



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE
LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”**

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

Autores:

Caizapanta Guamán Andy Sebastián

Yanza Murillo Kerly Lizbeth

Tutor:

Molina Causapaz Edie Gabriel, MVZ. Mtr.

LATACUNGA - ECUADOR

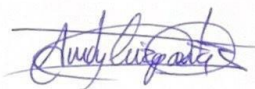
Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Caizapanta Guamán Andy Sebastián, con cédula de ciudadanía No. 0504441999 y Yanza Murillo Kerly Lizbeth, con cédula de ciudadanía No. 0504516931, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”, siendo el Médico Veterinario y Zootecnista Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 15 de agosto del 2023



Andy Sebastián Caizapanta Guamán
Estudiante
CC: 0504441999



Kerly Lizbeth Yanza Murillo
Estudiante
CC: 0504516931



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

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 **ANDY SEBASTIÁN CAIZAPANTA GUAMÁN**, identificado con cédula de ciudadanía **0504441999** 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 cápsulas 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 DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES**”, 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 – Septiembre 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Edie Gabriel Cuasapaz Molina, Mtr.

Tema: “**ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES**”

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.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 15 días del mes de agosto del 2023.



Andy Sebastián Caizapanta Guamán
EL 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 **KERLY LIZBETH YANZA MURILLO**, identificado con cédula de ciudadanía **0504516931** 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 cápsulas 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 DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES**”, 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 – Septiembre 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Edie Gabriel Cuasapaz Molina, Mtr.

Tema: “**ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES**”

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:

- f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 15 días del mes de agosto del 2023.



Kerly Lizbeth Yanza Murillo
LA 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 DEL MÉRITO GENETICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”, de Caizapanta Guaman Andy Sebastian y Yanza Murillo Kerly Lizbeth, 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 han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 15 de agosto del 2023



MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.

DOCENTE TUTOR


CC: 1722547278

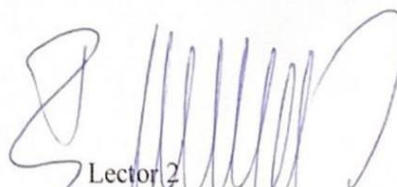
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

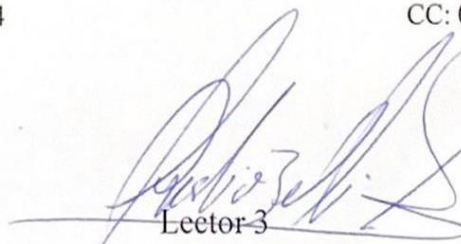
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Caizapanta Guamán Andy Sebastián y Yanza Murillo Kerly Lizbeth, con el título de Proyecto de Investigación: **“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 15 de agosto del 2023


Lector 1 (Presidente)
MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg
CC: 1803675634


Lector 2
Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450


Lector 3
MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero. Mg.
CC: 0501942940

AGRADECIMIENTO

Esta tesis y el resultado del esfuerzo para formarme como Médico Veterinario, agradezco a todas las personas que fueron parte de este gran proceso de lucha y esfuerzo como es mi compañera de vida Katerin que siempre estuvo apoyándome y animándome para culminar una de mis metas, a mis padres Luis y Nancy que nunca me dejaron solo y con una palabra de aliento siempre supieron reanimarme cuando estaba decaído.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme dado la oportunidad de estudiar en sus aulas y formarme profesionalmente, a mis Docentes que me impartieron sus conocimientos, por la paciencia, comprensión y los buenos recuerdos que los llevare en mi corazón.

A mis compañeros de clases que de una u otra manera nos ayudábamos mutuamente, me llevo todos esos buenos recuerdos que compartimos en el salón.

Andy Sebastián Caizapanta Guamán

AGRADECIMIENTO

Esta tesis y el resultado de mi formación como Médico Veterinario, que ha sido el sueño de toda una vida, se la debo a muchas personas e instituciones en las que forjé mis armas escolares, esta página queda corta para detallar sus nombres, cualidades y virtudes, en mi memoria y corazón siempre quedará el beneficio que recibí de ustedes. Le doy gracias a Dios por mi vida y por las suyas, por haberlos puestos en mi camino para ayudarme a construir mis éxitos, sin duda son una bendición; y, por todas las cosas buenas que me permitieron ser feliz y las malas que indudablemente me ayudaron a crecer y fortalecer mi carácter.

Kerly Lizbeth Yanza Murillo

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a Dios por haberme permitido culminar mi objetivo, A mi compañera de vida Katerin quien ha sido la base fundamental para culminar todos mis logros, A mis padres Luis y Nancy quienes me apoyaron en todo momento para sobresalir y no estancarme gracias por todo ese apoyo incondicional.

A mis hermanos, Lesly, Estalin, Jhon, Dennis y Melani que de alguna u otra forma estuvieron durante mi proceso de formación profesional con palabras de aliento que sirvieron de mucha ayuda.

A la señora Cecilia quien me ayudo incondicionalmente y estuvo presente en mis estudios, y supo ayudarme con el cuidado de mi pequeño mientras yo no estuve en casa.

Y por último y más importante a mi querido Ian Emiliano quien ha sido el pilar fundamental para todos los esfuerzos y sacrificios realizados durante todo el proceso de mi vida universitaria.

Andy

DEDICATORIA

A mis abuelos, Leonardo y Elsa que han sido la principal razón humana para seguir adelante. A mis padres, Wilson y Leticia que han sido fundamental en este proceso y lograr este triunfo, quienes me han enseñado que, con perseverancia, esfuerzo e ilusión, los sueños si se cumplen. A mis hermanos y hermana, por ser el complemento perfecto. A mis ángeles, Israel y Raúl, que donde quiera que se encuentren me han guiado por el camino del bien. Y una mención especial para Bryan, por su cariño, amor y ser un hogar para mí.

Kerly

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”

AUTORES: Caizapanta Guamán Andy Sebastián

Yanza Murillo Kerly Lizbeth

RESUMEN

La investigación realizada en la parroquia Ignacio Flores, está enfocada en la selección de animales mediante la evaluación del valor genético de cada uno de los caracteres seleccionados, para ello se tomaron en cuenta a cada uno de los bovinos registrados en el proyecto, esto con el fin de obtener una mejora genética en los animales del sector ya que en la región Sierra, y particularmente en esta parroquia el único ingreso económico estable para el productor es la venta de leche. La mayoría de las personas del sector no tienen el conocimiento, y el número de animales para desarrollar un programa de mejoramiento genético adecuado, por esta razón se desarrolla este proyecto, a fin de que el productor pueda obtener mejores ingresos económicos y su calidad de vida. En consecuencia, se seleccionó animales como reproductores de la siguiente generación a partir del índice de total de mejora genética en esta parroquia, según los caracteres de importancia económica. El estudio se realizó con 67 animales y 7 productores los cuales se encontraban registrados en el proyecto, se realizó la recopilación de datos de cada uno de los animales durante los meses de abril, mayo y junio del 2023, entre estos datos están: peso, producción de leche en kg, la calidad de leche (densidad) y sanidad de la ubre mediante pruebas de CMT. Con respecto a los caracteres de interés económico se obtuvieron los siguientes resultados, ganancia diaria de peso con una media de 396 gr/día, densidad de 1.022 g/ml y producción de leche 2942.6 kg por lactancia en un ajuste de 305 días. El beneficio mensual de cada productor es de \$ 458,81 sin considerar la mano de obra. Con base en el análisis realizado y los datos obtenidos de cada uno de los cálculos estadísticos, se destacaron los siguientes animales: Gacha y María pertenecientes a los predios de los señores Ángel Mario Broncado y Segundo Miguel Ángel Tarco respectivamente, para difundir su genética en base a los caracteres de importancia económica, teniendo los índices más altos en cuanto a la evaluación y análisis de ganancia diaria de peso, producción y densidad de leche.

Palabra clave: Mérito genético, respuesta a la selección, caracteres, EVB.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "ESTIMATION OF THE TOTAL GENETIC MERIT INDEX OF THE SUSTAINABLE GENETIC IMPROVEMENT PROGRAM FOR DAIRY CATTLE IN LATACUNGA CANTON, IGNACIO FLORES PARISH

AUTHORS: Caizapanta Guamán Andy Sebastián

Yanza Murillo Kerly Lizbeth

ABSTRACT

The research conducted in the parish of Ignacio Flores, is focused on the selection of animals by evaluating the genetic value of each of the selected traits, for this were taken into account each of the cattle registered in the project, this in order to obtain a genetic improvement in the animals of the sector because in the Sierra region, and particularly in this parish the only stable income for the producer is the sale of milk. Most of the people in the sector do not have the knowledge and the number of animals to develop an adequate genetic improvement program, for this reason this project is developed, so that the producer can obtain better economic income and quality of life. Consequently, animals were selected as breeders for the next generation based on the total index of genetic improvement in this parish, according to the traits of economic importance. The study was carried out with 67 animals and 7 producers who were registered in the project. Data was collected from each of the animals during the months of April, May and June 2023, among these data are: weight, milk production in kg, milk quality (density) and udder health through CMT tests. With respect to the traits of economic interest, the following results were obtained: daily weight gain with an average of 396 g/day, density of 1,022 g/ml and milk production of 2942.6 kg per lactation in an adjustment of 305 days. The monthly profit for each producer is \$ 458.81 without considering labor. Based on the analysis performed and the data obtained from each of the statistical calculations, the following animals were highlighted: Gacha and Maria belonging to the farms of Mr. Angel Mario Broncado and Segundo Miguel Angel Tarco respectively, to disseminate their genetics based on the traits of economic importance, having the highest indexes in terms of evaluation and analysis of daily weight gain, production and milk density.

KEYWORD: Genetic merit, Response to selection, Traits, EVB.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA.....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xvii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS.....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
Objetivo general:.....	4
Objetivos específicos:.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
7.1. Producción de leche en Ecuador.....	5
7.2. Ganado bovino lechero en el Ecuador.....	5
7.3. Ganado bovino.....	6
7.3.1. Condición corporal.....	6
7.3.2. Nutrición del ganado lechero.....	6
7.4. Producción de pastos.....	6
7.4.1. Limitaciones en los sistemas de pastoreo en Ecuador.....	6

7.5.	VARIABLES GENÉTICAS	7
7.5.1.	Edad para producción.....	7
7.5.2.	Días de lactancia	7
7.5.3.	Ordeños diarios.....	7
7.5.4.	Calidad de la leche	8
7.5.5.	Características de la leche	8
7.5.6.	Densidad de la leche	8
7.6.	Precio de venta por litro de leche.....	9
7.7.	Enfermedades presentes en vacas productoras de leche	9
7.7.1.	Mastitis	9
7.7.2.	Brucelosis	9
7.7.3.	Fiebre Aftosa	10
7.8.	Enfermedades del sistema reproductivo en vacas.....	10
7.8.1.	Diarrea Viral Bovina DVB.....	10
7.8.2.	Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.....	11
7.8.3.	Neosporosis	11
7.8.4.	Leptospirosis.....	12
7.9.	Parámetros genéticos.....	13
7.9.1.	Heredabilidad.....	13
7.9.2.	Selección genómica	13
7.9.3.	Índice de mérito genético	13
8.	PREGUNTAS DE HIPÓTESIS	14
8.1.	Hipótesis nula	14
8.2.	Hipótesis alternativa.....	14
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
9.1.	Área de estudio	14
9.2.	Tipo de estudio	15

9.3.	Manejo del estudio	15
9.3.1.	Costos de producción	16
9.3.2.	Ganancia diaria de peso	16
9.3.3.	Producción de leche	16
9.3.4.	Densidad.....	17
9.3.5.	Mastitis	17
9.4.	Criterios de selección	17
9.4.1.	Modelo Anima BLUP	18
9.4.2.	Respuesta a la selección	18
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	18
10.1.	Costos de producción.....	18
10.2.	OBJETIVOS DE MEJORA GENÉTICA.....	20
10.2.1.	Ganancia diaria de peso (GDP)	20
10.2.2.	Producción de leche	21
10.2.3.	Calidad de leche.....	22
10.3.	RESPUESTA A LA SELECCIÓN	23
10.3.1.	Ganancia diaria de peso	23
10.3.2.	Producción de leche	24
10.3.3.	Calidad de leche.....	25
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	26
12.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	27
13.	CONCLUSIONES.....	30
14.	RECOMENDACIONES.....	31
15.	BIBLIOGRAFÍAS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas en relación a los objetivos planteados	4
Tabla 2. Parámetros de la calidad de leche.....	8
Tabla 3. Costos de producción de la parroquia Ignacio Flores	19
Tabla 4. Costos de materiales electrónicos.....	27
Tabla 5. Costos de materiales de oficina	27
Tabla 6. Gastos fijos del proyecto.....	27
Tabla 7. Costos de reactivos e instrumentos	28
Tabla 8. Costos de medicinas	28
Tabla 9. Costos totales del proyecto de investigación	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gastos de producción.....	20
Gráfico 2. Valor de cría de acuerdo al caracter GDP	21
Gráfico 3. Valor de cría de acuerdo al caracter leche 305	22
Gráfico 4. Valor de cría de acuerdo al caracter calidad de leche.....	23
Gráfico 5. Respuesta a la selección de GDP	23
Gráfico 6. Respuesta a la selección de leche 305	24
Gráfico 7. Respuesta a la selección de calidad de leche	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del autor del proyecto 1	39
Anexo 2. Hoja de vida del autor del proyecto 2	39
Anexo 3. Hoja de vida del tutor del proyecto.....	40
Anexo 4. Recopilación de datos	41
Anexo 5. Toma de pesos	41
Anexo 6. Calidad de leche.....	41
Anexo 7. Ecografías	42
Anexo 8. Chequeos ginecológicos.....	42
Anexo 9. Desparasitación.....	42
Anexo 10. Vacunación	43
Anexo 11. Vitaminización.....	43
Anexo 12. Pruebas de CMT	43
Anexo 13. Registros en Excel.....	44
Anexo 14. Respuesta a la selección BLUP	44
Anexo 15. Aval del Traductor	45

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“Estimación del índice de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche del Cantón Latacunga, parroquia Ignacio Flores”

Fecha de inicio: abril 2023

Fecha de finalización: septiembre 2023

Lugar de ejecución: Cantón Latacunga - Parroquia Ignacio Flores – Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de trabajo**Estudiantes:**

- Andy Sebastián Caizapanta Guamán (Anexo N° 1)
- Kerly Lizbeth Yanza Murillo (Anexo N° 2)
- **Tutor:** MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr. (Anexo N° 3)

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

En el Ecuador la población total de ganado bovino es de 1.4 millones, de este total el 57% representa la ganadería para leche; con respecto a la producción lechera, en la Sierra se produce un 73% colocándose, así como la región con mayor producción, en la Costa un 19% y en la Amazonia representada por el 8%. En la Sierra debido a su topografía inclinada y su gran rango altitudinal, no existen muchas opciones de siembra, razón por la que el único producto de venta estable para el campesino es la leche.

Por lo tanto, a través del programa de mejoramiento genético se incentiva a los ganaderos a seleccionar animales que representan las características más rentables, ya que, se requiere bajar costos de producción a favor de los pequeños y medianos productores, logrando obtener una alta ganancia en la producción lechera de la parroquia Ignacio Flores.

El control de producción láctea también es importante para la mejora genética ya que ha permitido formar bases de datos productivos, junto con los antecedentes genéticos de producción de sus progenitores o el también llamado pedigrí, permitiendo así identificar a los animales genéticamente superiores en una determinada característica de importancia económica.

Para esto se selecciona animales con alto índice genético que brindan mayor rentabilidad en base a los caracteres requeridos dentro del sector, como son: animales con buena condición corporal (CC) entre 3.5 a 4, que se adapten fácilmente a cualquier entorno, y de un tamaño adecuado el cual permita disminuir la erosión del suelo y mejorar la productividad de la pastura, siendo estos los problemas identificados que se presentan en la parroquia Ignacio Flores.

3. BENEFICIARIOS

Directos:

- Pobladores de la parroquia Ignacio Flores, de los barrios Palopo Centro, Unabana y Santán Chico.

Indirectos:

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

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador existe ausencia de un Programa de Mejoramiento Genético el mismo que le permita a todos los productores y ganaderos tener información y conocimiento sobre características y requerimientos que se necesitan para una buena producción de bovinos. Por lo cual no toman muy en cuenta lo importante que es la selección de los reproductores y que no se tiene una previa información sobre el mismo lo cual esto hace que exista un déficit de una buena genética para el medio de adaptación lechero que tenemos en nuestro país.

Muchos de los productores piensan que al traer pajuelas de otros países mediante la selección por catálogo se va tener una buena producción en el sector, pero no se dan cuenta que los genotipos y fenotipos no son los mismos ya que hay variaciones ambientales propias de cada país o región y esto puede ocasionar que los resultados esperados no sean los deseados. Ciertas empresas del país han realizado pruebas genómicas de sus reproductores. con el fin de incrementar la confiabilidad en la comercialización de pajuelas, no obstante, la precisión de las mismas es baja ya que la población de referencia que se usa, no comparte las mismas características ambientales, en las que se produce en el Ecuador (1).

Hoy en día las pajuelas provenientes de Europa tienen mayor demanda por parte de los pequeños y medianos productores, pero lo que no tienen en cuenta es que no se puede asegurar una buena adaptabilidad ni tampoco se puede asegurar una buena nutrición ya que son animales que necesitan otro tipo de nutrición adecuada y que por lo general en nuestro país no se lo maneja de tal manera. Por lo cual la adquisición de pajuelas de dichos buenos sementales hace que para el productor en vez de ser una fuente de inversión sea un gasto.

En la Parroquia Ignacio Flores en su gran mayoría de sectores se dedican a la ganadería que es su principal fuente de ingreso motivo por el cual se debe manejar bien los sistemas de producción para tener una buena rentabilidad, en este sector no se han manejado de tal manera teniendo varias falencias como son; el mal manejo de los suelos que es un factor fundamental para la buena alimentación, la baja reproducción de los animales ya que en su gran mayoría no se quedan preñados estos animales por falta de un buen manejo en la nutrición y la utilización de monta natural que se realiza sin un previo conocimiento del animal, el estado de salud porque no tienen el conocimiento de la existencia de alguna enfermedad por lo que este tipo de sementales son utilizados en diferentes lugares lo cual hace que exista un alto índice de que tenga enfermedades. Los productores buscan tener una buena remuneración, pero sin tener que

invertir tanto, es por esto que se busca dar solución con este proyecto de mejoramiento genético para que ellos obtengan una buena información sobre cómo manejar sus animales para tener éxito en su producción.

5. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Estimar el índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Ignacio Flores.

Objetivos específicos:

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

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

Tabla 1. Actividades y sistemas en relación a los objetivos planteados

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Calcular el valor económico de los caracteres de objetivo de mejora	Selección y análisis caracteres deficientes que afectan la producción en la parroquia.	Valores económicos en la producción	Valores económicos en la producción
Analizar el valor genético de cada animal	Análisis de la información de las variables reproductivas que se recolectaron en las visitas continuas.	Datos de variabilidad de cada carácter de importancia económica	Fórmulas en Excel que determinan caracteres adecuados para la mejora genética
Evaluar la respuesta a selección de los caracteres seleccionados	Análisis de la información de los datos de cada animal para reproducción	Animales seleccionados	Análisis y selección de los animales que cumplen con las necesidades genéticas requeridas del sector.

7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

7.1. Producción de leche en Ecuador

En Nuestro país se producen aproximadamente 6,15 millones de litros diarios de leche, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos estos datos fueron recolectados en el 2020. La producción lechera representa una fuente de ingresos para casi 1,2 millones de personas. La industria láctea representa alrededor del 4% del PIB Agroalimentario del país, teniendo un gran impacto económico y un alto potencial de exportación (2).

No obstante, en varias ciudades del país existe un desconocimiento sobre cómo lograr tener una buena producción, pero tampoco existe un interés de autoaprendizaje sobre el mismo el cual les permitirá tener un mejor ingreso para sus hogares, ya que el trabajo que realizan lo han hecho durante años de forma tradicional y empírica dándoles, así como resultados negativos en la mayor parte de los productores.

7.2. Ganado bovino lechero en el Ecuador

De 4,1 millones de bovinos, la producción lechera representa el 57% y se desarrolla en los valles del callejón andino, en tanto la de carne representa el 43% y se desarrolla principalmente en zonas subtropicales y tropicales de la Costa y Amazonía. La producción lechera, en la Sierra se produce en mayores cantidades, un 73% de leche, en la Costa un 19% y en la Amazonía 8%. En la Sierra, en las zonas altas, no se produce mucha siembra, por lo tanto, la leche es el producto más comercializado por los campesinos. Entre los 299.000 productores ecuatorianos de leche, un 80% son granjas pequeñas y solo un 20% granjas medianas y grandes. Apenas 4% de los productores cuentan con maquinaria necesaria y reporta alta productividad (2).

Los ganaderos para incrementar los índices de calidad, es necesario que ellos inviertan en nuevos sistemas de alimentación y de conservación del producto lácteo con el fin de entregar un producto de calidad para que de esta forma las empresas lecheras del Ecuador les paguen lo justo por su trabajo y no tengan excusas que hagan que se devalúe su producto y reciban una remuneración inferior a la de su inversión (3).

7.3. Ganado bovino

7.3.1. Condición corporal

La puntuación de la condición corporal es una herramienta utilizada para ajustar las prácticas de cría y manejo para maximizar el potencial de producción de leche y minimizar los trastornos reproductivos(4).

Los grados de condición corporal se dan visualmente mirando la parte posterior de la vaca, principalmente el área delimitada por la grupa, la nalga y la base de la cola. La cantidad de "superposición" en los verticilos traseros también se usa para indicar la marca. Las filas generalmente se clasifican en una escala de 1 a 5. A las vacas extra magras se les asigna la clase 1 y a las extras gordas, la clase 5 (5).

7.3.2. Nutrición del ganado lechero

La correcta administración de nutrientes los mismos que son necesarios para un buen mantenimiento de la producción de leche, buen peso, preñez y trabajo. Es de suma importancia la cantidad de alimentos suministrados al ganado que no sea inferior a sus requerimientos nutricionales (6).

El alimento del ganado lechero es de suma importancia ya que por medio de este los animales obtienen nutrientes que son necesarios para vivir, reproducirse y producir. Los principales nutrientes son; azúcares, proteínas, grasa, agua, minerales y vitaminas. En nuestro país el clima es templado por lo cual las proteínas, minerales y vitaminas no son un problema ya que el pastizal puede aportar lo necesario (7).

7.4. Producción de pastos

7.4.1. Limitaciones en los sistemas de pastoreo en Ecuador

En el Ecuador existen un sinnúmero de productores que cuentan con grandes extensiones de terreno, pero el principal problema que tienen es la falta de maquinaria para darles mantenimiento y que todas estas tierras sean productivas, al igual que no todos cuentan con agua de regadío el mismo que es fundamental para que crezca el pasto de forma adecuada (8).

Por otro lado, también tenemos que los productores tienen muy poca extensión de terreno y por lo cual en muchos de los casos tienen que comprar el pasto o salir a buscar hierba en los caminos, o en quebradas donde por lo general crece más, pero esto repercute en la salud del animal ya que no sabemos qué tan salubre sea este pasto ya que puede estar contaminado o con posibles enfermedades infecciosas para los animales es por ello que hay muchas limitaciones en cuanto al pastoreo (9).

7.5. Variables genéticas

7.5.1. Edad para producción

Con la edad, las vacas producen más leche, alcanzando la madurez a los 6 años. Ternero de 2 años. producir un 30% menos que un niño de 6 años; Reducción del 20% para vacas de 3 años y para vacas de 4 y 5 años, la reducción fue del 10% y 5%, respectivamente (10). El objetivo del ajuste por edad es ajustar el rendimiento de la vaca de acuerdo con el rendimiento requerido en la madurez, este ajuste se denomina equivalencia madura. En principio, los factores de edad deben tenerse en cuenta según la raza, la región y la temporada de desove, a menos que se determine que tales efectos no son significativos. Con la presencia y el uso adecuado de factores apropiados para la edad, se puede lograr una forma fundamental y valiosa de seleccionar las mejores vacas y toros (11).

7.5.2. Días de lactancia

Durante la lactancia, la producción de leche aumenta desde el momento del nacimiento hasta llegar a su máxima producción, que puede ocurrir entre la tercera y sexta semana; después de eso, su producción disminuye gradualmente (12). La medida en que se mantiene la producción durante la lactancia se denomina persistencia. A veces, las vacas se seleccionan con frecuencia para la lactancia utilizando un factor de corrección que relaciona la producción total con la producción parcial acumulada; este factor, multiplicado por la producción parcial acumulada, da una estimación de 305 días (13).

7.5.3. Ordeños diarios

Es una práctica común tener dos sesiones de ordeño por día, ya que esta práctica de manejo da como resultado rendimientos entre un 10 y un 20 % más altos (14). A veces es necesario comparar 3 vacas en ordeño con otras 2 vacas en ordeño para obtener los coeficientes

necesarios para convertir el registro de 3 ordeño. Estos factores de ajuste deben aplicarse después de ajustar el registro de producción a 305 días de producción (11).

7.5.4. Calidad de la leche

Se tiene que tener en cuenta varios parámetros que debe poseer la leche para ser de una buena calidad como son; densidad, color, olor y libre de cualquier tipo de residuos estos pueden ser químicos, antibióticos, agua, etc (15). Este producto es de consumo masivo a nivel mundial y también utilizado para hacer sus derivados (16).

Tabla 2. Parámetros de la calidad de leche

Parámetro	Cantidad
Calorías	66%
Proteínas	4.1 g
Grasas	3.7 g
Hidratos de Carbono	4 g.
Calcio	126 mg

Fuente: Directa

7.5.5. Características de la leche

La leche es considerada como una fuente de nutrientes que aporta al que la consume siempre y cuando ésta cumpla todos los estándares de calidad (17). La leche no posee vitamina C,D, y hierro, sin embargo es una bebida casi completa, compuesta por grasa en un 3.6% la cual es buena fuente de energía y óptimo medio de conducción de las vitaminas liposolubles A, D, E, y K. (18), proteínas regularmente al 3-4%, se distinguen dos categorías principales que se definen por su composición química y propiedades físicas: la caseína, que constituye el 70% de las proteínas de la leche (a-caseína y B-caseinato). Incluye fósforo y precipita a un pH de 4.6: y las seroproteínas (proteínas del suero de la leche), que representan el 20% restante" (19).

7.5.6. Densidad de la leche

La consistencia de los productos lácteos es proporcional al contenido de grasa, sólidos no grasos y agua en la leche. Al analizar la densidad de la leche, se debe tomar una muestra fresca y mezclar cuidadosamente sin introducir aire (20). Los densitómetros de leche se utilizan para determinar la densidad de la leche para determinar si se ha agregado o quitado agua. Los densitómetros de leche Genamar son de la clase Quevenne con vástago graduado, que incluye

valores de 15 a 40, correspondientes a una milésima parte de una densidad superior a 1, el densitómetro de leche N° 32 tiene una densidad de 1032 kg/m³ (21).

7.6. Precio de venta por litro de leche

En el año 2021 la producción de leche disminuyó en un 7% respecto al 2020. En febrero del 2023, el valor del producto lácteo estuvo en \$0.41 el litro, un 5% elevado al precio de febrero 2021 (22).

El precio de venta depende también de la calidad de la leche, de que no esté ácida, tenga buena densidad, libre de antibióticos y sin agua, ya que algunas empresas cuentan con estas pruebas que son de suma importancia para entregar un producto de calidad a sus consumidores (23).

7.7. Enfermedades presentes en vacas productoras de leche

7.7.1. Mastitis

La mastitis es una afección contagiosa diagnóstico por el cual se puede analizar bacteriológicamente muestras de leche (de cuartos individuales, "pools vacas o leche de tanque) calculando la reacción inflamatoria a la infección a través de diferentes estándares, siendo el recuento de Células Somáticas (CCS/ml) generalmente más frecuentado (24). Las bacterias de la mastitis como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* son muy resistentes en diferentes sitios ecológicos, dañando de los pezones y propagación del canal del pezón, pasando de vaca a vaca y de cuarto a cuarto cuando se le ordeño o después (25).

La leche proveniente de cuartos afectados con mastitis subclínica presenta un menor porcentaje de sólidos totales, proteínas, grasas calcio; mientras que el recuento total de bacterias, así como el riesgo de encontrar residuos de antibióticos se incrementan, afectando su calidad (26).

7.7.2. Brucelosis

En correlación al desgaste económico provocado por la bacteria de la brucelosis en el ganado bovino y que afecta a los productores y ganaderos del Ecuador pueden ser directas e indirectas, algunas de las pérdidas económicas pueden ser por abortos y retención placentaria, llegando a afectar la producción, retardando el aumento productivo del hato y perdiendo, en cada caso y del valor por vaca; también se ve afectado la disminución del celo de las vacas infectadas (27).

Esta enfermedad es de las más comunes dentro de los hatos ganaderos la misma que representa cientos de pérdidas para el sector productivo del país, es por ello que se debe prevenir la enfermedad de tal forma que tengamos los sectores libres de brucelosis (28).

7.7.3. Fiebre Aftosa

El impacto de la Fiebre Aftosa provoca grandes pérdidas económicas por la reducción de la producción cárnica y láctea, y la devaluación de los productos animales en los mercados internacionales, lo que dificulta seriamente el desarrollo de la enfermedad (29). Es claro por qué los esfuerzos de los países afectados bajo el Plan para eliminar la fiebre aftosa, que está causando serios problemas, es también la razón por la que buscan eliminar esta enfermedad (30).

7.8. Enfermedades del sistema reproductivo en vacas

7.8.1. Diarrea Viral Bovina DVB

Es una enfermedad infecciosa con diferentes manifestaciones a partir de la cepa actual, la edad y el estado inmunológico del comensal. Se caracteriza por insuficiencia respiratoria, emesis, aborto, disminución del rendimiento lechero y decesos. Es causada por un pestivirus de la familia Flaviviridae, que tiene dos genotipos: BVDV tipo 1 y BVDV tipo 2 (31).

Transmisión

Una de las vías más importantes de transmisión es a partir de un animal infectado (PI), el cuál elimina el virus a través de la mayoría de sus fluidos corporales, como: semen, fluidos fecales y otros.

Síntomas

Los síntomas más frecuentes en terneros son pulmonías, efusiones, deposiciones y fallecimiento. Con respecto al estado reproductivo se encuentran períodos anormales, insistencias de celos, muerte fetal e interrupción embrionaria. Los fetos abortados por el virus pueden ser fuente de infección.

7.8.2. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina

Patología provocada por el Herpes virus Bovino Tipo 1 (BHV1), una causa importante del aborto bovino, pero también se ha asociado con otros síntomas, como problemas respiratorios, conjuntivitis, encefalomiелitis e infecciones fatales en terneros recién nacidos (32).

Transmisión

El virus de IBR ingresa al organismo animal a través del sistema pulmonar y el aparato reproductor. El sistema respiratorio es afectado cuando se expone a gases y secreciones vaginales, debido a que el bovino tiende a lamerse (33). La expresión genital, generalmente es de origen venéreo (34).

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por signos clínicos de las vías respiratorias superiores, como rinorrea (acné), enrojecimiento (enfermedad de la nariz roja) y conjuntivitis. Los signos de enfermedad general incluyen fiebre, depresión, pérdida de apetito, aborto espontáneo y disminución de la lactancia.

En animales recién nacidos o jóvenes se presentan signos como debilidad, incoordinación ceguera, marcha en círculos y la muerte (35).

7.8.3. Neosporosis

Es una enfermedad parasitaria que afecta al ganado y otros animales como perros, ovejas, cabras, ciervos y caballos (36). Es causada por un protozoo intracelular llamado *Neospora caninum*, y sus efectos se han relacionado con abortos de vacas y reducción de la producción de leche y carne, lo que genera pérdidas reproductivas, productivas y económicas en las granjas (37).

Transmisión

Se ha determinado que la transmisión al feto durante la gestación es la ruta más importante de la infección. También, aunque con menos frecuencia, la hembra se puede infectar por el consumo de alimento contaminado con excreciones de animales infectados. Las novillas que

son infectadas pueden transmitir el parásito a su descendencia y de esta manera se perpetúa la infección (38).

Síntomas

- Los terneros recién nacidos son débiles y de bajo peso.
- Anomalías de las extremidades anteriores y posteriores, que pueden aparecer dobladas o hiperextendidas
- Síntomas neurológicos en la parte inferior de las piernas, como caminar descoordinado (ataxia).
- Exoftalmos (ojos saltones) y asimetría ocular.
- Momificación o muerte fetal.
- El aborto es la principal manifestación clínica de la neosporosis bovina en ganado vacuno y lechero. Estas condiciones pueden ocurrir entre los 3 meses de gestación y el final de la gestación, sin embargo, las vacas en su mayoría abortan entre los 5 y 6 meses de gestación.

7.8.4. Leptospirosis

Es una enfermedad zoonótica que es probable que se propague, especialmente después de fuertes lluvias. *Leptospira interrogans* es patógena para humanos y animales con más de 200 variantes serológicas o serovares. Los humanos comúnmente se infectan con leptospirosis a través del contacto directo con la orina de animales infectados o ambientes contaminados con orina (39).

Transmisión

La bacteria ingresa al animal a través de heridas, mucosas, vías respiratorias e ingestión de agua contaminada con la orina del animal, que transporta y elimina la bacteria. Puede penetrar en la piel intacta incluso después de una inmersión prolongada en agua contaminada (40).

Los animales que se recuperan se convierten en portadores de la enfermedad y excretan la bacteria a través de la orina, leche, semen, secreciones vaginales, los productos del parto y del aborto. Todas las especies (especialmente los roedores y los cerdos) pueden ser portadores de la bacteria y contaminar el agua de bebida, el pasto y los alimentos almacenados (41).

Síntomas

Causa anemia hemolítica con o sin hemoglobinuria: babesiosis, anaplasmosis, hemoglobina bacteriana. La enfermedad puede ser asintomática o causar infertilidad y aborto espontáneo o muerte de animales, especialmente en terneros.

7.9. Parámetros genéticos

7.9.1. Heredabilidad

La heredabilidad calcula el porcentaje en que la progenie se parecen a sus progenitores en algunos aspectos, una definición más adecuada para entender cómo se usa la heredabilidad en la producción ganadera es la siguiente: es una medida de la fuerza (consistencia y confiabilidad) de la relación entre la productividad (valor fenotípico) y el valor de raza de un rasgo (42). Cuanto mayor sea la heredabilidad de un rasgo, mejor será cada pieza de información de rendimiento para predecir el valor genético de referencia. Cualquier técnica utilizada para aumentar la heredabilidad (tratar a los animales por igual, medir con precisión, adaptarse a las influencias ambientales conocidas o usar grupos concurrentes) aumentará la exactitud de la selección (43).

7.9.2. Selección genómica

Es la selección simultánea de miles y miles de marcadores, en todo el genoma y tan densos que se cree que todos nuestros rasgos actuales están vinculados a estos marcadores de alguna manera (44). Ahora podemos predecir si un animal es "bueno" o "malo" en sus características en función de su composición genética real. Se requiere una muestra de ADN para la predicción del genoma. Esta muestra de ADN se divide en una serie de nucleótidos que son genotipos. Siempre que hay un cambio en la secuencia de nucleótidos, se le llama a polimorfismos (SPN) de un solo nucleótido. Estos SNP se utilizan para la predicción genética del comportamiento de un animal o para el desarrollo experimental de su genoma (45).

7.9.3. Índice de mérito genético

La selección para un mejor desempeño del crecimiento es de gran importancia en la producción de ganado de leche. A este respecto, se ha demostrado que es económicamente beneficioso incluir vehículos reproducibles en los vehículos de crecimiento. Por lo tanto, inducir las tasas de selección para aumentar el crecimiento y al mismo tiempo controlar los rasgos reproductivos

puede proporcionar una mejor respuesta de selección que la selección indirecta para los rasgos de crecimiento (46). La correlación genética inversa entre las características de crecimiento y la edad del primer parto (de -0,16 a -0,34) y la altura del parto (de -0,30 a 0,32) mostró una mejora en las características de crecimiento que pueden acortar la edad al primer parto (EPP) y aumentar o disminuir el intervalo entre tendidos (IP). Por lo tanto, es necesario estudiar el impacto de incluir algunos rasgos reproductivos en el índice racial del ganado de carne (47).

Actualmente, la selección materna objetiva es mínima ya que la mayoría de los programas nacionales de mejora genética de la leche se llevan a cabo a través de la selección de sementales, y la selección de abejas reina tiene poco valor para mejorar la capacidad de la madre y el rendimiento reproductivo (48).

8. PREGUNTAS DE HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula

La selección de animales en base a los fenotipos de interés económico del ganado lechero de la Parroquia Ignacio Flores permite determinar los objetivos y criterios de selección para ejecutar el programa de mejoramiento genético.

8.2. Hipótesis alternativa

La selección de animales en base a los fenotipos de interés económico del ganado lechero de la Parroquia Ignacio Flores no permite determinar los objetivos y criterios de selección para ejecutar el programa de mejoramiento genético.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Área de estudio

Realizada en los barrios Santán Chico, Palopo Centro y Unabana de la parroquia Ignacio Flores ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, limitada al Norte por la parroquia Juan Montalvo y La Matriz, al Oeste por la parroquia Eloy Alfaro, al Sur por la parroquia Belisario Quevedo y cantón Salcedo, al Este cantón Tena. Esta parroquia tiene una población de 17, 150 habitantes y está situada a 3.400 msnm.

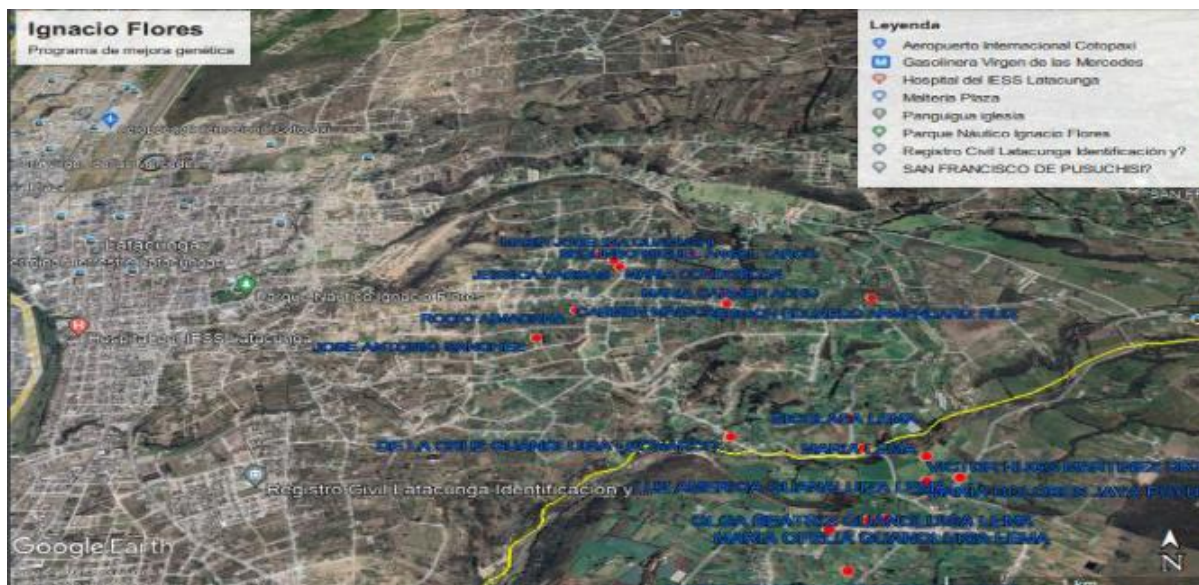


Imagen 1. Lugar de investigación, parroquia Ignacio Flores

Para empezar la investigación se reconoció el sector y se realizó el primer contacto con cada uno de los productores asociados al proyecto para actualizar y registrar nuevos datos, en base a la información obtenida se identifica a los animales que son aptos para selección de acuerdo a los caracteres de importancia económica en la producción de leche.

9.2. Tipo de estudio

Investigación descriptiva - Tipo observacional

La investigación realizada es de campo, debido a que se mantuvo contacto directo tanto con los productores de la parroquia Ignacio Flores, realizada a través de la observación, entrevistas y análisis. Misma que es visionaria, porque está vinculada a un proyecto de mejoramiento genético en ganado bovino productor de leche. También es cuantitativa y cualitativa, porque se realiza el análisis de los caracteres que son criterio de selección.

9.3. Manejo del estudio

La investigación se realizó en la parroquia Ignacio Flores, gracias a la disponibilidad de los productores y animales que se encuentran asociados al proyecto de mejoramiento genético, basado en los registros recopilados en investigaciones anteriores que se encuentran anclados a la presente investigación, considerando que es un proyecto a largo plazo, el cual requiere la selección de animales que brindan los caracteres de heredabilidad necesarios para satisfacer las necesidades del sector involucrado.

Dentro del proyecto se realizaron varias visitas de campo desde el mes de abril a junio, registrando datos mensuales de: peso, producción de leche, densidad de leche, control sanitario (mastitis subclínica), chequeos ginecológicos y costos de producción. En conjunto a esto se realizó desparasitaciones, se administró vitaminas, vacunas contra enfermedades virales (Hiprabovis), y también se realizó inducción de celo a través de hormonas (Gestar).

9.3.1. Costos de producción

En este trabajo también calculamos los costos de producción mensual de cada productor y luego se realizó un promedio de todos los costos de los productores asociados al proyecto. Para realizar su respectivo análisis y determinar su rentabilidad.

9.3.2. Ganancia diaria de peso

El peso de cada animal se realizó de forma directa, mediante la utilización de una cinta bovinométrica, la cual se colocó a la altura de la cruz. Esta actividad se realizó una vez al mes durante tres meses, para luego obtener un promedio de ganancia diaria de peso (GDP).

Para obtener este dato lo primero que hicimos fue calcular los días entre pesos, utilizando la siguiente fórmula:

$$= \text{si fecha (fecha primer peso; fecha segundo peso; "d")}$$

$$= \text{si fecha (fecha segundo peso; fecha tercer peso; "d")}$$

Luego, calculamos la GDP, de la siguiente manera:

$$= ((\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{días entre pesos}) * 1000$$

Y, por último, calculamos el promedio de la ganancia diaria de peso de entre los tres meses:

$$= \text{promedio (GDP 1; GDP 2)}$$

9.3.3. Producción de leche

Para estimar el rendimiento productivo de los animales se realizó el pesaje de la leche en cada uno de los ordeños utilizando una balanza electrónica, trabajo que se realizó una vez por mes.

Para ello, realizamos una predicción a 305 días de lactancia, para esto era importante tener el conocimiento de la última fecha de parto.

Lo primero que se debía obtener eran los días de lactancia por animal, para ello se realizó el siguiente cálculo:

$$= \text{sifecha (fecha de último parto; fecha de la primera medición; "d")}$$

Después para obtener el total de lactancia por animal, lo que se hizo fue una predicción de 305 días utilizando los días de lactancia en conjunto con los kilogramos de leche que el animal produce por día.

9.3.4. Densidad

La densidad de la leche se la midió con un lactodensímetro, para esta actividad se tomó una muestra de leche en un matraz de plástico vertiendo suavemente para que no se forme espuma, ya que esta complica la lectura de la densidad. Luego soltamos ligeramente en forma circular el lactodensímetro dentro del matraz, se espera unos segundos para que se nivele y así poder determinar tanto la temperatura como la densidad. Esta actividad también se la realizó una vez por mes.

Con esos datos obtenidos, lo que se calculó fue un promedio entre las densidades de los tres meses:

$$= \text{promedio (densidad 1; densidad 2; densidad 3)}$$

9.3.5. Mastitis

Para evaluar la existencia de mastitis en cada uno de los hatos se realizó una prueba con el uso del reactivo CMT, se toma una muestra de cada cuarto del animal y se coloca en la paleta, se añade el reactivo mezclando bien y por último observar e interpretar los resultados.

9.4. Criterios de selección

Los criterios de selección fueron determinados mediante el análisis de costos y el sistema de producción de la parroquia Ignacio Flores, del cantón Latacunga. Fenotipos tales como ganancia diaria de peso, producción de leche en una predicción de 305 días y densidad.

9.4.1. Modelo Anima BLUP

En el caso del Modelo Animal (BLUP), se aplicó la siguiente fórmula para cada uno de los criterios de selección:

$$Y = Xb + Zu + e$$

Y (fenotipo) = **X** (efectos fijos) **b** (socio) + **Z** (efectos aleatorios) **u** (parentesco) + **e** (error)

9.4.2. Respuesta a la selección

Para el análisis de la respuesta a la selección se aplica la siguiente fórmula, para cada uno de los fenotipos que se determinaron.

$$RS = \text{Valor fenotípico} + EVB$$

RS (respuesta a la selección) = **Valor fenotípico** (promedio del fenotipo) + **EVB** (valor de cría)

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. Costos de producción

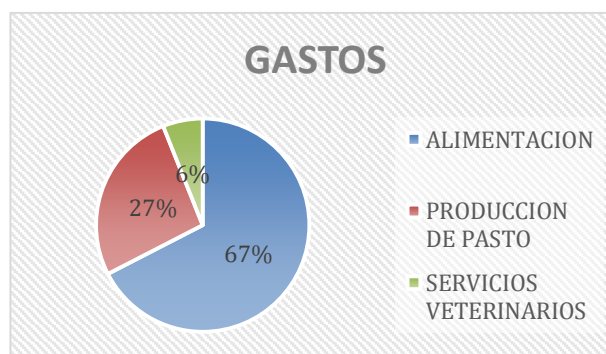
El costo de producción afecta directamente a las utilidades del productor, por lo que es muy importante establecer el costo de producción en cuanto al costo por litro de leche producido. Estableciendo así que en la parroquia Ignacio Flores hay una producción promedio mensual de 1414,29 litros de leche, y el costo de producción es de \$0.09. Mientras que el precio de venta es de \$0.41 por litro, lo cual concuerda con el **Ministerio de Agricultura y Ganadería**, hasta febrero del 2023, el precio de leche por litro de productor se sitúa en \$0.41. El beneficio mensual por productor es de \$450.58, el cual es menor a la canasta básica del Ecuador que es de \$772.35 hasta junio del 2023 (49), por esta razón los productores buscan otras fuentes de ingresos y terminan dejando la producción o cambiándolo por otra fuente de trabajo.

Tabla 3. Costos de producción de la parroquia Ignacio Flores

Predio	Ltrs- mes	Precio de venta	Gastos de leche	Costo de producción por litro	Ingresos de leche	Beneficios
Ángel de la Cruz Molina	1800	0,41	101	0,056	738	637
Ángel Mario Broncano	1140	0,40	73,2	0,064	456	382,8
Bertha Alicia Caiza	1320	0,40	94,16	0,071	528	433,84
María Olga Lema Chicaiza	1320	0,42	186,66	0,141	554,4	367,74
Nancy Fabiola de la Cruz	1380	0,45	163,99	0,118	621	457,01
Rosa Carmen Tonato	1500	0,43	115,49	0,07	645	529,51
Segundo Miguel Ángel Tarco	1440	0,38	201	0,139	547,2	346,2
SUMA	9900	2,89	935,5	0,668	4089,6	3154,41
PROMEDIO MENSUAL	1414,28	50,41	133,64	280,095	584,22	57144450,58

Elaborado por: Andy Caizapanta (2023). Fuente: Directa

Cabe recalcar que en lo que más gastan los productores es en la alimentación para su ganado, representando el 67% de gastos, ya que la mayoría de productores alimentan a sus animales con balanceado teniendo un costo promedio de \$38, y representa un gran gasto para ellos. En un estudio realizado por Paternina et al, se determinó que el costo de alimentación para ganado lechero varía entre 20.3% y 21.9% (50) y Rocha et al menciona que los costos oscilan entre 19% y 38%, por lo que determina que los costos de pienso concentrado son relativamente elevados, por lo que no resultan rentables (51). Algo que debería ser reemplazado por el uso de pasturas, ya que, resulta un sistema de alimentación de bajo costo por lo que son una fuente de nutrientes más económica.

Gráfico 1. Gastos de producción

Elaborado por: Kerly Yanza (2023). Fuente: Directa

10.2. OBJETIVOS DE MEJORA GENÉTICA

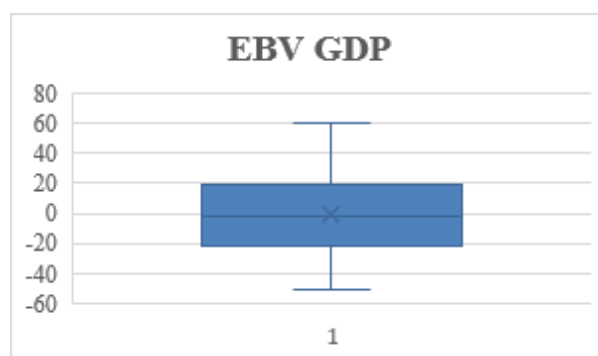
Después de realizar el trabajo de campo y completar la base de datos con los parámetros de importancia económica los cuales proporcionaron resultados reales a la investigación, se evidenció cual es la realidad. Por lo tanto, se ha establecido 3 caracteres de importancia en la parroquia Ignacio Flores:

- Ganancia diaria de peso
- Producción de leche
- Calidad de la leche

10.2.1. Ganancia diaria de peso (GDP)

Se analizaron 67 registros de bovinos machos y hembras de diferente composición racial identificados dentro de la parroquia Ignacio Flores, provincia de Cotopaxi. Se encontró información de 52 hembras y 15 machos.

La población analizada presentó una GDP de 396 gr, con un rango entre 700 y 380 gr, siendo 691 gr la mayor cantidad de peso ganado en uno de los bovinos evaluados. Teniendo en cuenta lo que mencionan Duarte y Arróliga (52), el ganado bovino puede ganar de 600 a 1000 gr/día, recalcando que todo depende de la genética, calidad del alimento, las instalaciones, sanidad y de factores relacionados con cada animal como raza, edad, sexo, tamaño, etc.

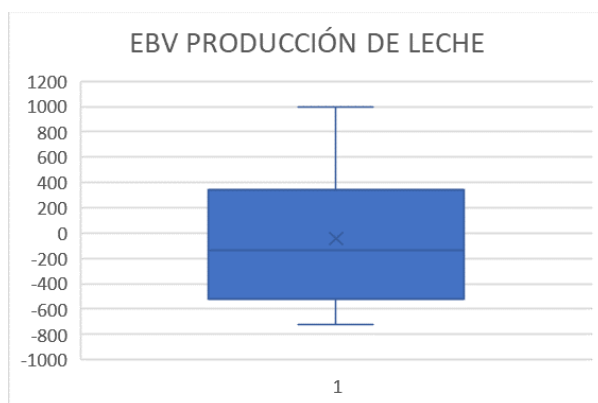
Gráfico 2. Valor de cría de acuerdo al carácter GDP

Elaborado por: Andy Caizapanta (2023). Fuente: Directa

El índice de heredabilidad utilizado en el Modelo Animal (BLUP) para esta carácter que es GDP, fue de 0.22 (53). Donde se pudo evidenciar que dentro de la parroquia existen animales con alto potencial genético, por ejemplo, tenemos a la vaca María perteneciente al predio del señor Segundo Miguel Ángel Tarco, con un EBV de +60 gr, lo que significa que este animal es genéticamente 60 gr más pesado que otro animal, que con la base a la cual fue comparado. Teniendo en cuenta que se quiere alcanzar una GDP óptima entre 700 y 800 gr, de acuerdo a la media obtenida anteriormente en este fenotipo, se entiende que la mitad de esta diferencia será pasada a la progenie de este animal.

10.2.2. Producción de leche

Para este carácter se tomaron en cuenta 32 hembras de un total de 52, debido a que eran las únicas que se encontraban en producción al momento del estudio. Para ello se hizo una predicción de leche a 305 días de lactancia, en la cual se obtuvo un promedio de producción de 2942.6 kg. En Colombia se han registrado producciones totales de ordeño de 3163.4 ± 1182.2 kg ajustadas a 305 días (54), mientras que en Francia se estima para leche ajustada a 305 días 6183 kg (55).

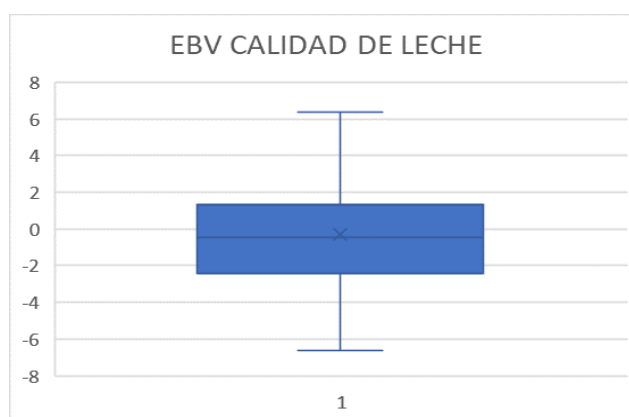
Gráfico 3. Valor de cría de acuerdo al caracter leche 305

Elaborado por: Kerly Yanza (2023). Fuente: Directa.

El índice de heredabilidad utilizado para el ajuste de leche a 305 días fue de 0.26 (56), donde observamos vacas que poseen altos niveles de producción de leche, como es el caso de Gacha, perteneciente al predio del señor Ángel Mario Broncado, con EBV de +997,42, estos resultados concuerdan con lo reportados por otros autores (57). Es importante recalcar que las precisiones logradas en este estudio no son muy altas, debido a la confiabilidad de los datos registrados.

10.2.3. Calidad de leche

La calidad de la leche depende del manejo, alimentación y sanidad principalmente. El objetivo aquí fue evaluar la calidad de la misma, los análisis realizados arrojaron que los niveles promedios de densidad alcanzados son de 1,022 gr/ml, Según Zurita menciona que la densidad de la leche varía entre los valores 1,028 a 1,033 g/ml (9) lo cual nos indica que la densidad de los valores evaluados en los predios de la parroquia Ignacio Flores están a niveles inferiores de acuerdo a lo mencionado por el autor, la disminución del índice se debe a varios factores como puede ser el tipo de ambiente, alimentación, época del año y la temperatura ambiental. También al que recalcar que hay animales con densidades que llegan al promedio optimo, por lo cual se establecen que pueden ser partícipes de la selección y mejora genética.

Gráfico 4. Valor de cría de acuerdo al caracter calidad de leche

Elaborado por: Kerly Yanza (2023). Fuente: Directa

El índice de heredabilidad utilizado para el análisis de calidad de leche fue de 0,32 donde observamos vacas que poseen altos niveles de calidad de leche como es el caso de gacha perteneciente al predio del señor Ángel Mario Broncano con EBV 0,270. Según Campaña menciona que el valor normal es de 0.290 (58), por lo cual se puede decir que los valores están por debajo de lo normal esto se puede dar por diferentes factores como son la alimentación, medio ambiente y genética del animal.

10.3. RESPUESTA A LA SELECCIÓN

El reto de este trabajo es encontrar los mejores animales para ser utilizados como los padres de las siguientes generaciones. Recalcando que es complicado saber el potencial real genético de los animales, pero se puede hacer una estimación de la misma. Para ello utilizamos el llamado *Estimated Breeding Value* (EBV) o el valor de cría estimado.

10.3.1. Ganancia diaria de peso

Gráfico 5. Respuesta a la selección de GDP

Elaborado por: Kerly Yanza (2023). Fuente: Directa

En este fenotipo el animal con mejores características es el número 27 que lleva por nombre María, perteneciente al predio del Señor Segundo Miguel Ángel Tarco, es seleccionada por obtener una GDP de 456,80 gr/día, ya que su dueño le proporciona una buena alimentación a base de afrecho haba y hoja de maíz, recalcando que también manejan un buen sistema de ordeño y manejo sanitario, lo que permite que sus animales tengan una buena condición corporal para su producción. Dicho esto, tomamos en cuenta que la media de la GDP es de 396 gr, y una GDP óptima se encuentra en los rangos de 700 gr (52), por lo que al concluir el análisis nos damos cuenta que se alcanzará el objetivo de mejora genética con respecto a la ganancia diaria de peso en la segunda generación.

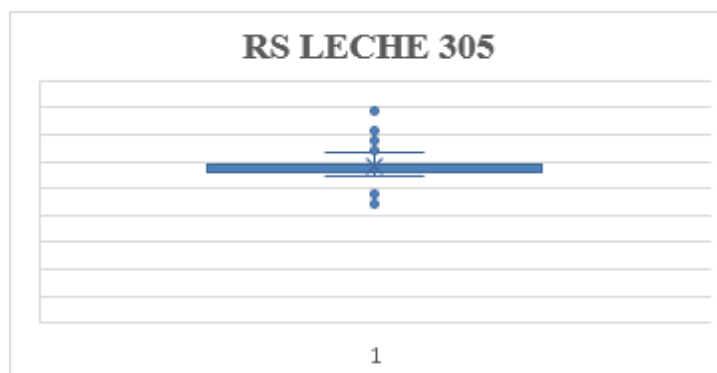
Imagen 2. María, RS en ganancia diaria de peso



Fuente: Directa

10.3.2. Producción de leche

Gráfico 6. Respuesta a la selección de leche 305



Elaborado por: Andy Caizapanta. Fuente: Directa

En este carácter seleccionamos a la vaca Gacha, perteneciente al predio del Señor Ángel Mario Broncado, con una producción de leche de 3940,04 kg. Esto se obtiene como resultado de un excelente manejo de su alimentación, suplementación y administración de los nutrientes necesarios para la producción de leche. Teniendo en cuenta que la media de producción de leche es de 2942,6 kg, y una producción de leche óptima es de 5000 kg (59), es decir que se alcanzará el objetivo de mejora genética con respecto a los 305 días de lactancia en la segunda generación.

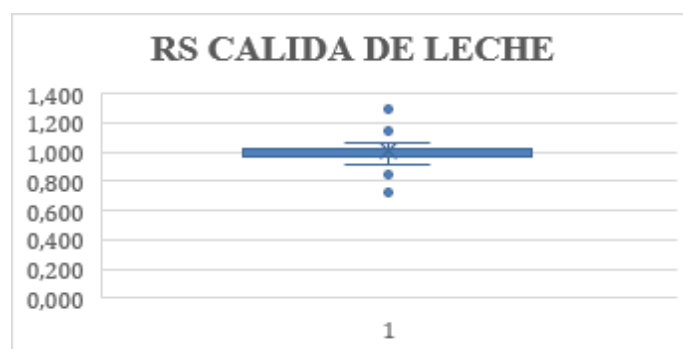
Imagen 3. Gacha, RS en leche a 305



Fuente: Directa

10.3.3. Calidad de leche

Gráfico 7. Respuesta a la selección de calidad de leche



Elaborado por: Kerly Yanza (2023). Fuente: Directa

Para obtener una buena progenie en este fenotipo se ha seleccionado la vaca Gacha, perteneciente al predio del Señor Ángel Mario Broncado ya que la leche que produce tiene una densidad de 1,293 g/ml, debido el dueño de este predio suministra a sus animales una adecuada alimentación a base de proteína de calidad, nutrientes y vitaminas, lo que permite que de como resultado una buena densidad. Teniendo en cuenta que la media de calidad de leche es de 1,022

g/ml, y la calidad de leche óptima es de 1,032 g/ml (60), lo que quiere decir que alcanzaríamos el objetivo de mejora genética con respecto a la densidad de leche en la segunda generación.

Imagen 4. Gacha, RS en calidad de leche



Fuente: Directa

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impacto social

La investigación ha sido beneficiaria para cada uno de los productores del sector, ya que se tuvo fines educativos para mantener a los productores en la vanguardia sobre lo que es el mejoramiento genético y así mejorar la nutrición, alimentación, manejo, sanidad y bienestar del animal en lo que respecta al ganado productor de leche.

Impacto ambiental

Este aspecto es importante en la parroquia, debido a que se mantienen muchos animales en terrenos muy pequeños, obteniendo así una sobrecarga animal, lo que produce erosión e infertilidad del suelo para la producción de más pasturas. Lo que se quiere conseguir con el proyecto es reducir el tamaño de estos animales con buenos caracteres para así mantener la sostenibilidad y el equilibrio con el medio ambiente.

Impacto económico

El proyecto busca mantener un sistema de producción lechera sostenible, que con el pasar del tiempo se mantenga y exista rentabilidad, logrando así que cada uno de los productores tengan un ingreso estable, ya que la venta de leche es su principal sustento.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 4. Costos de materiales electrónicos

Materiales de electrónico			
Cantidad	Elemento	Costos Unitarios	Costo Total
2	Computadora	\$ 300	\$ 600
2	Celular	\$ 280	\$ 560
1	USB	\$ 5	\$ 5
Total			\$ 1165

Tabla 5. Costos de materiales de oficina

Materiales de oficina			
Cantidad	Elemento	Costos Unitarios	Costo Total
3	Esferos	\$ 0.50	\$ 1.50
1	Resma de papel	\$ 6	\$ 6
2	Cuaderno	\$ 1.75	\$ 3.50
Total			\$ 11

Tabla 6. Gastos fijos del proyecto

Gastos fijos			
Cantidad	Elemento	Costos Unitarios	Costo Total
X 14 semanas	Gasolina	\$ 20	\$ 280
X 14 semanas	Datos móviles	\$ 27 (mensual)	\$ 108
X 14 semanas	Alimentación	\$ 11	\$ 308
Total			\$ 696

Tabla 7. Costos de reactivos e instrumentos

Reactivos e instrumentos			
Cantidad	Elemento	Costos Unitarios	Costo Total
1	Reactivo CMT	\$ 10.60	\$ 10.60
1	Paleta de CMT	\$ 8.90	\$ 8.90
1	Lactodencímetro y matraz	\$ 46	\$ 46
1	Caja de jeringas 20 ml	\$ 11.50	\$ 11.50
1	Caja de jeringa 10 ml	\$ 11.50	\$ 11.50
1	Caja de jeringa 5 ml	\$ 9	\$ 9
1	Caja de agujas calibre 18	\$ 6.50	\$ 6.50
1	Cinta Bovinométria	\$ 18	\$18
1	Balanza electrónica	\$ 6.50	\$6.50
1	Caja guantes ginecológicos	\$ 15	\$15
1	Gel ginecológico	\$ 12	\$12
1	Nariguera	\$ 15	\$15
Total			\$170.50

Tabla 8. Costos de medicinas

Medicinas			
Cantidad	Elemento	Costos Unitarios	Costo Total
1	Fenacur 1000 ml	\$ 27	\$ 27
1	Complejo B 50ml	\$ 7.50	\$ 15
1	Ivermectina 20 ml	\$ 5.50	\$ 5.50
1	Selfos 20ml	\$ 11.50	\$ 11.50
1	Gestavect 50 ml	\$ 43.60	\$ 43.60
1	Hipravobis 50 ml	\$ 37.50	\$ 37.50
1	Livanal	\$9.00	\$9.00
Total			\$ 149.10

Tabla 9. Costos totales del proyecto de investigación

Costos totales del proyecto	
Componentes del costo	Costo total
Materiales electrónicos	\$1165
Materiales de oficina	\$11
Gastos fijos	\$696
Reactivos e instrumentos	\$170.50
Medicinas	\$149.10
Total	\$2191.60

13. CONCLUSIONES

- El valor económico del ganado bovino de leche depende de la combinación de algunos factores que involucran a la producción de leche en cuanto a calidad y cantidad. Es por ello que en la parroquia Ignacio Flores, mediante el análisis de los datos recogidos se determinó que se está produciendo 9 900 litros de leche por lactancia, teniendo en cuenta que el promedio mensual es de 1414 litros, a un precio del productor de \$0,41, considerando un gasto mensual de \$133 respecto a los predios totales, con un costo de producción por litro de leche de \$0.09, obteniendo como resultado un beneficio poco rentable ya que es un promedio de \$450 mensuales.
- Se determinaron los caracteres de mejora genética del sector, como son ganancia diaria de peso (GDP), la cual se estima llegar a un peso de 700 gr/día, producción de leche teniendo en cuenta que se debe llegar a 5000 kg de leche al año y la calidad de leche considerando que la densidad óptima a la que se pretende llegar es 1.032 g/ml.
- Se seleccionaron los animales con alto valor genético, los cuales cumplen con los requerimientos para el proyecto de mejora genética, estas son: la vaca María, perteneciente al predio del Señor Segundo Miguel Ángel Tarco, por obtener una GDP de 456,80 gr/día y la vaca Gacha perteneciente al predio del Señor Ángel Mario Broncado, con una producción de leche de 3940,04 kg y densidad de 1,293 g/ml. Animales que serán inseminadas para cumplir con el proyecto en la parroquia Ignacio Flores.

14. RECOMENDACIONES

- Todo ganadero llevar un registro de sus animales para obtener mejores resultados y ayudar a seleccionar los mejores animales, obtener información relevante sobre enfermedades y contribuir al momento de considerar la necesidad de mejoramiento genético del hato ganadero.
- Realizar charlas informativas para que los productores locales mejoren la producción de sus hatos, con las medidas adecuadas y garantizar el aprendizaje sobre el tema y mantener el bienestar del ganado.
- Alentar a los productores a ser partícipes en el proyecto de mejoramiento genético del ganado, teniendo en cuenta la genética y las mejores razas, y realizar un seguimiento de cada animal, aumentando así el rendimiento y la rentabilidad en la industria láctea.

15. BIBLIOGRAFÍAS

1. Escobar JC. Universidad Técnica de Cotopaxi UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI. Sistema Biodigestor. 2019.
2. Ionita E. La producción de leche en Ecuador. Vet Digit [Internet]. 2022;(datos 2020):1–2. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
3. Terán Julian. Análisis del mercado de la leche en Ecuador. 2019;1.
4. Corea Guillén EE, Alvarado Panameño JF, Leyton Barrientos LV. Efecto del cambio en la condición corporal, raza y número de partos en el desempeño reproductivo de vacas lecheras. Agron Mesoam. 2008;19(2):251.
5. Saborío A, Sánchez J. Evaluación De La Condición Corporal En Un Hato De Vacas. 2014;38(1):55–65.
6. Lanuza F. Requerimientos de nutrientes según estado fisiológico en bovinos de leche. Man Prod leche para pequeños y Median Prod [Internet]. 2010;(148):1–16. Available from: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33837.pdf>
7. Issn O line. Revista mexicana de ciencias pecuarias Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero : Revisión RESUMEN : ABSTRACT : 2023;1–12.
8. Cercado R. Factores que influyen en el establecimiento y producción de pastizales que limitan el desarrollo ganadero en Ecuador. 2021;1–2.
9. Valle Monserrate JM. Análisis del Sistema de Pastoreo Bovino en el Trópico Ecuatoriano. Univ Técnica Babahoyo . 2021;7–20.
10. Bolaños AGB, Tapia DAS. Agricultural productivity beyond the yield per hectare: Analysis of ecuadorian rice and hard corn crops. Granja. 2019;29(1):70–83.
11. Galvan PO. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Cienc Vet [Internet]. 1991;5:67–88. Available from:

<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>

12. Castillo-Badilla G, Vargas-Leitón B, Hueckmann-Voss F, Romero-Zúñiga JJ. Factors that affect the production in first lactation of dairy cattle of Costa Rica. *Agron Mesoam*. 2019;30(1):209–27.
13. Agricultura EM De, Pablo P, Aguilar C. (<https://www.agricultura.gob.ec/>) (<https://www.agricultura.gob.ec/>). :8–10.
14. García F, Matamoros R. *Revista Científica analysis*. 2023;1–12.
15. Contero R. *26 La Granja*. 2008;7(1):25–8.
16. González G de los R, Molina B, Coca R. Calidad de la leche cruda. Prim Foro sobre Ganad Leche la Zo Alta Veracruz Campaña Nac contra la Brucelosis [Internet]. 2010;10. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53693081/CALIDADDELALECHECRUDA-libre.pdf?1498680147=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPrimer_Foro_sobre_Ganaderia_Lechera_de_1.pdf&Expires=1675299138&Signature=TOUisqbceXJSJ91fUr8rX5echE0tulGmHu7Zh2Zr
17. Chacón Villalobos A, Pineda Castro ML, Méndez-Rojas SG. Efecto de la proporción de leche bovina y caprina sobre las características físicas y sensoriales del dulce de leche. *Agron Mesoam*. 2013;24(1):149.
18. Artínez C, Cotera J, Abad J. Redalyc Characteristics of the production and marketing of bovine milk in double purpose systems in Dobladero , Veracruz. *Rev Mex Agronegocios*. 2012;16(30):816–24.
19. Fernández EF, Hernández JAM, Suárez VM, Villares JMM, Yurrita LRC, Cabria MH, et al. Documento de Consenso: Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutr Hosp*. 2015;31(1):92–101.
20. Bernal Martínez L. Palabras clave: LECHE, CALIDAD FISICOQUÍMICA, CAMPESINOS, ADULTERACIÓN. *Vet Méx*. 2007;38(4):12–3.

21. La DDE, Grados DDE. Determinacion De La Densidad De Grados Brix. 1990;1-6.
22. Superintendencia de Compañías. Ficha sectorial cacao. 2022; Available from: <https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/PortalInfor/consultaPrincipal.zul?id=1>
23. Botero L, Rodríguez D. Costo de producción de un litro de leche en una ganadería de el sistema doble propósito, Magangué, Bolívar. Rev MVZ Córdoba. 2006;11(2):806-15.
24. Ramírez N, Gaviria G, Arroyave O, Sierra B, Benjumea J. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Rev Colomb Ciencias Pecu [Internet]. 2001;14(1):76-87. Available from: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/19>
25. Corbellini CN. La mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche. Semin Int Compet en Leche y Carne (3 Argentina) Memorias Argentina Inst Nac Tecnol Agropecu [Internet]. 2002;251-263. Available from: <http://en.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>
26. Ponce de L M. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera - Economic causalties inflicted by the bovine mastitis in the milk industry). Redvet [Internet]. 2008;9(4):27. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63611952010.pdf>
27. Aguayo MDZ, Ruano MP, Villafuerte XR. Bovine brucellosis in the manabí province, Ecuador. Study of risk factors. Rev Investig Vet del Peru. 2016;27(3):607-17.
28. Valera R, Sánchez R, Sánchez A, Benet P, Pérez R, Valera YR, et al. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612657003>. 2005;
29. Fiebre LA, El AEN, Occidental H, Mário D, Fernandes V, Gois R. LA FIEBRE AFTOSA E.N EL HEMISFERIO OCCIDENTAL1 Dres. Mário V. Fernandes ' y Roberto Gois M.2. 1970;
30. OIE. Fiebre aftosa. Rev Chil Odontoestomatol [Internet]. 2007;1(1):1-6. Available from: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/!replaced/!fiebre_aftosa.pdf

31. SAG. Diarrea Viral B Ov I Na. Diarrea Viral Bov. 2018;2.
32. Correa G, Morales E, Rutter B, Correa M, Iremarco P, Amorocho C, et al. Rinotraqueitis Infecciosa De Los Bovinos. Inst Nac Investig Pecu SAG [Internet]. 2007;6(1):261–4. Available from: <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/conexagro/article/view/184>
33. Córdova-izquierdo A, Albor-amador J, Huerta- R, Guerra-liera JE, Gómez-vázquez A, Abel E, et al. Revista Veterinaria Argentina » Causas y tipos de abortos que se pueden presentar en vacas. 2023;1–10. Available from: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2021/06/causas-y-tipos-de-abortos-que-se-pueden-presentar-en-vacas/>
34. Aug T. Ganaderia by DIEGO FERNANDO DOMINGUEZ GUEVARA <https://prezi.com/p/sv6gr4fumhog/ganaderia/> (/). 2023;1–6.
35. Alvarez M, Prieto JM, B. Valdazo-González. Rinotraqueítis infecciosa bovina, IBR. 2014;1–18.
36. Janios Quevedo V, Amanda Chávez V, Hermelinda Rivera G, Eva Casas A, Enrique Serrano M. Neosporosis En Bovinos Lecheros En Dos Distritos De La Provincia De Chachapoyas. Rev Investig Vet del Peru. 2003;14(1):33–7.
37. Martínez J, A FS, Urrutia N, Remehue CI. Neosporosis bovina: signos clínicos, diagnóstico, prevención y control. Inst Investig Agropecu INIA REMEHUE. 2018;20(Imagen 2):1–2.
38. Evangelista J, Fornaguera C. Producción lechera.
39. Sequeira Soto J, Valverde Jiménez MD los Á, Araya Sánchez LN, Sequeira Avalos JA, Oviedo M. Seroprevalencia de Leptospira spp. en ganado bovino lechero de la región Huetar Norte de Costa Rica. Rev Ciencias Vet. 2016;34(1):23.
40. Centers for Disease Control and Prevention. LEPTOSPIROSIS Hoja informativa para médicos. Centros para el Control y Prevención Enfermedades [Internet]. 2018;4. Available from: http://www.cdc.gov/ncezid/dhcpp/bacterial_special/

41. Covid- F, Ahora D. Leptospirosis Datos clave. :1–10.
42. Vergara OG, Cerón MM, Hurtado NL, Arboleda EZ, Granada JP, Rúa CB. Estimación De La Heredabilidad Del Intervalo De Partos En Bovinos Cruzados Estimation of Heritability of Calving Interval in Crossbred Cattle. *RevMVZ Córdoba* [Internet]. 2008;13(1):1192–6. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v13n1/v13n1a10.pdf>
43. Román J. Respuesta a La Selección. 2012;20. Available from: <https://ipafcv.files.wordpress.com/2012/05/ii-respuesta-a-la-seleccion.pdf>
44. Domínguez-viveros J, Núñez-domínguez R, Ruiz-flores RR valverde A. En *Bovinos Tropicarne : I . Selección De Modelos Genetic Evaluation of Growth Traits in Tropicarne Cattle : I . Model Selection*. *Agrociencia*. 2003;(1975).
45. Baizabal S, Sánchez H. La genómica: Mejorando el programa genético. Prim foro sobre la ganadería Leche la Zo alta Veracruz, México [Internet]. 2010;14p. Available from: https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/LAGENOMICA_MEJORANDOELPROGRAMAGENETICO.pdf
46. Mantilla J, Valdez E, Mantilla J, Paredes M, Mustafa A. Outcrossing y selección de cuyes mejorados de la región Cajamarca para producir descendencia superior con altos índices de mérito genético. *Rev Investig Vet del Perú*. 2022;33(5):e23787.
47. Chin-Colli R, Magaña Monforte J, Segura Correa J, Núñez Domínguez R, Estrada-León R. Índices de selección para el mejoramiento productivo de bovinos suizo europeo en México. *Ecosistemas y Recur Agropecu*. 2016;3(7):1–9.
48. Restrepo G, Pizarro E, Quijano J. Índices de selección y niveles independientes de descarte para dos características productivas y reproductivas en un hato holstein (*Bos taurus*). *Rev colombiense de ciencias pecuarias*. 2008;239–50.
49. INEC. Informe ejecutivo de las canastas analíticas: básica y vital. Diciembre de 2018. 2018;
50. Paternina-Acosta C, Ruiz-Meza J, Hernández-Mendo O. Análisis y reducción de costos

- alimenticios asociados a la producción láctea de un sistema bovino semiespecializado, mediante el uso de la metodología AHP. *Cienc Tecnol Agropecu.* 2021;22(2):1–10.
51. Gutiérrez León FA, Rocha J, Portilla A, Ruales B. Efecto de la suplementación en vacas de pastoreo sobre la producción, eficiencia del uso y costo beneficio. *Siembra.* 2019;6(1):015–23.
 52. Schwarz P, Body JJ, Cáp J, Hofbauer LC, Farouk M, Gessl A, et al. No Title مواد شیمی غذایی. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2014;171(6):727–35. Available from: <https://ej.e.bioscientifica.com/view/journals/eje/171/6/727.xml>
 53. Escobar JC. Universidad Técnica de Cotopaxi UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI. *Sist Biodigestor.* 2019;
 54. Cruz JF, Rodríguez DD, Benavides AC, Clavijo JA. Caracterización de parámetros productivos y reproductivos de ganado normando en Colombia. *Arch Zootec.* 2013;62(239):5–10.
 55. Le Cozler Y, Gallard Y, Dessauge F, Peccatte JR, Trommenschlager JM, Delaby L. Performance and longevity of dairy heifers born during winter 1 (W1) and reared according to three growth profiles during winter 2 (W2) in a strategy based on first calving at 36months of age. *Livest Sci.* 2011;137(1–3):244–54.
 56. Larrea Izurieta CO, Hurtado EA, Macías Andrade JI, Vera Loor LE, More Montoya MJ. Estimación del valor genético predicho en bovinos lecheros mestizos en un hato en la sierra alta de Chimborazo, Ecuador. *Rev Investig Vet del Perú.* 2020;31(4):e17519.
 57. Echeverry JJ, Restrepo LF. Productividad de vacas Jersey , Holstein y Jersey * Holstein en una zona de bosque húmedo montano bajo (Bh-MB) y M F Cerón Muñoz Productivity of Jersey , Holstein , and Holstein * Jersey cows in a zone of low mountain , wet forest Abstract. 2009;21(6):1–15.
 58. Campaña X, Asuero Andrea, Triviño K, Reyes John, Yépez. M, Aguilar P. Estudio de mercado sobre el sector de las Telecomunicaciones en el país. 2021;1–190. Available from: bit.ly/3oluLVx

59. Almeyda J. Manejo y alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos. Actual Ganad [Internet]. 2011;(Parte I). Available from: <http://www.actualidadganadera.com/articulos/manejo-alimentacion-de-vacas-productoras-de-leche-sistema-intensivos-parte-dos.html>
60. Calderón R A, Rodríguez R V, Vélez R S. Evaluación de la calidad de leches en cuatro procesadoras de quesos en el municipio de Montería, Colombia. Rev MVZ Córdoba. 2007;12(1):912–20.

16. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del autor del proyecto 1

HOJA DE VIDA

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: Andy Sebastián Caizapanta Guamán

Estado Civil: Soltero

Nacionalidad: ecuatoriano

Lugar y fecha de nacimiento: 29 de febrero 2000

Cédula de identidad: 0504441999

Números telefónicos: 0991705105

Dirección domiciliaria: Latacunga

Correo electrónico: andycaizapanta@hotmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Estudios Secundarios: Unidad Educativa “Primero De Abril”

Estudios Superiores: Universidad Técnica de Cotopaxi

Anexo 2. Hoja de vida del autor del proyecto 2

HOJA DE VIDA

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: Kerly Lizbeth Yanza Murillo

Estado Civil: Soltera

Nacionalidad: ecuatoriana

Lugar y fecha de nacimiento: 21 de junio del 2001

Cédula de identidad: 0504516931

Números telefónicos: 0969856142

Dirección domiciliaria: La Maná

Correo electrónico: kerlyyanza@gmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

Estudios Secundarios: Unidad Educativa INSUTEC

Estudios Superiores: Universidad Técnica de Cotopaxi



Anexo 3. Hoja de vida del tutor del proyecto

HOJA DE VIDA

INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellidos: Edie Gabriel Molina Causapaz

Fecha de nacimiento: 12 de Julio de 1990

Cédula de identidad: 1722547278

Estado civil: Soltero

Números telefónicos: 022964757 / 0998587787

Correo electrónico: edie.molina7278@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

Nivel de instrucción	Nombre de la institución educativa	Título obtenido	Número de registro Senescyt	Lugar (país y ciudad)
Tercer nivel	Universidad Central del Ecuador	Médico Veterinario Zootecnista	1005-2016-1684132	Ecuador
Cuarto nivel	Universidad Politécnica de Valencia	Máster en Mejora Genética Animal y Biotecnología de la Reproducción	72441137679	España

Anexo 4. Recopilación de datos



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 5. Toma de pesos



Fuente: Directa

Elaborado por: Andy Caizapanta

Anexo 6. Calidad de leche



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 7. Ecografías



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 8. Chequeos ginecológicos



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 9. Desparasitación



Fuente: Directa

Elaborado por: Andy Caizapanta

Anexo 10. Vacunación



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 11. Vitaminización



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 12. Pruebas de CMT



Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 13. Registros en Excel

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Nombre del Predio	ID nombre	Animal	ID arete	digo janin	Categoría	Sexo	Origen	Raza	(P) Sire	Papi (P)	Dam	Mamá (M)
2	Angel de la Cruz Molina	Brava grande	1			Vaca	Hembra	Propio	Mestizo				
3	Angel de la Cruz Molina	Brava pequeña	18			Vaca	Hembra	Propio	Mestizo			1	Brava grande
4	Angel de la Cruz Molina	Bombona	19			Ternera	Hembra	Externa	Holstein			2	Salcedella
5	Angel de la Cruz Molina	Cachito	20			Torete	Macho	Propio	Holstein			3	Marquiza
6	Angel de la Cruz Molina	Frijolito	21			Ternero	Macho	Propio	Holstein			4	Jefa grande
7	Angel de la Cruz Molina	Gabriela 2	22			Seca	Hembra	Propio	Holstein				
8	Angel de la Cruz Molina	Jefa grande	4			Vaca	Hembra	Propio	Mestizo				
9	Angel de la Cruz Molina	Jefa pequeña	5			Vaca	Hembra	Propio	Holstein			4	Jefa grande
10	Angel de la Cruz Molina	Isra lang	23			Torete	Macho	Propio	Holstein			5	Jefa pequeña
11	Angel de la Cruz Molina	Marquiza	3			Vaca	Hembra	Propio	Holstein				
12	Angel de la Cruz Molina	Melchor	24			Torete	Macho	Propio	Holstein			4	Jefa grande
13	Angel de la Cruz Molina	Negra	25			Seca	Hembra	Propio	Holstein				
14	Angel de la Cruz Molina	Salcedella	2			Vaca	Hembra	Externo	Holstein				
15	Angel de la Cruz Molina	Ximena	26			Vacuna	Hembra	Propio	Holstein			1	Brava grande
16	Angel Mario Broncado	Gacha	27			Vaca	Hembra	Propio	Holstein				
17	Angel Mario Broncado	Jersey	28			Vacuna	Hembra	Propio	Jersey				

Fuente: Directa

Elaborado por: Andy Caizapanta

Anexo 14. Respuesta a la selección BLUP

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	251.74	0.485	1	381.24	376.443	1.000	0.000	11	21.52	23.77	1	461.01	0.000	11	261.58	0.000	11	261.58	0.000	11
2	1.93	0.485	2	336.95	337.243	0	-1.344	0.074	2	13.9	20.76	2	-438.87	0.074	2	389.34	0.000	11	239.74	0.000
3	-10.76	0.485	3	333.33	363.343	0	-0.489	0.074	3	2.76	13.9	1	-103.77	0.074	3	370.36	0.000	11	343.69	0.000
4	-2.95	0.527	4	274.36942	387.297	4	-1.477	0.074	4	5.8374977	20.017	4	-91.171	0.074	4	397.453	0.000	11	271.454	0.000
5	-22.976	0.527	5	256.04965	373.84	5	-0.962	0.074	5	0	21.952	5	76.071	0.074	5	0	0	0	0	0
6	-38.10	0.485	6	435.9393	393.740	6	-1.939	0.076	6	0	20.775	6	-527.739	0.076	6	0	0	0	0	0
7	-21.345	0.485	7	477.69238	374.913	7	-0.891	0.064	7	0	22.221	7	138.386	0.064	7	0	0	0	0	0
8	-30.371	0.485	8	4070	395.627	8	1.039	0.044	8	4070	23.343	8	-398.527	0.044	8	4070	0.000	11	2782.098	0.000
9	-4.336	0.485	9	792	399.297	9	1.006	0.044	9	792	23.699	9	-429.893	0.044	9	792	0.000	11	2382.336	0.000
10	17.198	0.485	10	471.671	391.8	10	-0.174	0.044	10	0	19.919	10	-498.108	0.044	10	0	0	0	0	0
11	18.934	0.504	11	471.017	391	11	-2.424	0.044	11	0	19.995	11	3.537	0.044	11	0	0	0	0	0
12	3.393	0.484	12	399.993	391	12	0.265	0.044	12	0	22.303	12	273.491	0.044	12	0	0	0	0	0
13	55.373	0.484	13	491.868	391	13	-0.368	0.044	13	0	22.16	13	225.842	0.044	13	0	0	0	0	0
14	62.96464	0.466461	14	490.903	391	14	0.0000000	0.044611	14	0	22.061	14	-122.449	0.044611	14	0	0	0	0	0
15	28.278959	0.478959	15	422.84	392.2442	15	0.24492	0.044959	15	0	25.033	15	637.6336	0.044959	15	0	0	0	0	0
16	31.900316	0.478959	16	427.762	392.2442	16	0	0.044959	16	0	26.001	16	646.5796	0.044959	16	0	0	0	0	0
17	-2.188793	0.478959	17	393.708	392.2442	17	0	0.044959	17	0	26.104	17	62.26982	0.044959	17	0	0	0	0	0
18	-5.24416	0.478959	18	344.889	392.2442	18	0	0.044959	18	0	26.816	18	474.1677	0.044959	18	0	0	0	0	0
19	12.96844	0.472137	19	400.819	391	19	-3.362674	0.0472137	19	0	16.775	19	-722.3877	0.0472137	19	0	0	0	0	0
20	-2.24923	0.472137	20	363.113	391	20	-1.97926	0.0472137	20	0	16.775	20	-471.769	0.0472137	20	0	0	0	0	0
21	-4.81816	0.472137	21	391.771	391	21	-1.97926	0.0472137	21	0	16.775	21	-541.448	0.0472137	21	0	0	0	0	0
22	36.430777	0.462983	22	434.289	392	22	-0.93249	0.0462983	22	0	21.001	22	-482.836	0.0462983	22	0	0	0	0	0
23	-22.9346	0.466669	23	373.993	392	23	-0.94444	0.046669	23	0	21.960	23	-108.768	0.046669	23	0	0	0	0	0
24	2.352162	0.470910	24	388.172	392	24	-1.98262	0.0470910	24	0	21.968	24	-309.352	0.0470910	24	0	0	0	0	0
25	-0.7019	0.470910	25	389.302	392	25	-0.76206	0.0470910	25	0	21.960	25	-162.136	0.0470910	25	0	0	0	0	0
26	-8.43961	0.477936	26	397.362	392	26	-0.77943	0.0477936	26	0	22.026	26	-217.909	0.0477936	26	0	0	0	0	0
27	-6.53046	0.470910	27	373.69	392	27	3.477722	0.0470910	27	0	26.762	27	997.479	0.0470910	27	0	0	0	0	0
28	-25.8959	0.442574	28	370.87	392	28	-3.17996	0.042574	28	0	19.124	28	-519.176	0.042574	28	0	0	0	0	0
29	7.89966	0.442574	29	402.108	392	29	-3.17996	0.042574	29	0	19.124	29	-519.176	0.042574	29	0	0	0	0	0
30	-10.019	0.442574	30	366.018	392	30	-3.17996	0.042574	30	0	19.124	30	-519.176	0.042574	30	0	0	0	0	0
31	10.87770	0.442574	31	414.928	392	31	2.473449	0.042574	31	0	24.779	31	316.7794	0.042574	31	0	0	0	0	0
32	2.01979	0.442574	32	394.828	392	32	0.21449	0.042574	32	0	22.516	32	496.1174	0.042574	32	0	0	0	0	0
33	41.87377	0.442574	33	439.517	392	33	3.666862	0.042574	33	0	25.261	33	641.6804	0.042574	33	0	0	0	0	0
34	-28.1797	0.442574	34	396.734	392	34	0.969669	0.042574	34	0	19.671	34	-420.4526	0.042574	34	0	0	0	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Kerly Yanza

Anexo 15. 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 trabajo de investigación cuyo título versa: “ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DEL MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DEL CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES” presentado por: Caizapanta Guamán Andy Sebastián y Yanza Murillo Kerly Lizbeth 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,


MSc. Alison Mena Barthelotty



DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0501801252