



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE
BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO
QUEVEDO”**

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

Autores:

Gálvez Cisneros Yadira Fernanda
Ordoñez Merecí Diego Alexander

Tutor:

Arcos Álvarez Cristian Neptalí, MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yadira Fernanda Gálvez Cisneros, con cédula de ciudadanía No. 1726643354 y Diego Alexander Ordoñez Merecí, con cédula de ciudadanía No. 1600465999, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Estimación de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Belisario Quevedo”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

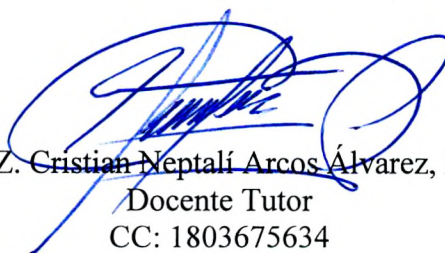
Latacunga, 17 de agosto del 2023



Yadira Fernanda Gálvez Cisneros
Estudiante
CC: 1726643354



Diego Alexander Ordoñez Merecí
Estudiante
CC: 1600465999



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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GÁLVEZ CISNEROS YADIRA FERNANDA**, identificado con cédula de ciudadanía **1726643354** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Estimación de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Belisario Quevedo”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: “Estimación de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Belisario Quevedo”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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

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

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

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


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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2023.


Yadira Fernanda Gálvez Cisneros
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ÓRDOÑEZ MERECÍ DIEGO ALEXANDER**, identificado con cédula de ciudadanía **1600465999** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Estimación de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Belisario Quevedo”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: “Estimación de mérito genético total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Belisario Quevedo”

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

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

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

- f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2023.



Diego Alexander Ordóñez Mercé
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO”, de Gálvez Cisneros Yadira Fernanda y Ordóñez Merecí Diego Alexander, 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, 17 de agosto del 2023



MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1803675734

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

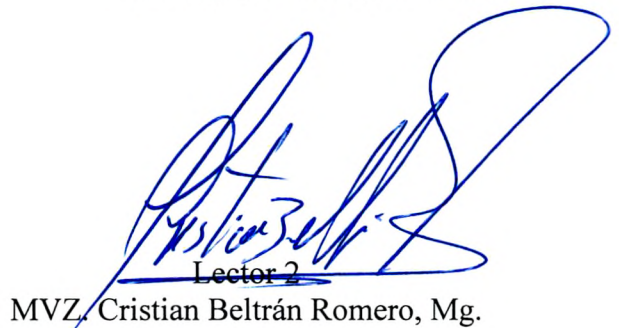
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Gálvez Cisneros Yadira Fernanda y Ordóñez Merecí Diego Alexander, con el título del Proyecto de Investigación: “ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

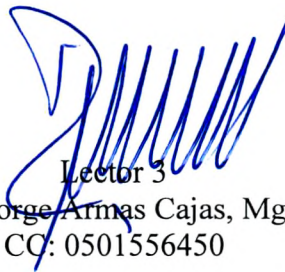
Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)
MVZ. Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.
CC: 1722547278



Lector 2
MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.
CC: 0501942940



Lector 3
Dr. Jorge Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450

AGRADECIMIENTO

Para empezar, deseo agradecer a Dios por permitirme vivir y completar el resultado de tantos años de sacrificio y estudio a través de esta tesis. A su vez, se lo debo a muchas personas, sobretodo, aquellos docentes que estuvieron presentes en mi formación enseñándome y guiándome a temas relacionado a esta tesis e instituciones que me inculcaron conocimientos e ideologías que, a pesar de los obstáculos presentados, se pudo resolver gratificadamente permitiendo construir mis éxitos que, sin duda, el aprendizaje de las experiencias buenas y malas las llevares en mi corazón que serán inolvidables porque me ayudaron a crecer como persona. Agradezco incondicionalmente a mis padres por su apoyo completo que siempre estuvieron para mí en todo momento de mi vida contribuyendo en varios aspectos y que fueron el pilar fundamental para continuar en la presente carrera motivándome siempre a seguir estudiando y esforzándome. Así mismo, a mi enamorado que a través de sus lecciones y enseñanzas pude entender varias materias a lo largo de esta carrera y que nunca dudo en mí en cuanto al éxito.

A mis familiares por su apoyo y amigos que confiaron siempre en mí. También agradezco infinitamente a mis tíos, Christian y Carlos, por su orientación y consejos en esta profesión formándome como profesional con ética y principios claros para poder continuar hacia adelante para seguir formándome.

Gálvez Cisneros Yadira Fernanda

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios, mis padres y hermana quienes han sido el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida académica. Agradezco a mis docentes quienes me han ayudado en mi trayectoria académica, compartiendo conmigo sus enseñanzas, sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, a ustedes mis profesores queridos, les debo mis conocimientos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional.

También, agradezco a familiares y amigos quienes me han apoyado incondicionalmente en momentos difíciles de la carrera, así mismo a Yadira Gálvez quien me ha apoyado a lo largo de mi carrera universitaria siendo una gran ayuda en la misma. Igualmente, a mis compañeras quienes han estado conmigo desde que se inició la carrera y siendo un apoyo grande a lo largo de la carrera. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

Diego Alexander Ordóñez Merecí

DEDICATORIA

Dedico orgullosamente mi tesis a mis queridos padres Martha y Luis porque gracias a su sacrificio, esfuerzo, trabajo permitieron darme una oportunidad de formarme como profesional sin importar las complicaciones que tendría la carrera, siendo ellos mi principal motor en mi vida para no decepcionarlos y hacerles sentir orgullosos de su trabajo que sin ellos no estuviera donde hoy me encuentro. También, a mi hermano que, a pesar de la lejanía, en el fondo sé que puede sentirse tranquilo porque nunca dudó de mis capacidades.

A mis amigos que me pusieron su confianza en mí en cuanto a sus mascotas. A mis tíos que me apoyaron en cada momento y situación que se me haya presentado en mi vida, ya sean buenas o mala.

Yadira

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mis padres (Gladis y Hugo) y mi hermana Gabriela, pues sin ellos no lo habrían logrado. Sus palabras de apoyo a lo largo de mi vida me han dado mucho ánimo en los momentos más difíciles que he pasado, palabras de aliento en los momentos más necesarios.

Igualmente, a mis compañeros por haberme apoyado en el transcurso de la carrera, animándome en momentos difíciles y apoyándome cuando más se los necesitaba.

Gracias a todos.

Diego

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO”.

AUTORES: Gálvez Cisneros Yadira Fernanda
Ordóñez Merecí Diego Alexander

RESUMEN

La parroquia Belisario Quevedo es considerada como un territorio agropecuario, donde la producción lechera resalta en la productividad, sin embargo, los propietarios no reciben un precio justo para una sustentabilidad adecuada, aun habiendo la subida de precio de leche, por lo que, la inversión hacia los animales es insostenible para invertir en el cuidado y mantenimiento adecuado. A pesar de esto, la presencia de ciertas características sostenibles que poseen algunos bovinos lecheros es imprescindible para el mantenimiento y uso de recursos en cada propiedad. Por lo tanto, se estimó el índice de mérito genético total del hato lechero de la parroquia a través del valor económico de los caracteres productivos, el valor genético y la respuesta a la selección con el fin de poder seleccionar aquellos bovinos sostenibles para poder difundir la genética de los mismos de acuerdo al objetivo de la mejora genética. Para lo cual, se realizó una evaluación en 15 predios pertenecientes al proyecto por medio de la recolecta de los parámetros productivos del hato lechero como densidad, ganancia de peso, producción de leche y calidad e inversión económicos por parte de los propietarios, teniendo en cuenta el precio de venta promedio de la leche cruda de 0.41 ctvs./litro, el costo de producción de la leche fue 0.26 ctvs./litro y el beneficio 0.15 ctvs. A través de la obtención de los datos, se pudo establecer el objetivo que es la ganancia de peso, producción y densidad de leche con respecto al costo de alimentación con la finalidad de seleccionar a los bovinos sostenibles. Tras los análisis de los datos, se pudo observar que el costo de alimentación tuvo mayor peso económico con un 73,90% de los gastos totales promedio de la parroquia, donde se realizó una correlación con los parámetros seleccionado evidenciando que no hay correlación durante los 3 meses de recolección de datos de los diferentes predios. A su vez, se estimó el valor de cría con respecto a la densidad con un promedio de -0.066 gr/litro y un nivel de confianza promedio de 54%, con respecto a la producción de leche se tiene un promedio de -163.40 litros por lactancia con un nivel de confianza promedio de 62% y en la ganancia de peso se obtuvo un promedio de 25.63 gramos con una confianza de 54%. Por último, la respuesta a la selección nos permitió escoger a 1 animal que cumplía con el objetivo de disminuir costos de alimentación en la parroquia, el mismo que contaba con una GDP de 535.27 gr, producción de leche por lactancia de 3833.53 L, y una densidad de 1.024 gr/ml.

Palabras Claves: Hato lechero, GDP, Selección, Productividad, Densidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “ESTIMATION OF TOTAL GENETIC MERIT OF THE PROGRAM OF SUSTAINABLE GENETIC IMPROVEMENT OF DAIRY CATTLE IN THE PARISH BELISARIO QUEVEDO”

AUTHOR: Gálvez Cisneros Yadira Fernanda
Ordóñez Merecí Diego Alexander

ABSTRACT

Belisario Quevedo Parish is considered an agricultural territory where there is high-yield dairy production. However, farm owners do not receive a fair amount of money to achieve adequate sustainability, even though there has been an increase in the milk price. This means that the inversion that goes towards animals is unsustainable to achieve proper care and maintenance. Despite this, some of the innate sustainable characteristics that bovines have are crucial for each property's care and maintenance. Therefore, the parish milking herd's total genetic merit rate was estimated through productive economic parameters, genetic value, and selection response with the purpose of selecting sustainable bovine herds in order to spread their genetic characteristics and enhance their offspring. Fifteen farms participating in the project were assessed through productive parameters of the milking herd, such as density, weight gain, milk production, quality, and economic investment by the owners, keeping in mind that the average raw price of raw milk is 0.41 cents per liter, the production cost of milk is 0.26 cents per liter, and the benefit is 0.15 cents. The objective was established through the data obtained regarding weight gain, production, and milk density with respect to the feeding cost for the purpose of selecting a sustainable bovine herd. According to the data analysis, the feeding cost had a greater economic weight with a 73,90% share of the average total spend of the parish, as an examination of the selected parameters demonstrated no correlation during the 3-month data collection from different farms. At the same time, the breeding value with respect to the density was estimated with an average of -0.066g/L and an average confidence index of 54%. When it comes to milk production, the average is -163.50 L/lactation with an average confidence index of 62%, and the weight gain is an average of 25.64 grams with a 54% confidence index. Finally, the selection response allowed us to select one animal that met the goal of decreasing the feeding costs in the parish. The same animal had an ADG (average daily gain) of 535.27 gr, a milk production per lactation of 3833.53 L, and a density of 1.024g/mL.

Keywords: milking herd, ADG, selection, sustainability, density

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE.....	xv
ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN.....	xviii
INDICE DE GRÁFICOS	xviii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1. Directos:	2
3.2. Indirectos:	2
4. PROBLEMÁTICA:	2
5. OBJETIVOS:.....	3
5.1. General.....	3
5.2. Específicos.....	3
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Producción de leche en Ecuador.....	5

7.1.1. Inicio de la producción de leche en el Ecuador.....	5
7.1.2 Situación actual de producción de leche en el Ecuador.....	5
7.1.3 Situación lechera en los pequeños productores a nivel de Cotopaxi.....	5
7.1.4. Situación actual de producción de leche en Belisario Quevedo (Cotopaxi).....	6
7.2. Factores que inciden en la producción y composición de la leche en la parroquia Belisario Quevedo.....	6
7.2.1. Manejo.....	6
7.2.2. Fisiología del ganado bovino lechero.....	6
7.2.3. Nutrición.....	7
7.2.4. Genética.....	7
7.2.5. Ambiente.....	7
7.3. Sistemas de producción lechera en la parroquia de Belisario Quevedo.....	8
7.3.1. Estabulado.....	8
7.3.2. Pastoreo.....	8
7.3.3. Traspatio.....	8
7.4 Sistemas de comercialización Lechera en la parroquia Belisario Quevedo.....	9
7.4.1 Precio de la leche.....	9
7.4.2. Densidad.....	9
7.4.3. Ganancia de Peso.....	9
7.4.4. Control de mastitis.....	10
7.5 Razas lecheras en la parroquia Belisario Quevedo.....	10
7.5.1 Holstein.....	10
7.5.3 Jersey.....	10
7.5.3 Brown Suis o Pardo Suino:.....	11
7. 6 Mejoramiento Genético.....	11
7.6.1 Evolución Histórica del mejoramiento Genético.....	11
7.6.2 Como se realiza el mejoramiento genético.....	11

7.6.3 Objetivo del mejoramiento genético en hato lechero	12
7.6.4 Características seleccionadas para el mejoramiento genético	12
7.6.5 Valor genético.....	12
7.6.6 Valor de cría	13
7.6.7 Índice Merito total Genético.....	13
7.6.7 Método BLUP	13
7.6.8 Variabilidad genética de los caracteres de importancia económica	13
7.6.8.1 Variabilidad genética.....	13
7.6.8.2 Mutación.....	14
7.6.8.3 Reproducción sexual.....	14
7.6.8.4 Heredabilidad.....	15
7.8.6.5 Adaptación.....	15
7.8.6.6 Genotipo	15
7.8.6.7 Fenotipo	16
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	16
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	16
9.1 UBICACIÓN Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	16
9.2 Datos meteorológicos	17
9.3 Población de estudio.....	17
9.4 Enfoque del estudio	17
9.5 Tipo de estudio	17
9.6 Manejo de investigación.....	17
9.7 Factores de estudio	18
9.7.1 Ganancia de peso	18
9.7.2 Producción láctea.....	18
9.7.3 Densidad	18
9.7.4 Calidad de leche.....	19

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	29
11.1 Técnicos.....	29
11.2. Social	29
11.3. Ambientales	29
11.4. Económico	29
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
14. BIBLIOGRAFIA	33
15. FICHA TÉCNICA.....	40
ANEXOS.....	43
Anexo 1. Actualización de la base de datos de Belisario Quevedo.....	43
Anexo 2. Toma de peso de bovinos con cinta bovinométrica.	43
Anexo 3. Medición de densidad de leche con termolactodensímetro y probeta de plástico.	43
Anexo 4. Detección de mastitis con CMT en muestra de leche.	44
Anexo 5. Desparasitación y vitaminización.	44
Anexo 6. Valor de cría en la ganancia de peso.....	44
Anexo 7. Valor de cría en leche días de lactancia.	45
Anexo 8. Valor de cría en la densidad.....	46
Anexo 9. Respuesta a la selección de GDP-Leche-Densidad.	46
Anexo 10. Aval del Traductor.	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Mapa de la Parroquia Belisario Quevedo delimitado	16
Ilustración 2. Mejores resultados de la respuesta a la selección	28

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Costos de producción vs precio de venta	19
Gráfico 2. Correlación de ganancia de peso y costo de alimento.....	21

Gráfico 3. Caja y bigotes sobre la ganancia de peso promedio de los predios muestreados...	22
Gráfico 4. Correlación entre litros de leche y costos en la alimentación	22
Gráfico 5. Caja y bigotes sobre el peso de la leche promedio de los predios muestreados.....	23
Gráfico 6. Correlación densidad y costo de alimentos	24
Gráfico 7. Caja y bigotes sobre de la densidad de leche promedio de los predios de Belisario Quevedo.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades realizadas en relación a los objetivos	4
Tabla 2. Datos meteorológicos de Belisario Quevedo.....	17
Tabla 3. Gastos económicos de Belisario Quevedo	20
Tabla 4. Estimación de valor de cría en la ganancia de peso.	25
Tabla 5. Estimación de valor de cría en la predicción de leche.....	26
Tabla 6. Estimación de valor de cría en la densidad.....	26
Tabla 7. Respuesta a la selección GDP-Leche-Densidad.....	27
Tabla 8. Costos materiales eléctricos.....	30
Tabla 9. Costos materiales de oficina	30
Tabla 10. Gastos Fijos	30
Tabla 11. Gastos de reactivos e instrumentos para la investigación.....	30
Tabla 12. Costos medicina.....	31
Tabla 13. Gastos variables.....	31
Tabla 14. Costos totales de proyecto de investigación.....	32

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Belisario Quevedo.

Fecha de inicio: abril 2023

Fecha de finalización: septiembre 2023

Lugar de ejecución: Belisario Quevedo- Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

- **Tutor:** MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg. Anexo 1
- **Estudiantes:** Yadira Fernanda Gálvez Cisneros. (Anexo 2)
Diego Alexander Ordóñez Merecí. (Anexo 3)

Área de Conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La tierra de la provincia de Cotopaxi es considerada un sector productivo de leche, pues el 80% de la población trabaja en las actividades agropecuarias y ganaderas, cuya producción es aproximadamente 700.000 litros al día de leche siendo esta la cuarta provincia con elevada producción lechera de Ecuador. A pesar de esto, los pequeños productores no reciben un precio justo, pese al aumento del precio de la leche, ya que, no llega a la cantidad mínima del precio

de la canasta básica para invertir en el cuidado y mantenimiento de los animales productores (1). Ante esta situación, los pobladores poseen bovinos lecheros cuyas características sostenibles son importantes para el uso y mantenimiento de los recursos que poseen. Para ello, la realización de un mejoramiento genético fue esencial para poder conservar y mejorar las características y rasgos del animal. Sobre todo, porque la mayor parte de Belisario se dedican a la producción de leche y manejo de los animales, ya que, es su único sustento económico debido a que no se dedican a otra actividad y la existencia de vacas no rentables perjudican directamente al propietario, no solamente en la economía, sino también en el cuidado de los pastos pues la erosión de los suelos fluye también, por lo que provoca la disminución de los factores que influyen en la producción como cantidad de leche, peso, densidad, entre otros. La meta del proyecto fue determinar los animales cuyos rendimientos de producción son considerables, pero su rentabilidad es relativamente baja; para esto se hizo un cálculo del índice de mérito total donde los animales seleccionados servirán para mejorar en futuras generaciones. El resultado de esta investigación beneficiará a los productores, evitando los diversos problemas financieros que los propietarios están experimentando y que les restringe la capacidad de proporcionar tratamientos adecuados a los bovinos lecheros.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos:

Pobladores de la parroquia de Belisario Quevedo pertenecientes de los barrios, Culaguango Bajo, Guanailín, Pishicabamba y Potrerillos.

3.2. Indirectos:

Investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del título de Médico/a Veterinario/a.

4. PROBLEMÁTICA:

En el territorio ecuatoriano, una de las principales fuentes de ingreso para pequeños y medianos ganaderos es la producción de leche, siendo la principal fuente de ganancia para 1,2 millones de personas en Ecuador. Pues, entre los 290.000 productores existentes en el país, el 80% representan a granjas pequeñas y familiares, cuya rentabilidad proviene de la venta de leche (2). En 2021, el pago de leche cruda a los productores se estableció en \$0.45 centavos en Cotopaxi, sin embargo, esto no se cumple en las diferentes parroquias a nivel cantonal, por lo que la

rentabilidad de las producciones lecheras es inestable para el cuidado y crianza de los animales (3). A su vez el precio oficial de la leche según el artículo 24 de la “Ley orgánica para fomentar la producción, comercialización, industrialización, consumo y fijación del precio de la leche y sus derivados” menciona que el precio de sustentación al productor se registra en un 52.4% al precio de venta al público (PVP) de litro (4).

Para incrementar la rentabilidad de las producciones pecuarias, es necesario seleccionar animales que poseen características funcionales que permitan reducir el costo de producción, al utilizar eficientemente los recursos disponibles. Históricamente, las vacas han sido seleccionadas por su producción, se piensa que, a mayor producción, mayor rentabilidad. Sin embargo, la correlación de la rentabilidad generada por la producción de leche, no es lineal positiva indefinida, ésta se invierte, a partir de cierto umbral de producción de leche, dado por las condiciones ambientales. En la parroquia de Belisario Quevedo, a pesar de ser un sector netamente ganadero con una producción de 4.650 litros de leche diarios, la productividad es afectada por distintos factores, desconocimiento del manejo de recursos, cuidado del animal y, a su vez, elección de ganado adaptados para la zona. A pesar de ello, el desconocimiento al manejo de los recursos es perjudicial, ya que el mal uso conlleva a una mala producción y, por ende, mal manejo, pues de la gran cantidad de productores de Belisario, exactamente, 90 pobladores recibieron capacitaciones para el manejo que representa un bajo porcentaje en comparación al resto de los pobladores del sector, por lo que, es necesario la mantención constante de capacitaciones para los predios participantes en el mejoramiento genético (5).

5. OBJETIVOS:

5.1. General

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

5.2. Específicos

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

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

Tabla 1. Actividades realizadas en relación a los objetivos

Objetivo 1	ACTIVIDAD	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Evaluar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejora.	Tomar costos de producción de cada predio.	Alimentación: \$ 1,233.67 Servicio veterinario: \$ 228.66 Mantenimiento de terreno: \$ 207.00	Recopilación de información en la base de datos.
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Calcular el valor genético de cada animal.	Recolección de datos utilizando lactodensímetro, cinta bovino métrica y balanza. Se utilizo el programa BLUP para la estimación del valor de cría.	GDP promedio 361.2 gr. Promedio de la densidad 1.0267 ml/litro. Promedio de producción de leche 9.71 litros.	Base de datos. Diagrama de caja y bigotes. Diagrama de dispersión. Tablas.
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD,	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Determinar la respuesta a la selección de los caracteres seleccionados.	la Se utilizó el programa BLUP para sacar la respuesta a la selección.	Respuesta a la selección GDP: 535,27. Leche: 3836,53 esto es en un total de 305 días. Densidad 1,026 ml/litro.	Selección del mejor animal para la zona y con respecto a su mayor gasto en los pesos económicos.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Producción de leche en Ecuador

7.1.1. Inicio de la producción de leche en el Ecuador.

En el año 1450, el territorio ecuatoriano poseía una gran y variedad de vegetación, donde los habitantes se encontraban en la zona andina cuyos msnm se encontraba entre 2500-3100 msnm, donde las constantes lluvias permitía la siembra sin necesidad de sistemas de riego. A partir de la conquista española, el ganado ingresó al territorio ecuatoriano, pues algunas razas se adaptaron con rapidez en la costa que en la sierra. Esto desencadenó la exploración de nuevas actividades agrícolas como la producción de leche, que fue bien recibida por parte de las mujeres nativas debido a que relacionaban los beneficios de la leche materna de sí misma como un alimento beneficio para el desarrollo de sus hijos, dando lugar a la incorporación de su rutina como labor para obtener ingresos económicos (6). A partir de aquí, dio inicio a la elaboración de productos lácteos y la aparición de pestes que enfrentaron los nativos a causa de los españoles en la época Colonial.

7.1.2 Situación actual de producción de leche en el Ecuador.

En el año 2021, la producción lechera en Ecuador se registra con 5,699,046 litros destacando que la provincia de Pichincha abarcó con el 18% de la producción nacional seguido con la provincia de Azuay que representó el 14% según los registros proporcionado por la INEC. Cabe recalcar, que la producción de leche mencionado año, disminuyó con el 7 % en comparación al año 2020 (7). En el presente año, el Ecuador producen 6,2 millones de litros diarios de leche cruda donde la mayor cantidad proviene de la sierra centro, ya que, la innovación de procesamiento lácteos tiende aumentar en cuanto a la producción y proponer cumplir desafíos como alimentar a los animales con alimentos adecuados para poder aumentar la producción mejorando la rentabilidad de los pequeños productores (8).

7.1.3 Situación lechera en los pequeños productores a nivel de Cotopaxi.

A nivel de todo Cotopaxi, los pequeños productores se encuentran inconformes con el precio de leche debido a que el valor de la misma se encuentra entre 20 ctvs. a 35 ctvs. el litro de leche cruda cuando en realidad el precio oficial de leche en la provincia de Cotopaxi es de 0.42 ctvs.(9). A su vez, se ven afectados porque tienen problemas para comercializar porque las vías

se encuentran en mal estado y les generan inconvenientes a los lecheros que ya no llevan la leche y, por ende, se desperdicia la leche (10).

7.1.4. Situación actual de producción de leche en Belisario Quevedo (Cotopaxi)

La provincia ancestralmente productora de leche es Cotopaxi en todos sus cantones debido a las grandes haciendas ganaderas que se especializaron en leche, obteniendo una mayor producción como provincia cuyos promedios sobre los 400.000 litros por día, representando el 7% de la producción nacional diaria. La producción lechera comienza a llegar en tierras que forman las faldas de cordillera oriental hasta Belisario Quevedo, donde se observaban alfalfares y un clima seco, adecuado por la cría de ganado (11).

La parroquia de Belisario Quevedo, reconocida entre las 10 parroquias rurales pertenecientes al Cantón Latacunga, es nombrada por sus actividades pecuarias dirigidas en la producción lechera bovina, pues cuenta con 7 haciendas cuya estimación de producción oscila entre los 4650 litros diarios (12).

7.2. Factores que inciden en la producción y composición de la leche en la parroquia Belisario Quevedo.

7.2.1. Manejo

El controlar la salud del ganado bovino es reflejado a través de la calidad del manejo en el comportamiento y condición corporal (CC) que esta el animal, pues los bovinos bien manejados serán manso, desarrollados, activos, con buen apetito y una excelente producción (13). Entre los requerimientos mínimos para un adecuado manejo son: garantizar suficiente agua, alimentación balanceada, suministro suficiente sales minerales, proporcionar tranquilidad y comodidad al ganado, garantizar programa de vacunación y mantener un buen sistema de control para parásitos tanto internos como externos (14).

Tras un mal manejo del hato lechero, provocan un decrecimiento o tiempo tardío en alcanzar pesos adecuados. Asimismo, el manejo sanitario no se cumple con calendario preventivo donde la persistencia y vulnerabilidad a ciertas enfermedades es alta (15).

7.2.2. Fisiología del ganado bovino lechero

Los bovinos son animales herbívoros que poseen 4 estómagos cuya forma de alimentarse consiste en enrollar el pasto con la lengua para introducirse a la boca el pasto para cortar con los dientes incisivos, por esta razón, no puede consumir pasto corto. El bovino es apto para

consumir grandes cantidades de pasto en corto tiempo por el proceso de rumia que generalmente lo realiza acostado, pero si el territorio es irregular, la realiza de pie, pero conllevaría un gasto de energía y repercute negativamente en la producción de leche aun digiriendo nutrientes provenientes del pasto (16).

7.2.3. Nutrición

Los bovinos lecheros poseen un complejo proceso donde transforman diferentes sustancias, químicas y físicas de origen vegetal, mineral y animal, en un producto alimenticio de alto valor biológico para el ser humano como es la leche. Esta habilidad de transformar ha sido razón de permanente selección genética, no obstante, mayores exigencias orgánicas conllevaría deteriorar su salud y reproducción (17). Generalmente, la nutrición de las vacas productoras no puede faltar Calcio (Ca) y Fósforo (P). Además, los nutrientes deben aportar energía (carbohidratos y lípidos) para mantener la temperatura de su cuerpo, moverse, etc.; proteínas (aminoácidos) sirven en la producción de leche (caseína) y formar tejido muscular; minerales para formar tejido cartilaginoso y óseo; y, por último, las vitaminas para regular el funcionamiento del organismo animal (18).

7.2.4. Genética

Uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de ganadería lechera es la genética animal, es un campo extenso que engloba desde la caracterización, conservación y mejora de estas mismas que implica a nivel tanto nacional, regional y mundial (19).

La existencia de la diversidad genética es clave para la conservación de los recursos genéticos y constituye la base de acciones de selección y mejoramiento, ya que, la suposición de la pérdida de la diversidad presente resultaría la desaparición de ciertas razas y limita los progresos del mejoramiento genético futuros (20).

7.2.5. Ambiente

El bienestar de la vaca es esencial para mantener un alto consumo de materia seca. Cuidar la atmósfera con la que se les rodea a los animales, repercute directamente en su salud, su fertilidad y la calidad de la leche que producen, esto contribuye fuertemente con la productividad total solucionando la rentabilidad de la finca ganadera (21).

Entre los muchos elementos examinados con detenimiento para la producción de leche, la temperatura es el aspecto más importante. Hay datos concluyentes de que la temperatura tiene

una influencia significativa en el consumo de alimentos, el de agua, en la producción y composición de la leche, tasa de concepción y aún en otros aspectos. Para que la producción de leche sea óptima, se recomienda que vaya entre los 4-21°C de temperatura, pero si se encuentra hasta los 24°C o superior, tanto el consumo de alimentos como la producción disminuyen. Por el contrario, alrededor de menos 27°C el consumo de comida aumenta y, una vez más, la producción de leche cae. Esta variable climática es fundamental para conseguir rendimiento de los pastos y de los animales (22).

7.3. Sistemas de producción lechera en la parroquia de Belisario Quevedo

7.3.1. Estabulado

Este tipo de sistema se conoce también como intensivo, en este se crean ambientes artificiales, los cuales mantienen a los bovinos mayormente encerrados. Estos requieren mucha inversión económica y recursos externos para solventar la infraestructura (condiciones necesarias para el animal, temperatura, humedad, luz), alimentación, mano de obra y equipos de mantenimiento creando mayores gastos (23).

7.3.2. Pastoreo

Este tipo de sistema permite al animal estar en mayor contacto con el ambiente, creando un sistema ganadero sostenible, su principal objetivo es mantener una alta producción de forraje con alta calidad, durante el mayor tiempo posible. Requieren de muy pocos recursos externos, obteniendo así nivel de producción sin perjudicar al medio ambiente, aunque los mismos son bajos (24).

Existen diferentes tipos de pastoreo los mismos que al ser utilizados, en mayor a menor porcentaje, actúan negativamente en las pasturas, creando lesiones a las plantas por los desperdicios del material vegetativo causados por la orina, heces y pisoteo ocasionando así un desbalance natural entre las especies forrajeras. Entre los distintos tipos de pastoreo que existe son: continuo, rotacional y diferido (25).

7.3.3. Traspatio

Es uno de los sistemas más tradicionales y más utilizados en los pequeños productores por la falta de terrenos lo cual hace que los animales se encuentren confinados en instalaciones rústicas cerca de las viviendas familiares, los animales son alimentados a base de forraje cortado, o

siembras que se encuentran en el lugar, aprovechando así los recursos naturales de su entorno (26).

7.4 Sistemas de comercialización Lechera en la parroquia Belisario Quevedo

7.4.1 Precio de la leche

La leche es uno de los productos alimenticios con mayor demanda a nivel mundial por tener un valor nutricional muy necesario para la alimentación humana. Nuestro país Ecuador para el año 2021 la producción lechera fue de 5, 699,046 litros, por lo cual la provincia con mayor producción fue Pichincha con el 18%, seguido de Azuay con el 14%, mientras que la provincia de Cotopaxi se encuentra en cuarto lugar con el 11%. Aunque durante los últimos años hemos visto que el precio de la leche ha bajado su precio como el claro ejemplo del 2021 que tenía un precio de \$0,39 ctvs. el litro de leche haciendo una comparación a febrero del 2023 el precio de productor se sitúa en \$0,41 ctvs. el litro de leche, comparando así un 5% superior al precio de febrero del 2021 (7).

Recordando así que la cadena láctea de nuestro país representa el 1% de PIB ecuatoriano y el 4% en el sector teniendo claro que de la misma forma se crea 1,2 millones de empleos que ayuda a la economía del país (27).

7.4.2. Densidad

Es una propiedad física utilizada para comparar masas de diferente sustancia, en el caso de leche ver constituciones normales. La densidad se ve alterada muchas veces por su composición química, la temperatura cuando fue medida, temperatura de almacenamiento, tiempo transcurrido desde el ordeño, que muchas veces dichos factores afectan al valor del parámetro creando que este baje, influyendo así muy ligeramente en el resultado final. Para medir se utiliza el lactodensímetro, los cuales son cuerpos flotadores de vidrio que tienen en su interior una varilla graduada y un termómetro, permitiendo la lectura de la densidad y temperatura. La densidad de una vaca lechera es entre 1.028 y 1.042, cuyo valor medio es 1.031 mientras que su suero oscila entre 1.030-1.034 (28).

7.4.3. Ganancia de Peso

Este término se refiere a la subida de peso vivo del animal por día, frecuentemente se expresa gramos/día (gr/día). Para este cálculo hay que tomar en cuenta el periodo de tiempo específico de engorde del animal hasta la fase de finalización según el criterio. Este ayuda a indicar la

rapidez que gana o pierde peso el animal y los suplementos (minerales y vitaminados) tuvieron efectos para el desarrollo (29).

7.4.4. Control de mastitis

En la actualidad, los productos alimenticios deben contener una alta calidad para garantizar la salud humana. Por lo tanto, el sector ganadero debe llevar a cabo la producción de leche exenta de medicamentos y con menores porcentajes de células somáticas. Por ello, la mastitis es una enfermedad en estudio permanente ya que repercute tanto en los animales como en los humanos por las pérdidas económicas que produce en cualquier modelo de producción lechera. La salud del sistema mamario es un elemento básico para que la vaca lechera llegue a su potencial genético productivo. La mayoría de las personas utilizan la prueba de mastitis CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT) como método de control (30).

7.5 Razas lecheras en la parroquia Belisario Quevedo

7.5.1 Holstein

Se caracteriza por ser un bovino grande, su altura a la cruz supera 150 cm, su peso puede llegar a 700 kg, es menos anguloso, no tiene tendencia a bastedad corporal, tiene buen rendimiento lechero puede producir un promedio de 28 litros de leche por día con un alto contenido de proteína y grasa que lo hace ideal para el sector lácteo, aunque por ser una vaca grande esta necesita mayor cantidad de alimentación, generando mayor gasto en la alimentación. En este sentido es importante tener un buen manejo en la reproducción, libre de estrés o enfermedades, la edad al primer parto es de 22 y 26 meses de edad, su pico de lactación va entre los 30 y 70 días aproximadamente, indica feminidad, vigor, fortaleza con una armoniosa unión y balance proporcional de todas sus partes (31).

7.5.3 Jersey

Es la raza ideal que se adapta al medio, a suelos o a los distintos climas en el que se encuentre siendo una vaca muy rústica, permitiendo así el aumento de número de cabeza por ha. Su morfología, angulosidad permiten verificar una eficiente transformación de alimento en leche con contenido de grasa y proteínas haciéndola aún más rentable para la producción. Su peso en edad adulta va desde 350 a 450 kg, tiene facilidad de parto por su amplio canal y dilatación, aunque tiene mínimos problemas de distocia, si hablamos de fertilidad y longevidad esta presenta intervalos cortos entre partos logrando tener más terneros durante su vida útil, se

desarrollo es rápido permitiendo llevar a la vaca a pubertad muy temprano y obtener la preñez antes de los 15 meses (32).

7.5.3 Brown Suis o Pardo Suino:

Es una raza de doble propósito (carne y leche), tiene muy buena rusticidad y producción lechera, es de talla mediana con una ubre bien desarrollada la cual se encuentra bien adherida y tiene buenos pezones. Estos pueden ser criados mediante sistemas de producción intensiva o extensiva en la costa, sierra o trópico, su ganancia de peso es de 1,0 kg/día (pastoreo) y 1,84 kg/día (en confinamiento).

Una de sus características es su buena facilidad de parto y fertilidad, su leche contiene beta caseína BB y AB Kappa Caseína A2, pueden llegar a pesar de 600 a 700 kg, es la segunda raza lechera con una alta producción de fácil manejo, de igual forma muy adaptable al entorno y sus machos presentan una libido muy alto (33).

7. 6 Mejoramiento Genético

7.6.1 Evolución Histórica del mejoramiento Genético

El mejoramiento genético se inicia en los tiempos antiguos con los procesos de domesticación del hato vacuno desde 10000 años, pues hay evidencia en la época romana, donde realizaban selección de sus animales para distintos propósitos aproximadamente 2000 años, pues sus selecciones eran intuitivo basado en la observación y experimentación que se mantuvo invariable hasta la época contemporánea, a finales del siglo XVIII que empezaron a surgir las primeras asociaciones de criadores de raza (34). Entre los 105 pioneros del mejoramiento, se encuentra Roberto Backwell durante el periodo 1760-1795, que inició la aplicación de la selección artificial en base a la producción individual, pruebas de progenie y consanguinidad que dio de resultado la formación de muchas nuevas razas de ganado que dio inicio al establecimiento el tipo según su fin (35). En la misma época (1866), Mendel ya postulaba las normas básicas que indican la transmisión de los caracteres por herencia (34).

7.6.2 Como se realiza el mejoramiento genético

A través de la evaluación genética que usa los datos genealógicos y fenotípicos, se puede lograr un mejoramiento de los bovinos productores de leche. Esto sirve para evitar que los resultados variarían en su aplicación debido a la relación entre el genotipo y el medio ambiente pues los animales han sido adaptados a su hábitat (36).

Para mejorar una población ganadera, es preciso seleccionar primeramente algunos animales que tengan una mayor productividad en comparación con el promedio y se les conoce como madres de sementales prospecto o vacas superiores. Estas deben contar con una buena historia genética reflejada en su ascendencia. Las empresas responsables del mejoramiento animal establecerán los acuerdos con los ganaderos para llevar a cabo la inseminación artificial o sementales. Por otra parte, se va evaluando la producción de los bovinos que contienen características seleccionadas (37).

7.6.3 Objetivo del mejoramiento genético en hato lechero

El objetivo del mejoramiento genético animal es cambiar la frecuencia genética deseables dentro un grupo determinado por medio del establecimiento de un programa de mejoramiento genético definido como la unión de las fases de selección y sistemas de apareamiento (38).

El objetivo importante que tiene el mejoramiento genético en hato lechero es la maximización de la rentabilidad. Pues años atrás, los programas de mejora genética en bovinos de leche buscaban en un inicio un incremento en el volumen de producción, con un progreso anual de alrededor de 100 kg por animal. Este cambio sucedió en la población principalmente Holstein, sin embargo, comenzaba a contradecir el objetivo, que es la obtención de rentabilidad (39).

7.6.4 Características seleccionadas para el mejoramiento genético

Una vez determinada la selección del programa de mejoramiento genético, es importante identificar aquellas características que tienen influencia en la productividad de la lechería. No solamente el volumen de producción de leche y el contenido de sólidos se contemplan, sino también otras como longevidad y producción vitalicia, facilidad para el parto, la forma de ubres, fertilidad, aplomos, y resistencia a diferentes enfermedades entre muchas otras. Algunos países, como los escandinavos, cuentan con registros de datos de rebaños que han recopilado desde hace más de 50 años, ingresándolos en un Sistema Oficial de Control Lechero. Esto ha permitido la implementación de índices de selección que ayudan a alcanzar la meta económica final (39).

7.6.5 Valor genético

Los valores genéticos predichos (VGP) ayudan a identificar a los animales cuyo nivel genético es superior de una forma objetiva, con el fin de que sean utilizados como padres de la siguiente generación. Los valores genéticos o evaluación genética dan la posibilidad de encontrar los mejores animales a través de estos valores predichos. Estos valores se determinan con la

información de los registros de producción, como ejemplo, la cantidad total de leche producida en kilogramos, a partir de la información genealógica que contiene los datos sobre la relación familiar entre los animales conocido pedigrí (40).

7.6.6 Valor de cría

El valor de cría de un animal se lo define a la suma de los efectos promedios del conjunto de genes que tiene un individuo, es decir, que estos pasan a sus descendientes los genes y no genotipos (41).

7.6.7 Índice Merito total Genético

El índice merito total genético es el indicado método de selección genética a la existencia de variedad de características que contribuyen al objetivo económico del programa de mejoramiento (39). Estos índices son basados en los pesos económicos, aunque la consideración definitiva de cada carácter o grupo de las mismas pueden ser las preferencias de los propietarios de los animales, el objetivo comercial al llegar, los resultados al progreso genético con visiones al futuro, entre otros. Estos factores marcan con fuerza las diferencias en los índices de mérito genético (42).

El sistema de mérito ordena a los animales según el puntaje basado en la combinación ponderada de selección de caracteres, por lo que, es considerada como la sumatoria de los valores genéticos del animal ponderados según su valor económico relativo (39).

7.6.7 Método BLUP

La selección clásica se fundamentaba en el esquema poligénico de características cuantitativas (BLUP, siglas para “best lineal unbiased production”), que recurre a datos fenotípicos y pedigrís para otorgar valores de crianza individual a los animales. La contribución de los genes que dan lugar a las cualidades productivas del comportamiento se desconocía, por lo que los registros fenotípicos sobre el comportamiento aparecían como herramientas adecuadas para predecir el mérito genético de los individuos (43).

7.6.8 Variabilidad genética de los caracteres de importancia económica

7.6.8.1 Variabilidad genética

Hace referencia a la diversidad o diferencia entre individuos, por lo que es muy importante en cualquier programa de mejoramiento permitiendo la evolución de las especies, la mutación, la

sexualidad y la genética también contribuyen a la variabilidad los mismo que nos ayudan en la selección de especies adaptadas permitiendo la conservación de los recursos genéticos, preservar la variabilidad bajo la hipótesis de existencia de correlación entre la variación genética y viabilidad de la población para así poder realizar una mejor y acertada política de conservación (44).

7.6.8.2 Mutación

Se conoce a los cambios en la cadena de ADN que son capaces de ser heredados, los cuales pueden producirse por errores en la replicación del ADN durante la división celular, exposición a mutágenos o infección viral dando como resultado cambios positivos como especies nuevas, especies evolucionadas y adaptadas o negativas con enfermedades genéticas o defectos hereditarios.

Tenemos dos tipos de mutación: somática como bien lo dice afecta a las células somáticas del individuo, los cuales poseen dos líneas celulares diferentes con distinto genotipo creando una herencia celular; mutación en la línea germinal afecta a las células productoras de gametos apareciendo gametos con mutaciones que se transmiten a la siguiente generación (45).

Las mutaciones son muy comunes en los mamíferos, que muchas veces no son detectables de forma directa, y ha sido importante el estudio de diversos casos. En este sentido las mutaciones nos han servido para el descubrimiento de las leyes que gobiernan la transmisión de los caracteres hereditarios y la aparición de una variada gama de modelos animales para enfermedades humanas (46).

7.6.8.3 Reproducción sexual

Se caracteriza por la presencia de células especializadas llamadas gametos (espermatozoide y óvulo) y por originar seres distintos a los progenitores. La reproducción se halla bajo la influencia hormonal y la respuesta estacional los cuales están influenciados por factores como la luz mediante la duración del día (fotoperiodo) y la noche (nictoperiodo) los cuales actúan a nivel endocrino.

Otros factores como la temperatura deben ser óptimas para la pubertad y la reproducción, al existir baja o alta temperatura afectará de forma negativa al sistema endocrino evitando que venga el celo y carencia de deseo sexual; la alimentación al existir una deficiencia puede provocar debilidad del sistema reproductivo primordialmente de la hembra, trastornos en el desarrollo fetal, debilidad en lactantes, mientras que si tiene buena alimentación aumentará la actividad folicular. Actualmente las feromonas han tomado un espacio en la reproducción en el

caso de los machos han permitido la recolección de semen para la inseminación una forma más rápida para la diseminación genética (47).

7.6.8.4 Heredabilidad

Es también conocido como Índice de Herencia el cual nos permite expresar la confianza que se puede tener en el fenotipo ayudándonos a predecir el valor de cría a futuro, este parámetro es importante al momento de la selección genética, aunque depende mucho de una base genética y los factores ambientales (48).

La heredabilidad puede variar de 0-1, por ejemplo, si una característica tiene una heredabilidad de 0,30 quiere decir que el 30% es debido a la genética, mientras que el 70% al ambiente, en el caso que la variación ambiental mejore la heredabilidad aumentará, pero si la población cambia en composición genética con la selección la heredabilidad sufrirá cambios (49).

7.8.6.5 Adaptación

Para llevar a cabo un programa de mejoramiento genético es desafiante producir un animal adaptado a un ambiente particular, ya que el entorno, las condiciones climáticas (temperatura, alimentación, suelo) influyen directamente en la producción esperada, por lo que el productor debe conocer muy bien el ambiente en el que va a trabajar, en este sentido se da uso de los cruces para mejorar la capacidad intrínseca de los animales y afrontar cualquier reto ambiental (50).

La implementación de seleccionar vacas o razas adaptadas al ambiente ayudaran a la producción ganadera a tener mayores ganancias económicas, más rentabilidad y menos tasas de mortalidad, por lo que la interacción del hombre y su ganado es de suma importancia, lo cual conjuntamente con la rusticidad ayudarán a superar las variaciones aleatorias y adversas, teniendo animales resistentes a enfermedades (51).

7.8.6.6 Genotipo

Es el conjunto de factores almacenada en el ADN de un organismo animal o humano, el cual se puede transmitir de generación en generación (52). Este no suele ser visible a simple vista por lo que la única manera de mirarlo es mediante pruebas genéticas, para entender mejor debemos saber que el ADN se encuentra en cada célula del organismo organizada por cromosomas lo cuales tienen segmentos conocidos como genes quienes llevan la información de rasgos especiales y los alelos que son variaciones del gen (53).

7.8.6.7 Fenotipo

Permite expresar las características físicas de un individuo, las mismas que pueden ser medidos u observados, estos pueden ser el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente. En este caso el fenotipo en un bovino puede expresar la producción de leche que es influenciado tanto por el manejo que tiene y el medio ambiente en el que se encuentre (54).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H1: La evaluación de los animales en base a la estimación del mérito genético total de bovinos de leche, permiten estimar los valores económicos y respuesta a la selección, para establecer un programa de mejoramiento genético sostenible en las propiedades productivas.

H0: La evaluación de los animales en base a la estimación del mérito genético total de bovinos de leche, no permiten estimar los valores económicos y respuesta a la selección, para establecer un programa de mejoramiento genético sostenible en las propiedades productivas.

Validamos la **H1** porque mediante la estimación de mérito genético total se puede elegir una respuesta a la selección rentable de los animales evaluados y, a su vez, poder estimar valor económico.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 UBICACIÓN Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo, en los barrios Guanailin, Colaguango alto y bajo, Pishicapamba y Potrerillos. Este sector se ubica en las coordenadas geográficas 00 56, 19, de latitud y 780 35, 49, longitud oeste.

Ilustración 1. Mapa de la Parroquia Belisario Quevedo delimitado



Fuente: análisis del aviturismo y su incidencia en el desarrollo turístico de la parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. (55)

9.2 Datos meteorológicos

Tabla 2. Datos meteorológicos de Belisario Quevedo

Ítem	Promedio anual
Altitud	2680 – 3960 msnm
Extensión	37,9 Km ²
Altura	2820 msnm

Fuente: GAD Parroquial Belisario Quevedo

9.3 Población de estudio

En el sector de Belisario Quevedo tiene aproximadamente 8000 habitantes, los mismos que están distribuidos en los 25 barrios de la zona, y además cuenta con una superficie de 52 km (56). Para la presente investigación se trabajó con 5 barrios del sector, los mismo que son: Potrerillos, Colaguango bajo, Colaguango alto, Guanailin y Pishicapamba (56).

La población total con la que se trabajo es de 98 cabezas de ganado de un total de 15 propietarios los mismo que se encuentran integrados al proyecto de mejoramiento genético de la “Universidad Técnica de Cotopaxi”.

9.4 Enfoque del estudio

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo debido a que se recolecta información para poder valorar a los animales de Belisario Quevedo.

9.5 Tipo de estudio

El estudio es de tipo observacional debido a que se van a identificar los factores que tengan mayor impacto referente a la parte económica y cuantitativa, ya que se va a tomar valores de ganancia de peso, densidad y producción de leche.

9.6 Manejo de investigación

La presente investigación tuvo un tiempo de duración de 3 meses de los cuales, el primer mes de abril se recopilo información de peso, densidad y se administró desparasitante y vitaminas, el mes de mayo se recopilo igualmente el peso, densidad de leche y se administró vacunación a los animales, en el último mes de julio se hizo la revacunación, recolección de peso y densidad de la leche.

9.7 Factores de estudio

Los factores que se eligieron para la presente investigación fueron: ganancia de peso, densidad y producción de leche. Debido a que la mayor cantidad de ingresos para los pobladores de Belisario Quevedo se basa en la producción láctea de la zona.

9.7.1 Ganancia de peso

Para determinar la ganancia de peso se realizó primero la medición en todos los animales pertenecientes al proyecto mediante la utilización de la cinta bovino métrica, estos pesos obtenidos fueron de los meses de abril, mayo y junio. Una vez registrados los pesos se procedió a calcular la ganancia de peso de todos los animales siendo estos los que se encuentran en producción, secas, toros y terneras.

$$GDP = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{número de días}}$$

En total se realizaron 3 tomas de muestras, siendo estas en el mes de abril, mayo y junio con un total de en 91 días en los que se desarrolló la investigación.

9.7.2 Producción láctea

Primero se realizó la toma de muestra de leche de todos los animales en producción de los respectivos barrios integrados al proyecto, mediante el uso de la balanza electrónica en toda la parroquia de Belisario Quevedo de un total de 98 cabezas de ganado 40 están en producción de leche. Los litros de leche recolectados para ubicarlos en la base de datos del proyecto son tomados en la mañana y tarde, siendo esto la producción de litros de leche/día que produce en total cada animal pesado. En promedio en el barrio de Belisario Quevedo el precio de venta de la leche cruda es de 0,41 ctvs./litro y el costo de producción de la leche es de 0,26 ctvs./litro. Siendo el costo de beneficio 0,15 ctvs., debido a que la mayor parte de los propietarios en los meses de abril, mayo y junio, no tuvieron muchos gastos en la parte referente a mantenimiento del terreno.

9.7.3 Densidad

Para la obtención de la densidad de leche se procedió a recopilar datos de todos los predios de la parroquia, estos datos fueron recolectados de 2 mediciones (mañana y tarde) debido a que hacen 2 ordeños al día, con el único fin de evaluar la calidad de la leche de los animales que se

encuentran en producción. Esta toma de datos se la realizó durante los meses de la duración de la investigación, solo una muestra por mes de cada animal. En total se realizó 40 tomas de muestra de los animales integrados en el proyecto, con la ayuda del termo lactodensímetro.

9.7.4 Calidad de leche

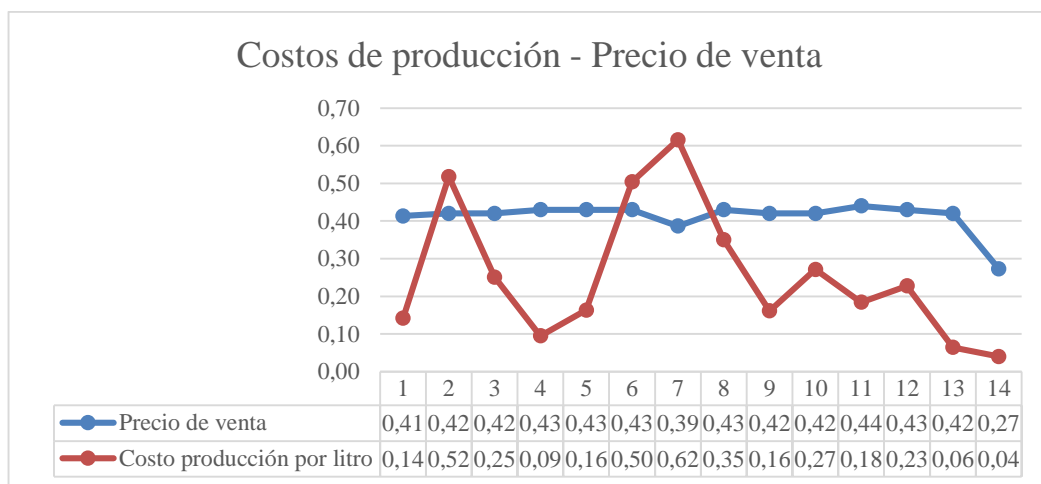
Para la obtención de la calidad de leche se utilizó el reactivo de California Mastitis Test (CMT). Además, se realizó una valoración de los 4 pezones de la vaca, se utilizó una paleta de color negro para la toma de las muestras colocando el reactivo con una cantidad similar de leche.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante los datos recopilados en la parroquia de Belisario Quevedo a lo largo de 3 meses (abril, mayo, junio), se logró evidenciar cual es el peso económico de mayor importancia que tienen los pequeños productores de la zona. Para el peso económico se los estableció en 3 servicios que generan un costo a los propietarios que se encuentran asociados al proyecto de mejoramiento genético los mismo que son: alimentación, costo en servicio veterinario y costo en el mantenimiento del terreno.

10.1 Estimar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejor

Gráfico 1. Costos de producción vs precio de venta



En la gráfica se observa el precio de venta de los productores en la parroquia va desde 0,27 ctvs. a 0,43 ctvs., el litro de leche cruda, y los costos de producción está entre 0,04 a 0,62 ctvs. Existen 3 predios donde el costo de producción es más elevado al precio de venta, esto se debe a que en esos 3 predios el ganado lechero empezó a enfermarse y existió un aumento en la parte

de servicio veterinario, haciendo que se generen pérdidas al productor. En el predio de Leonardo Guanoluiza de la Cruz se observa que tiene la mayor pérdida económica por los gastos efectuados a una vaca que abortó y se generó una metritis.

Pesos económicos en la parroquia

Tabla 3. Gastos económicos de Belisario Quevedo

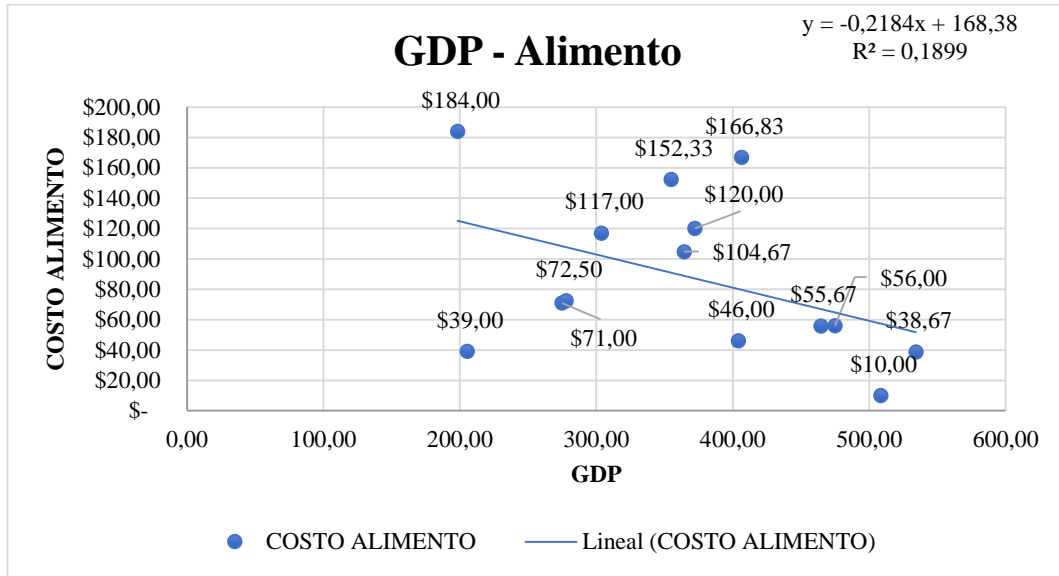
SERVICIOS	GASTOS	PORCENTAJE
Alimentación	\$ 1.233,67	73,90%
Veterinario	\$ 228,68	13,69%
Mantenimiento	\$ 207,00	12,40%
TOTAL	\$ 1669,35	100%

De acuerdo a la tabla 2 se logró establecer que más de la mitad (73.90%) de costos de producción pertenecen a la alimentación, y son pocos los costos que se realizaron en la parte de mantenimiento (12.40%) y servicio veterinario (13.69%). En la parte referente a alimentación se suministró en su mayor parte balanceado, sal y alfalfa. Además, los servicios veterinarios y de mantenimiento son variables, ya que el mantenimiento del terreno se realiza cada 3 o 4 meses y el servicio veterinario cuando existe la presencia de animales enfermos. En total el gasto promedio realizado en los meses de abril, mayo y junio es de \$ 1669,35.

Según (57), refleja en la Tabla 15, los gastos realizados para la parroquia Cusubamba en donde existió un mayor peso económico para la producción de leche en la parte alimentaria con un gasto total de \$ 1,015 (89.6%). Al comparar los 2 resultados efectivamente se puede evidenciar que existe un mayor peso económico en la parte referente a alimentación para la producción de leche. Además, se debe tener en cuenta el tipo de alimento que se va a administrar y la zona en la que se encuentran los animales.

Correlación de ganancia de peso y costo de alimento

Gráfico 2. Correlación de ganancia de peso y costo de alimento

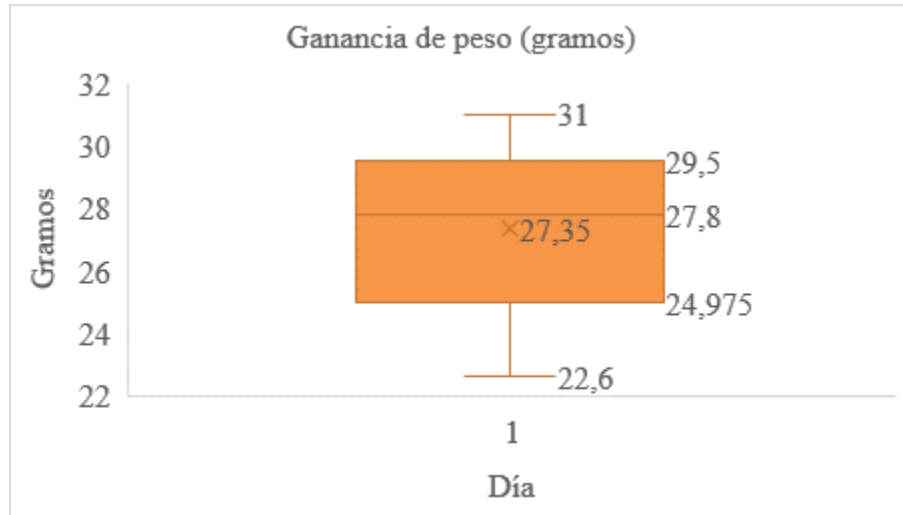


De acuerdo a la gráfica 2 se observa que los datos se encuentran muy dispersos con un coeficiente de correlación de -0.44, lo que nos quiere decir que no existe ninguna relación entre el costo de la alimentación y la ganancia de peso. No existe correlación debido a que en un predio se invirtió \$ 184 con una ganancia de peso de 198.34 gr y en otro se invirtió \$ 39 y se obtuvo una ganancia de 205.34 gr. Cabe recalcar que el predio de una inversión de \$ 180 en gastos de comida se sospechó de la presencia de DVB.

Según el artículo realizado por Batista et al. (58), en la ilustración 3 se observa cómo se relaciona el costo alimentación en crías con la ganancia de peso, a medida que la alimentación sube la ganancia de peso igual. En cambio, en los resultados obtenidos en la investigación, se llega a una discrepancia esto debido a que en la parroquia de Belisario Quevedo hay predios que han gastado \$ 180 en alimento, pero la ganancia de peso es muy baja comparado a otros predios que han invertido menos dinero. Esto se debe a la llegada del invierno en la zona y la presencia de enfermedades, estos factores provocan que los animales por más alimento que se compre no van a tener una buena ganancia de peso y generando una pérdida económica para el pequeño productor.

Ganancia de peso

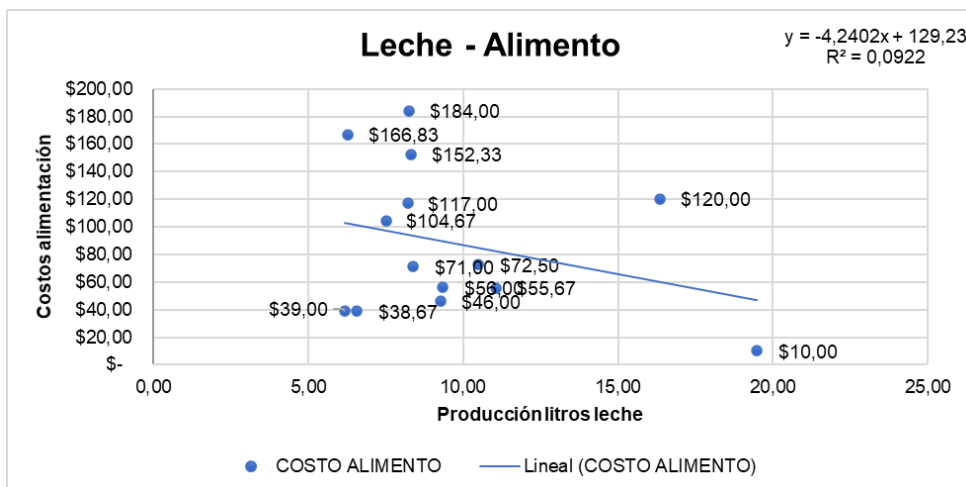
Gráfico 3. Caja y bigotes sobre la ganancia de peso promedio de los predios muestreados



En la gráfica 3 se observa que la mayor ganancia de peso es de 774.51 gr y la menor ganancia de peso es -575.13 gr, siendo esta una pérdida económica para los bolsillos del productor y la ganancia media de peso es de 286.890 gr. Lo que nos quiere decir que existe la presencia de animales que no están generando rentabilidad al productor sino una pérdida económica muy grande al mismo. Esto debido a diferentes causas una de ellas son las enfermedades virales presentes en la zona.

Correlación de producción de leche y costo de alimento

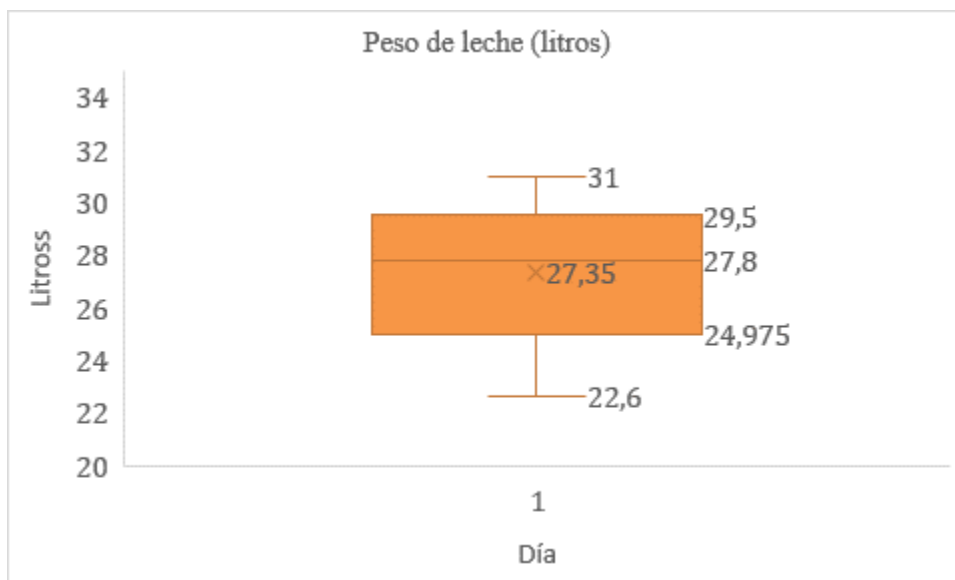
Gráfico 4. Correlación entre litros de leche y costos en la alimentación



En la figura se observa que no existe ninguna correlación entre la producción de leche y el costo de la alimentación, el coeficiente de correlación que se obtuvo de los datos es de -0.3. Esto quiere decir que a pesar de que se invierta una mayor cantidad de dinero en la alimentación no garantiza que la producción de leche empiece a aumentar, como se observa en la figura existen propietarios que un costo bajo en la alimentación pueden producir más cantidad de leche, y así mismo existen propietarios que invierten costos elevados en la alimentación y producen pocos litros de leche.

Producción de leche

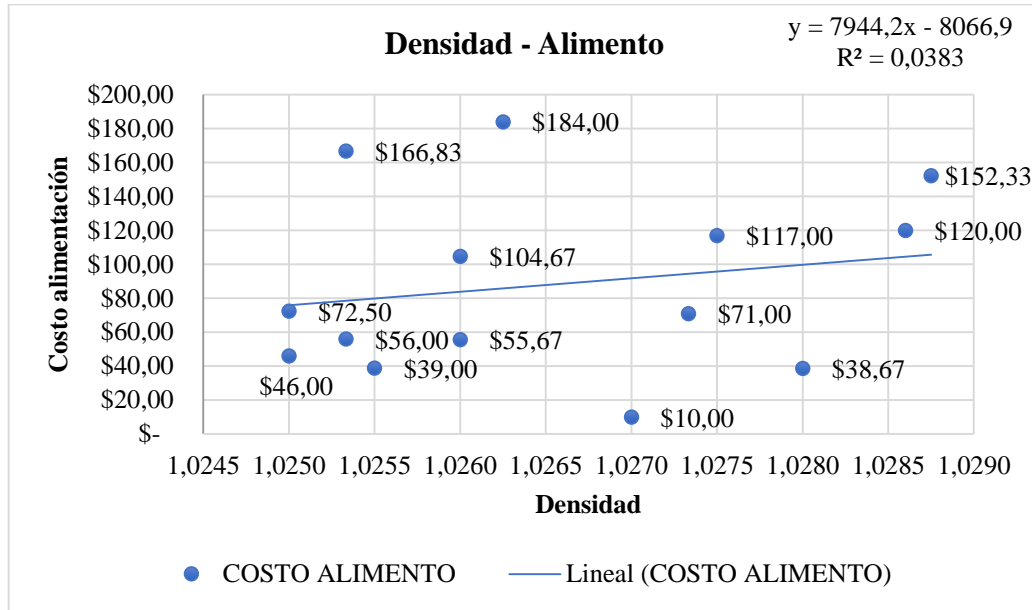
Gráfico 5. Caja y bigotes sobre el peso de la leche promedio de los predios muestreados



En la gráfica se observa que la producción de leche se encuentra en un rango de 4.49 litros a 19.49 litros de leche en producción, es decir existe un numero pequeño de vacas que tienen una producción de leche de casi 20 litros, mientras que la otra parte de animales se encuentra por un promedio de 10.48 litros de leche. Esto es debido a que en la zona algunas vacas habían tenido crías recientes y, por ende, generaban más litros de leche. Por otra parte, hay la presencia de vacas que no han sido preñadas por varios meses dándonos como resultado una menor cantidad de litros menor a la media en donde se encuentran los 4.49 litros.

Correlación de densidad y costo de alimento

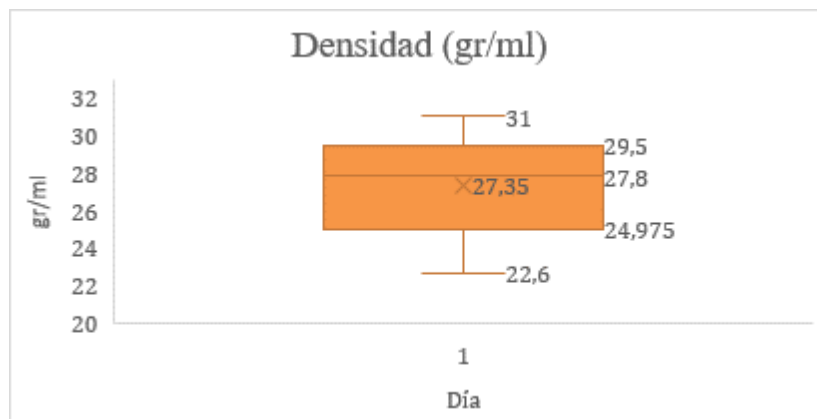
Gráfico 6. Correlación densidad y costo de alimentos



En la gráfica 6 se puede observar que la densidad respecto al costo alimenticio no tiene ninguna correlación, donde su coeficiente de correlación es 0.195. Además, se observa densidades fuera de los parámetros normales (1.028 y 1.042), lo que le va a representar un problema al pequeño ganadero, donde van a dejar de comprar la leche de la zona a la que pertenece el animal y generando una pérdida económica. La densidad se puede ver afectada debido a las condiciones climáticas a las que se exponga, lo recomendable sería que apenas se acabe el ordeño se recolecte la leche en tanques de enfriamiento, y además tener un lugar específico para el ordeño evitando los espacios libres.

Densidad

Gráfico 7. Caja y bigotes sobre de la densidad de leche promedio de los predios de Belisario Quevedo



En la gráfica 7 se puede observar que la densidad en la parroquia de Belisario Quevedo se encuentra entre 31 (1.031 gr/litros) y 26 (1.022 gr/litros), este dato es muy importante en cuanto a la ganancia del propietario debido a que los recolectores de leche exigen una densidad mínima y máxima para comprar la leche a los mismos pequeños productores. Uno de los mayores problemas que hay es cuando la densidad de la leche aumenta o disminuye del rango normal que es 1028 a 1035 gr/litros (59). Con esto podemos decir que van a existir problemas al momento de recolección de la leche debido a que en la parroquia hay vacas con densidades menor a 1028 gr/litros.

Estimar el valor genético de cada animal

Tabla 4. Estimación de valor de cría en la ganancia de peso.

<i>N •</i>	<i>ID (ANIMAL)</i>	<i>EBV GDP</i>	<i>ACCURACY</i>
32	Mocha	179,8174	0,5302
44	Luna	173,6690	0,5340
17	Marina	161,9250	0,5330
36	Sara	146,4350	0,5527
81	Chocolate	145,5003	0,5180

EBV: Valor de cría estimado; Accuracy: Confiabilidad.

Fuente: Análisis del programa BLUP tomado de la base de datos correspondientes a la parroquia Belisario Quevedo

En la estimación de valor de cría para la ganancia de peso se obtuvo que la mejor ganancia de peso es el animal 32 llamado Mocha, la confianza que se obtuvo para la elección de este animal es de 50 %, esta confianza puede aumentar siempre y cuando se recolecten más datos durante un tiempo más prolongado. Esto quiere decir que el animal seleccionado tiene una mejor ganancia de peso que puede transmitir a las crías, con una confiabilidad del 50% (Anexo 1). Esta respuesta a la selección se la realizó con una heredabilidad de 0.30 (60).

Tabla 5. Estimación de valor de cría en la predicción de leche

<i>N °</i>	<i>ID (ANIMAL)</i>	<i>EBV LECHE</i>	<i>ACCURACY</i>
148	Florianda	2055,744868	0,61441
99	Sandra	1600,010652	0,60627
45	Maggi	1364,420441	0,59885
19	Sarahí	1073,420692	0,61521
44	Luna	1053,994052	0,61061

EBV: Valor de cría estimado; Accuracy: Confiabilidad.

Fuente: Análisis del programa BLUP tomado de la base de datos correspondientes a la parroquia Belisario Quevedo

Como se observa en la tabla 5 una vez analizado la estimación de valor de cría con respecto a la predicción de leche a los 305 días, tenemos que la mejor vaca con respecto a producción de leche es la n ° 148 con un total de 2055,744 litros de leche, lo que quiere decir que producirá 6.74 litros/día esto se realiza con el 60% de confiabilidad. Esta predicción de leche en el animal se debe a la genética del mismo y así mismo como la intervención del alimento presente en el predio, ya que el predio donde se encuentra dispone de pasto y una fuente de agua, la alimentación suplementaria que se le administra es balanceado y sal (Anexo 2). Para el valor de cría se utilizó una heredabilidad de 0.40 (61).

Tabla 6. Estimación de valor de cría en la densidad

<i>N °</i>	<i>ID (ANIMAL)</i>	<i>EBV DENSIDAD</i>	<i>ACCURACY</i>
156	Pascualina	0,28	0,55
2	Blanca	0,25	0,53
7	Eliza	0,25	0,53
19	Sarahí	0,25	0,53
131	Negra	0,25	0,53

EBV: Valor de cría estimado; Accuracy: Confiabilidad.

Fuente: Análisis del programa BLUP tomado de la base de datos correspondientes a la parroquia Belisario Quevedo

En la tabla 6 se puede observar como el animal 156 va a tender a transmitir a su descendencia un valor de cría 0.282, este siendo el valor de cría más alto en la parroquia de Belisario Quevedo

con una confiabilidad de 55%, para la obtención de una mayor confiabilidad se debe tener aún más datos de los padres y madres. La densidad puede variar, ya sea por la alimentación o cambio de temperatura, esto referente al clima de la zona (Anexo 3). En el valor de cría se trabajó con una heredabilidad de 0.30 (62).

Estimar la respuesta a la selección de los caracteres seleccionados

Tabla 7. Respuesta a la selección GDP-Leche-Densidad

<i>N •</i>	<i>GDP (gr)</i>	<i>LECHE (litros)</i>	<i>DENSIDAD (gr/ml)</i>
32	541,42	2967,24	1,026
44	535,27	3836,53	1,024
17	523,53	2645,50	0,098
36	508,03	2766,71	1,023
81	507,10	2782,53	0,093
151	506,48	2611,19	0,096
73	501,17	2571,45	1,018
53	500,30	2606,49	1,022
99	500,13	4382,54	1,024

GDP: Los valores que se han utilizado para la respuesta a la selección de GDP es la media de GDP sumado con el valor de cría respectivamente; Leche: La media de la producción de leche sumado el valor de cría de leche; Densidad La media de la densidad sumado el valor de cría de la densidad.

En la Tabla 7 se encuentra la respuesta a la selección de ganancia de peso, producción de leche y la densidad que de acuerdo a estos parámetros se procedieron a elegir a los animales más adecuados para difundir su genética. Se eligió el parámetro de ganancia de peso debido a que en los costos de producción la alimentación representa un % 73.90 de gastos que tienen un peso económico en la producción. Como el objetivo es menorar los costos de la alimentación, se necesita difundir la genética de ganancia de peso. Los rangos que se eligió para la ganancia de peso son de 500.13 gr en adelante, se debe también analizar la leche y densidad. De acuerdo a los parámetros de leche, densidad y ganancia de peso se escogió al animal 44 es el más apto para poder diseminar su genética. A pesar de que el animal 99 tiene 546.01 litros de lactancia más que el animal 44 pues el animal 99 no se lo eligió debido a que el objetivo principal de la parroquia es menorar los costos en la alimentación (Anexo 4). Solo se escogió a este animal porque la ganancia de peso es mayor a 535,27 gr y la producción de leche hasta los 305 días será de 3836,53 litros, siendo esto 12.6 litros día.

Ilustración 2. Mejores resultados de la respuesta a la selección

Sr. Leonardo Guanoluisa De la Cruz	Sra. Maria Etelmina Jaya Tabayo
	
<p>Parroquia: Colaguango Bajo N °: 44 ID: Luna GDP: 535,27 gramos Leche: 3836,53 litros por lactancia Densidad: 1.024 gramos/mililitros</p>	<p>Parroquia: Guanailin N °: 99 ID; Sandra GDP: 500,13 gramos Leche: 4382,54 litros por lactancia Densidad: 1.024 gramos/mililitros</p>

El animal n ° 44 cuenta con un terreno de 8.000 m², la alimentación que se da a los animales del predio de Leonardo Guanoluisa De la Cruz es a base de balanceado, sal, brócoli, plátano y avena. El sistema de pastoreo es rotativo diariamente con la ayuda de una soga de 4 metros dándole disponibilidad de comida. En el predio existen en total 5 animales, adicionalmente los animales tienen buena disponibilidad de alimento y agua, por presencia del río en un predio.

De acuerdo a Ávila D.(57), los criterios de selección en los que se basaron son longevidad, densidad de leche y producción de leche. En cambio, en la presente investigación realizada los criterios para la respuesta a la selección son acerca de ganancia de peso, producción de leche y densidad. Ambas investigaciones se relacionan con la densidad y la producción de leche, pero en lo que se difiere es un aspecto mientras que uno busca la longevidad en las vacas, en la presente investigación se busca la ganancia de peso, ya que a lo largo de la investigación se detectó que existe un mayor peso económico que está relacionado a costos en la alimentación. Una vez obtenido los resultados para la ganancia de peso se debe tener en cuenta la producción y densidad para no elegir animales con una ganancia de peso buena y con una densidad y peso bajos. Así que se deben valorar los 3 parámetros y elegir el mejor espécimen para la parroquia de acuerdo a los problemas detectados.

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

11.1 Técnicos

El proyecto ha permitido a cada uno de los productores conocer más sobre producción y manejo ganadero, permitiendo mediante una base de datos donde permite llevar información que permita seleccionar, evaluar la genética y de dicha manera tener a los mejores ejemplares del sector, logrando así cambios importantes en la parroquia de Belisario Quevedo.

11.2. Social

La implementación del proyecto es un factor clave para el desarrollo sostenible de la ganadería y agricultura, aunque muchas veces en la parroquia los socios fueron descuidados en cuanto a su ganado, el mismo que es la única fuente de ingresos para muchos propietarios, no solían poner en práctica el cuidado adecuado que necesita el ganado bovino, y no tomaban en cuenta los consejos para mejorar la productividad, por lo que el asesoramiento y la comunicación fueron fundamentales en este proyecto para orientarles en los diversos manejos del ganado.

11.3. Ambientales

Uno de los factores más importantes que se visto es el desaprovechamiento de los recursos naturales del sector, que ha influenciado en la genética de los animales, por lo que mediante esta investigación se ha incentivado y concientizado a los socios a manejar diferentes tipos de forrajes, a utilizar sus terrenos de mejor manera para en un futuro tener mejores resultados.

11.4. Económico

Este proyecto tiene el objetivo de alcanzar un mérito genético alto con un valor de cría, con rasgos más altos y sustentables que de los de sus padres permitiendo así a los productores obtener mayores ingresos económicos con el fin de no desperdiciar recursos que poseen

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 8. Costos materiales eléctricos

COSTOS MATERIALES ELECTRONICOS			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Computadora portátil	\$ 850,00	\$ 850,00
Total			\$ 850,00

Tabla 9. Costos materiales de oficina

COSTOS MATERIALES DE OFICINA			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
4	Esferos	\$ 0,35	\$ 1,40
1	Resmas de papel	\$ 4,75	\$ 4,75
1	Libreta	\$ 1,25	\$ 1,25
6	Cartulinas	\$ 0,10	\$ 0,60
1	Tijera	\$ 0,50	\$ 0,50
Total			\$ 8,50

Tabla 10. Gastos Fijos

GASTOS FIJOS			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
X 12 semanas	Datos móviles	20 (mensuales)	\$ 60,00
X 12 semanas	Alimentación	10 (semanales)	\$ 30,00
Total			\$ 90,00

Tabla 11. Gastos de reactivos e instrumentos para la investigación

GASTOS DE REACTIVOS E INSTRUMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	CMT	\$ 9,38	\$ 9,38
2	Lactodensímetro	\$ 32,00	\$ 64,00
1	Caja de jeringas de 10 ml x 100 u	\$ 19,78	\$ 19,78
1	Caja de jeringas de 20 ml x 100 u	\$ 15,05	\$ 15,05
1	Caja de agujas desechables 18 x ½ (100u)	\$ 6,25	\$ 6,25
1	Caja de agujas desechables 16x ½ (100u)	\$ 6,25	\$ 6,25
2	Cinta bovinométrica	\$ 15,85	\$ 31,70
2	Paleta CMT	\$ 7,10	\$ 14,20
1	Balanza gramera	\$ 14,25	\$ 14,25

1	Balanza Electrónica	\$ 7,00	\$ 7,00
1	Probeta de 250 ml	\$ 4,00	\$ 4,00
1	Termómetro	\$ 3,50	\$ 3,50
2	Soga (libras)	\$ 4,00	\$ 8,00
1	Biberón	\$ 3,50	\$ 3,50
2	Equipo de venoclisis	\$ 0,68	\$ 1,36
1	Caja de guantes ginecológicos	\$ 12,50	\$ 12,50
1	Yodo	\$ 3,00	\$ 3,00
1	Caja de guantes	\$ 5,00	\$ 5,00
2	B-dex	\$ 5,00	\$ 10,00
1	Papel industrial	\$ 1,00	\$ 1,00
Total			\$ 239,72

Tabla 12. Costos medicina

COSTOS MEDICINA			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Febendazol 1lt	\$ 32,63	\$ 32,63
1	B-cob (500 ml)	\$ 22,96	\$ 22,96
1	6 minerales (500 ml)	\$ 15,27	\$ 15,27
1	Livafost (250 ml)	\$ 31,00	\$ 31,00
1	Livanal	\$ 12,00	\$ 12,00
1	Yatren (100ml)	\$ 22,50	\$ 22,50
1	Cefaspor (100 ml)	\$ 34,90	\$ 34,90
1	Grafoleon	\$ 9,50	\$ 9,50
1	Estrogest	\$ 15,95	\$ 15,95
1	Ferro 100 (10 ml)	\$ 2,15	\$ 2,15
1	Cura ubre	\$ 4,10	\$ 4,10
4	Inmuno total Se	\$ 50,25	\$ 201,00
1	Histaminex	\$ 12,05	\$ 12,05
Total			\$ 416,01

Tabla 13. Gastos variables

GASTOS VARIABLES			
CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
	Transporte	-	\$ 205,00
Total			\$ 205,00

Tabla 14. Costos totales de proyecto de investigación

COSTO TOTAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
COMPONENTES DEL COSTO	COSTO TOTAL (USD)
Costos materiales electrónico	\$ 850,00
Costos materiales de oficina	\$ 8,50
Gastos fijos	\$ 90,00
Gastos de reactivos e instrumentos para la investigación	\$ 239,72
Costos medicina	\$ 416,01
Gastos variables	\$ 205,00
Total	\$ 1,809.23

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En la parroquia de Belisario Quevedo, en los 5 barrios trabajados, el mayor peso económico es referente a la alimentación con un gasto de \$ 1.233,67 mensual, representando un 73.90 % de los gastos totales para la producción de leche, siendo los gastos en servicio veterinario (13.69 %) y mantenimiento del terreno (12.40 %) mínimos respecto a la alimentación. En promedio el precio de venta de la leche cruda es 0,41 ctvs./litro, el costo de producción de la leche es de 0,26 ctvs./litro y el beneficio promedio de productores de la parroquia es de \$ 215,50 mensuales.
- El valor genético para la ganancia diaria de peso es 179,8174 gramos con una confianza estimada de 53 %, en el peso de la leche es de 2055,74 litros/lactancia con una confianza de 61 % y en la densidad de la leche tiene un valor genético de -0.064 (gramos/litro) con una confianza del 55%.
- Se seleccionó al animal 44 (Luna) debido a que cumple con el objetivo de disminuir costos en la alimentación, ya que tiene las mejores características que se desea reproducir en vacas de la parroquia, con una GDP de 535.27 gr, 3836.53 litros en el peso de la leche y con una densidad de 1.024 gr/ml cuyos porcentajes de heredabilidad correspondientes de GDP fue 0.30, predicción de la leche 0.40 y densidad 0.30.

RECOMENDACIONES

- Recolectar más datos para identificar cuando son más elevados los costos de alimentación al ganado y ver los resultados cuando se pueda diseminar la genética de la vaca.

- Seguir recopilando más datos para poder aumentar la confiabilidad de los cálculos realizados tanto para densidad, ganancia de peso y peso de la leche.
- Debido a que la vaca seleccionada se encuentra preñada, se recomienda seguir recopilando información del hijo, y una vez pasen 4 meses después del parto, para poder transmitir esas características deseables. Se puede realizar una superovulación para poder diseminar la genética de ese animal debido a que solo hay una vaca que cumple los parámetros necesarios para mejorar en el aspecto de costos alimentarios en la población, y, adicionalmente, se recomienda seguir recopilando la información de los demás animales debido a que en la parroquia existieron animales enfermos que pudieron alterar los resultados de animales con una mejor genética y por causa de la enfermedad que pasaban se pudieron descartar.

14. BIBLIOGRAFIA

1. Productores de Cotopaxi, en alerta por abigeato y bajos precios de la leche. Primicias [Internet]. 14 de mayo de 2022 [citado 16 de julio de 2023]; Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/productores-cotopaxi-alerta-abigeato-bajos-precios-leche-ecuador/>
2. Elisabeta Ionita. La producción de leche en Ecuador. 2022.
3. Hoyos XC, Aguilar P, Pedrera A, Granja D. Estudio del mercado sector lacteo. [citado 17 de julio de 2023]; Disponible en: https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2021/04/estudio_de_mercado_sector_lacteo_SCPM-IGT-INAC-002-2019.pdf
4. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley orgánica para fomentar la producción comercialización, industrialización, consumo y fijación del precio de la leche y sus derivados [Internet]. [citado 19 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/01/LEY-ORGANICA-PARA-FOMENTAR-LA-PRODUCCION-COMERCIALIZACION-INDUSTRIALIZACION-CONSUMO-Y-FIJACION-DEL-PRECIO-DE-LA-LECHE-Y-SUS-DERIVADOS_R.O.-128-2s-17-08-2022.pdf
5. Andrea. Grupo Social Fepp. 2022 [citado 19 de julio de 2023]. 90 campesinos de Cotopaxi capacitados en manejo de ganado lechero. Disponible en:

- <https://gsfepp.org.ec/90-campesinos-de-cotopaxi-capacitados-en-manejo-de-ganado-lechero/>
6. Centro de la Industria Láctea del Ecuador. Historia de la lechería ecuatoriana [Internet]. Quito; 2015 ago [citado 19 de julio de 2023]. Disponible en: http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/La%20Leche%20del%20Ecuador.pdf
 7. Corporacion Financiera Nacional. Ficha sectorial leche y sus derivados. Quito; 2023 mar.
 8. CIL Ecuador. CIL Ecuador. 2023 [citado 20 de julio de 2023]. Revolucionando la industria láctea de Ecuador: un enfoque de innovación y el progreso. Disponible en: <https://www.cil-ecuador.org/post/revolucionando-la-industria-l%C3%A1ctea-de-ecuador-un-enfoque-de-innovaci%C3%B3n-y-el-progreso#:~:text=Quito%2C%20mayo%20de%202023.,mayor%C3%ADa%2C%20en%20la%20Sierra%20Centro.>
 9. El comercio [Internet]. 2020 [citado 22 de julio de 2023]. Productores de leche de Cotopaxi solicitaron pago justo por litro. Disponible en: <https://ocaru.org.ec/2020/11/27/productores-de-leche-de-cotopaxi-solicitaron-pago-justo-por-litro/>
 10. Ecuavisa [Internet]. 2022 [citado 22 de julio de 2023]. Productores de leche en Cotopaxi en quiebra. Disponible en: <https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/productores-de-leche-en-cotopaxi-en-quiebra-FE1547979>
 11. Guanoluisa N. Caracterización y evaluación de sustentabilidad de los sistemas de producción de leche, parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2019-2020. [Internet]. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020 [citado 21 de julio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6634/1/PC-000828.pdf>
 12. Burbano K, Romero N. Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2022.
 13. Manejo y cría de ganado bovino. JICA. :86-97.

14. INTA. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), Nicaragua Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades. PESA [Internet]. septiembre de 2010 [citado 22 de julio de 2023]; Disponible en: <http://www.pesacentroamerica.org>
15. Ministerio del Ambiente. ECOPAR. 2013 [citado 22 de julio de 2023]. p. 8-9 Guía para el manejo sanitario de ganado bovino en la parroquia de Papallacta. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Gu%C3%ADa-Sanitaria-Ganado.pdf>
16. Fisiología del ganado vacuno [Internet]. JICA. Bolivia: Jica; [citado 22 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.jica.go.jp/Resource/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_07.pdf
17. Lanuza Francisco. Requerimientos de nutrientes según estado fisiológico. Centro Regional de Investigación Remehue.
18. Copa A. Nutrición y alimentación del ganado lechero. Mejoramiento de la ganadería lechera. 2010;
19. FAO. FAO. [citado 22 de julio de 2023]. ¿Por qué es importante la genética animal? Disponible en: <https://www.fao.org/animal-genetics/background/why-is-ag-important/es/>
20. Mejía LG, Hernández RA, Rosero CY, Solarte CE. Análisis de la diversidad genética de ganado bovino lechero del trópico alto de Nariño mediante marcadores moleculares heterólogos de tipo microsatélite. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. 28 de diciembre de 2015;62(3):18-33.
21. Klein F. Alimentación de vacas lecheras bajo condiciones de estabulación. Centro Regional de Investigación Remehue Serie Remehue. 2021;64.
22. Vélez De Villa M. Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi-intensivo. *SIRIVS*. 2013;6-11.
23. Pereira A, Maycotte C, Restrepo B, Mauro F, Montes A, Velarde E. Sistema de producción animal I [Internet]. Colombia; 2011 [citado 25 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf

24. Manuel Moron Morón L. Ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo y confinamiento en la producción de carne en raza cebú en el departamento del Cesar. 2009 [citado 25 de julio de 2023]; Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/304
25. Juan Jorge Del Grecco M. Nutricion y sanidad animal. 2020.
26. Luis J, Huato D, Gaxiola Á, Inzunza P, Sánchez Z. La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. Redalyc [Internet]. 2012 [citado 25 de julio de 2023];48:1-13. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75730739004>
27. Baquerizo-Altamirano V, Córdova-Aldás VH. Impacto económico del sector lácteo: un estudio de los gastos publicitarios y las ventas en tiempos de pandemia. 593 Digital Publisher CEIT [Internet]. 21 de noviembre de 2022 [citado 25 de julio de 2023];7(6-1):310-21. Disponible en: https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/1527
28. Periago J. Higiene, inspección y control de calidad de la leche [Internet]. Murcia; [citado 26 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>
29. Quirola G. Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos. [Guayaquil]: Universidad católica de Santiago de Guayaquil; 2020.
30. Fabián Maldonado-Arias DI, Ramiro Santos-Calderón CI, Alfredo Mena-Miño LI. Diagnóstico de Mastitis Subclínica Mediante Tres Métodos para el Control y Tratamiento en Bovinos de LecheHolstein. Febrero Especial [Internet]. 2022;8(1):773-90. Disponible en: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/indexhttps://orcid.org/0000-0001-5148-5018>
31. Blanco MA. Zootecnia de bovinos productores de leche. [citado 26 de julio de 2023]; Disponible en: https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_3_bovinosleche.pdf

32. Sitio Argentino de Producción Animal [Internet]. Argentina; 2007 [citado 26 de julio de 2023]. Jersey. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
33. Pardo suizo raza lechera para todos los climas. *Agricultura de las Americas*. 1986;26:22-3.
34. Leitón BV. Mejoramiento genético del ganado lechero el contexto global y local.
35. Ochoa Galvan P. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. *Ciencia Veterinaria*. 1991;5.
36. Zurita A. Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Tanicuchí utilizando funciones de beneficio. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2022.
37. Zoovet [Internet]. 2017 [citado 26 de julio de 2023]. Mejoramiento Genético Bovino. Disponible en: https://zoovetespasion.com/ganaderia-bovina/mejoramiento-genetico-bovino#Como_se_hace_el_Mejoramiento_Genetico_en_Bovinos
38. Ossa GA, Esteban Pérez J, Suárez MA. Valores genéticos de caracteres productivos y reproductivos en bovinos Romosinuano. *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 2008;9(1):93-101.
39. Carvajal A, De la Barra R, Uribe H. Objetivos de la mejora genética en bovinos de leche. 2012.
40. Valencia M. Obtención del valor genético predicho en animales incluyendo el efecto del medio ambiente permanente. *Redalyc* [Internet]. 2003 [citado 26 de julio de 2023];13(3):47-53. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/416/41613305.pdf>
41. Ing.Agr. Molina M, Bianchi M, Consigli R, Roldan G. Mejoramiento animal. 2019.
42. Jiménez A. Índices de Mérito Total, por qué son diferentes. *Revista Frisona*.
43. Alcívar J, Moreira R. Estimación del valor de cría en bovinos de aptitud cárnica en la hacienda la victoria, Bucay, provincia del Guayas. 2022.
44. Rimieri P. La diversidad genética y la variabilidad genética: dos conceptos diferentes asociados al germoplasma y al mejoramiento genético vegetal. Vol. XXVIII, *Journal of Basic and Applied Genetics*. 2017.
45. Echeverría AB. Gene y mutacion: una vision historica. Vol. 17, *LLULL*. 1994.

46. Benavides F, Guénet JL. Manual de genética de roedores de laboratorio [Internet]. Mexico; 2014 [citado 26 de julio de 2023]. Disponible en: <http://tbase.jax.org/>
47. Producción Animal Ar [Internet]. Reproducción animal.
48. Genghini R, Bonvillani A, Wittouck Alberto Echevarría P. Caracteres cuantitativos en poblaciones: Valor fenotípico y valor genotípico. 2002 [citado 27 de julio de 2023]; Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
49. Producción Animal [Internet]. 2001 [citado 27 de julio de 2023]. Heredabilidad y y Correlaciones Genéticas. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_carne/06-heredabilidad_y_correlaciones_geneticas.pdf
50. Murillo J. “Diversidad genómica en ganado bovino y su relación con el ambiente”. [Babahoyo]: Universidad Técnica de Babahoyo; 2022.
51. Bossman D. Selección para la adaptabilidad del ganado vacuno. Congreso Ganadero del Norte Argentino, [Internet]. 2006 [citado 27 de julio de 2023]; Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
52. Royo L. Selección genómica en ganado bovino. El campo de Asturias. 2020;22.
53. StudySmarterR [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Genotipo: Concepto, Tipos, Factores y ejemplo. Disponible en: <https://www.studysmarter.es/resumenes/biologia/genetica-y-evolucion/fenotipo/>
54. Copelli SB. Genética. Desde la herencia a la manipulación de los genes. FHN. 2010.
55. Alomoto T, Iza M. Análisis del aviturismo y su incidencia en el desarrollo turístico de la parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. [Latacunga]: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2018.
56. GAD [Internet]. [citado 25 de julio de 2023]. GAD Parroquial de Belisario Quevedo. Disponible en: <https://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/index.htm>
57. Avila D. Derivación de los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Cusubamba en el cantón Calcedo utilizando funciones de beneficio [Internet]. [latacunga]: Universidad Tecnica de Cotopaxi; 2022 [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA7:87d899d9-acad-4abc-81ae-c6936a005eb1>

58. Batista M, Pesce G, Piñeiro V. Estudio de correlación y forma funcional del costo de alimentación en ganadería. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente* [Internet]. 2017 [citado 30 de julio de 2023];10(2):291-319. Disponible en: <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4364>
59. Midagri [Internet]. Perú; [citado 26 de julio de 2023]. Calidad de leche. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/queso.pdf>
60. Respuesta a la selección [Internet]. Argentina; 2018 [citado 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/respuesta-a-la-seleccion.pdf>
61. Toledo Alvarado HO, De Jesús Ruiz López F, Vázquez Peláez CG, Berruecos Villalobos JM, Elzo MA. Parámetros genéticos para producción de leche de ganado Holstein en dos modalidades de control de producción. Vol. 5, *Rev Mex Cienc Pecu.* 2014.
62. Jácome J. Evaluación genética de la eficiencia en la producción de leche de dos hatos en las parroquias de Guaytacama y San Buenaventura. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020.

15. FICHA TÉCNICA

Ficha 1. Hoja de vida del docente tutor



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ARCOS ÁLVAREZ

NOMBRES: CRISTIAN NEPTALÍ

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANIA: 1803675634

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LATACUNGA, 16 DE MAYO 1984

DIRECCION DOMICILIARIA: PANAMERICANA SUR KM. 3.

TELEFONO CONVENCIONAL: 032808443

TELEFONO CELULAR:0987055886

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

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA	MAYO 26, 2008	1020-08-833546
CUARTO	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR	SEPTIEMBRE 06, 2015	1079-15-860661993
CUARTO	MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL	MAYO 26,2012	1020-08-833546

Ficha 2. Hoja de vida de los estudiantes**DATOS PERSONALES****NOMBRES:** Yadira Fernanda**APELLIDOS:** Gálvez Cisneros**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANIA:** 1726643354**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** España, 20 de enero 2000**DIRECCION DOMICILIARIA:** Calle Sincholagua, Barrio “El Blanqueado”**TELEFONO CELULAR:** 0999752732**CORREO ELECTRONICO:** yadira.galvez3354@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS****PRIMARIA**

Colegio Salesianos Estrecho

SECUNDARIA

Unidad Educativa “Uyumbicho” – Bachiller en Ciencias

UNIVERSIDAD

Universidad Técnica de Cotopaxi

CERTIFICADOS

Seminario De Medicina Veterinaria | enero 2023



Ficha 3. Hoja de vida de los estudiantes**DATOS PERSONALES****NOMBRES:** Diego Alexander**APELLIDOS:** Ordóñez Merecí**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANIA:** 1600465999**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Loja, 25 agosto de 1998**DIRECCION DOMICILIARIA:** Caupicho II**TELEFONO CONVENCIONAL:** 023085626**TELEFONO CELULAR:** 0985928022**CORREO ELECTRONICO:** diego.ordonez5999@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS****PRIMARIA**

Unidad Educativa Municipal Experimental “Antonio José de Sucre”

SECUNDARIA

Unidad Educativa Municipal “Antonio José de Sucre”

UNIVERSIDAD

Universidad Técnica de Cotopaxi

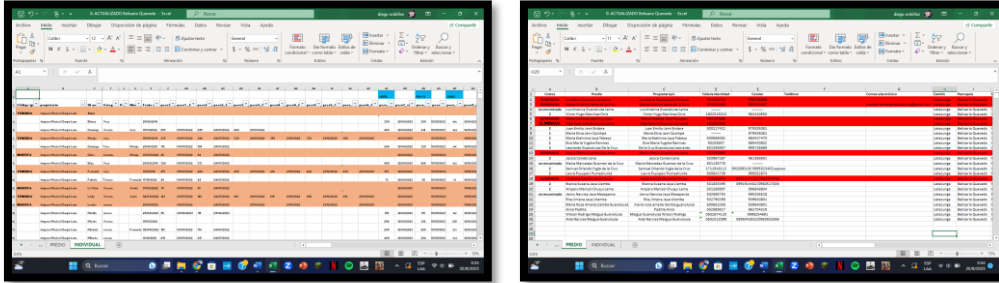
CERTIFICADOS

Seminario De Medicina Veterinaria | enero 2023



ANEXOS

Anexo 1. Actualización de la base de datos de Belisario Quevedo



Código	Nombre	Sexo	Fecha de nacimiento	Fecha de lactancia	Fecha de parto	Fecha de parto anterior	Fecha de parto posterior	Fecha de parto anterior	Fecha de parto posterior
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Anexo 2. Toma de peso de bovinos con cinta bovinométrica.



Anexo 3. Medición de densidad de leche con termolactodensímetro y probeta de plástico.



Anexo 4. Detección de mastitis con CMT en muestra de leche.



Anexo 5. Desparasitación y vitaminización.



Anexo 6. Valor de cría en la ganancia de peso.

Propietario	ID	Animal	EBV GDP	Accuracy
Blanca Susana Jaya Llamba	Mocha	32	179,8174	0,5302
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Luna	44	173,6690	0,5340
Amparo Marisol Chuqui Lema	Marina	17	161,9250	0,5330
Blanca Susana Jaya Llamba	Sara	36	146,4350	0,5527
Maria Elvia Jami Quishpe	Chocolate	81	145,5003	0,5180
Victor Hugo Martínez Ortiz	Lolita	151	144,8835	0,5324
Laura Puyupaxi Pumashunta	Georgina	73	139,5675	0,4743

Elva Maria Yugcha Ramirez	Sol	53	138,7038	0,5385
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Sandra	99	138,5329	0,5253
Amparo Marisol Chuqui Lema	Michelle	15	135,4763	0,5576
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Sin nombre	136	135,1703	0,5513
Maria Elvia Jami Quishpe	Elvia	82	130,1408	0,5180
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Milagro	137	122,6730	0,5303
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Julia	42	120,8097	0,5188
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Diego	91	118,0244	0,5447

Anexo 7. Valor de cría en leche días de lactancia.

Propietario	ID	Animal	EBV GDP	Accuracy
Victor Hugo Martínez Ortiz	Florianda	148	2055,744868	0,61441
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Sandra	99	1600,010652	0,60627
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Maggi	45	1364,420441	0,59885
Amparo Marisol Chuqui Lema	Sarahí	19	1073,420692	0,61521
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Luna	44	1053,994052	0,61061
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Angelina	126	1003,20135	0,63019
Anna Padilla	Grabriela	23	939,6760889	0,51640
Amparo Marisol Chuqui Lema	Blanca	2	931,23	0,61521
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Zelinda	101	839,3119856	0,60627
Victor Hugo Martínez Ortiz	Fortuna	149	785,7781383	0,63168
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Karina	130	750,5391636	0,64243
Elva Maria Yugcha Ramirez	Lola	56	698,8175707	0,61429
Laura Puyupaxi Pumashunta	China	72	633,2416	0,54772
Elva Maria Yugcha Ramirez	Chiquita	52	595,5100707	0,61429
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Negra	131	241,3902804	0,61170

Anexo 8. Valor de cría en la densidad.

Animal	EBV GDP	RS GDP
1	-0,06387315	0,96282685
2	0,25943059	1,28613059
3	-0,06387315	0,96282685
4	-0,06387315	0,96282685
5	-0,06387315	0,96282685
6	-0,04896941	0,97773059
7	0,25913059	1,28583059
8	-0,07725757	0,94944243
9	-0,06893752	0,95776248
10	-0,04896941	0,97773059
11	-0,04896941	0,97773059
12	-0,04896941	0,97773059
13	-0,04896941	0,97773059
14	-0,04896941	0,97773059
15	-0,06893752	0,95776248

Anexo 9. Respuesta a la selección de GDP-Leche-Densidad.

Propietario	ID	N°	GDP	LECHE	DENSIDAD
Blanca Susana Jaya Llamba	Mocha	32	541,42	2967,24	1,026
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Luna	44	535,27	3836,53	1,024
Amparo Marisol Chuqui Lema	Marina	17	523,53	2645,50	0,098
Blanca Susana Jaya Llamba	Sara	36	508,03	2766,71	1,023
Maria Elvia Jami Quishpe	Chocolate	81	507,10	2782,53	0,093
Victor Hugo Martínez Ortiz	Lolita	151	506,48	2611,19	0,096
Laura Puyupaxi Pumashunta	Georgina	73	501,17	2571,45	1,018
Elva Maria Yugcha Ramirez	Sol	53	500,30	2606,49	1,022
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Sandra	99	500,13	4382,54	1,024
Amparo Marisol Chuqui Lema	Michelle	15	497,08	2601,17	0,096
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Sin nombre	136	496,77	2918,32	1,006
Maria Elvia Jami Quishpe	Elvia	82	491,74	2782,53	1,024
Samuel Orlando Yugla de la Cruz	Milagro	137	484,27	2645,26	0,098
De la Cruz Guanoluisa Leonardo	Julia	42	482,41	2477,95	0,097
Maria Etelmina Jaya Tabayo	Diego	91	479,62	2487,45	0,090

Anexo 10. Aval del Traductor.***AVAL DE TRADUCCIÓN***

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO”** presentado por: **Gálvez Cisneros Yadira Fernanda y Ordóñez Merecí Diego Alexander**, 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 las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



BLANCA GLADYS
SANCHEZ AVILA

MSc. Blanca Gladys Sánchez Avila

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 2100275375



**CENTRO
DE IDIOMAS**