



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA  
DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE  
BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención de Título de  
Médica Veterinaria

**Autor:**

Tipantasig Tello Anahi Mayte

**Tutor:**

Arcos Álvarez Cristian Neptali

**LATACUNGA-ECUADOR**

**Agosto 2024**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Tipantasig Tello Anahi Mayte, con cédula de ciudadanía No. 0504102120, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE EN EBOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA BELISARIO QUEDO EN EL PERÍODO 2024”**, siendo el MVZ Mg. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 12 de agosto del 2024



Anahi Mayte Tipantasig Tello

C.C: 0504102120

**ESTUDIANTE**

## **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 **TIPANTASIG TELLO ANAHI MAYTE** con cédula de ciudadanía 0504102120, de estado civil soltera, quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, 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: “**ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO EN EL PERÍODO 2024**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico:**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2019 – Febrero 2019

Fecha de finalización: Abril 2024 - Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de Febrero del 2024

Tutora: Mvz. Cristian Neptali Arcos Álvarez Mg.

Tema: “**ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO EN EL PERÍODO 2024**”

**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.

f) 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 las cláusulas cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comuniquen, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 16 días del mes de agosto del 2024.

  
Tipantasi Tello Anahi Mayte  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
PhD.

**LA CESIONARIA**

## AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ANALIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DE PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE EN BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO EN EL PERÍODO 2024”, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Ing. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.  
C.C: 1803675634  
**DOCENTE TUTOR**

## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN


En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Tipantasig Tello Anahi Mayte, con el título de Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE EN BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO EN EL PERÍODO 2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de agosto del 202



Dr. Beltrán Romero Cristian Fernando  
C.C: 0501942940  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Dr. Molina Cuasapaz Edie Gabriel.  
C.C: 1722547278  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Dra. Simangas Racines Alison Cristina  
C.C: 0503001000  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Querido Dios te agradezco por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida y darme este regalo tan grande que en momentos renegué, pero ahora forma y es parte de mi vida. También a mi más grande orgullo mi madre Charito que ha sido mi motor y mi fuerza para salir adelante, a mis queridos hermanos Fernanda y Santiago en donde me he visto un ejemplo a seguir, con su apoyo tanto económico y moral. Mi familia quienes ha estado siempre motivándome y brindándome su apoyo incondicional para no desmayar y mantener mi camino. Mi gratitud más grande a mis apreciados Doctores Vane y Mauricio que me han brindado su confianza y me formaron a lo largo de mi carrera universitaria sin su sapiencia y apoyo no me encontraría aquí.*

*En segundo lugar, quiero agradecer a mis Docentes que han formado parte de este bonito sueño y que han hecho de esta una total aventura que gracias a su paciencia y comprensión he podido crecer como profesional y persona, pues en el futuro espero seguir aprendiendo de cada uno de ustedes.*

*Por último, agradezco a las personas que me han demostrado lealtad mis amigos Doris, Soledad, Alexa, Fernando, Zayda, sin ustedes no se lograría este triunfo. Finalizando a mi adorada alma mater Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y permitir que mi educación sea de calidad y mantenga siempre en alto los colores de mi provincia y el orgullo de ser utecina.*

**Anahi Mayte Tipantasig Tello**

## **DEDICATORIA**

*Esta dedicatoria va para mi ángel del cielo Marianita, querida abuelita a ti te dedico mis años de esfuerzo, desvelada, momentos tristes y felices. Mi motivación más grande para lograrlo ha sido tu ya que siempre a pesar de todo has confiado en lo que somos y nos has hecho fuertes a pesar de la tempestad te mando toda mi felicidad y este título al firmamento, te amo abuelita.*

*También dedico todo este esfuerzo mi madre, mis hermanos, cuñado y mi sobrinos quienes con sus consejos, han hecho de mi una persona con liderazgo y llena de orgullo para seguir luchando por mis sueños*

***Anahi Mayte Tipantasig Tello***

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TITULO: “ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE EN BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA DE BELISARIO QUEVEDO, EN EL PERIODO 2024”**

**Autor:**

Tipantasig Tello Anahi Mayte

**RESUMEN**

Belisario Quevedo es una de las parroquias ubicadas en la provincia de Cotopaxi, donde se presenta diversos problemas dentro de los hatos ganaderos dedicados a la producción específicamente de leche, en donde se ha podido realizar un estudio descriptivo a profundidad sobre el rendimiento de cada uno de los sectores a nivel de la parroquia, sin embargo es perjudicial para cada uno de los beneficiarios ya que estos dependen de otros ingresos para dar el mantenimiento adecuado a cada uno de ellos. Por tal razón el proyecto de mejoramiento genético sostenible en bovinos de leche esta vez se ha planificado un lapso de tiempo de 4 meses que va desde abril hasta julio. También podemos incluir a los 9 miembros que pertenecen al proyecto con un total de 47 bovinos los cuales fueron evaluados, y cabe destacar que se realizó una recopilación de la información y datos los cuales nos serán muy útiles para mantener los registros de caracteres de vital importancia, se analizará la producción lechera, la ganancia de peso categorizada, la densidad de la leche, leche a los 305 días y la altura de la cruz como rasgos de gran impacto. Al mismo tiempo se considera la información obtenida mediante la metodología BLUP, de fenotipos como genotipos son muy tomados en cuenta en este proyecto, pues, así como es, el promedio, EBV, la respuesta a la selección. En donde se vio el promedio general de la ganancia de peso categorizada en un promedio total de 318,7 gr, también la densidad de leche 1.029 g/ml, lactancia a los 305 días es de 1357,21 litros y el promedio de la altura de la cruz es de 187 cm. Después también se valoran los costos de producción en donde el precio de compra de leche es de 0,40 obteniendo un promedio de 0,26 centavos por producir un litro de leche respectivamente generando un beneficio de 0,14 centavos.

**PALABRAS CLAVES**

Ganancia de peso, Producción de Leche, Fenotipos

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**THEME:**

**“ANALYSIS OF THE SELECTION INDEX OF THE SUSTAINABLE GENETIC  
IMPROVEMENT PROGRAM IN DAIRY CATTLE IN THE PARISH OF  
BELISARIO QUEVEDO, IN THE PERIOD 2024”**

**Author:**

Tipantasig Tello Anahi Mayte

**ABSTRACT**

Belisario Quevedo is one of the parishes located in the province of Cotopaxi, where there are several problems within the livestock herds dedicated specifically to the production of milk, where it has been possible to conduct an in-depth descriptive study on the performance of each of the sectors at the parish level, however it is detrimental to each of the beneficiaries as they depend on other income to provide adequate maintenance to each of them. For this reason, the project of sustainable genetic improvement in dairy cattle this time has been planned for a time span of 4 months from April to July. We can also include the 9 members that belong to the project with a total of 47 cattle which were evaluated, and it is worth mentioning that a compilation of information and data was made, which will be very useful to keep records of vital traits, milk production, categorized weight gain, milk density, milk at 305 days and height at the withers as traits of great impact will be analyzed. At the same time, the information obtained through the BLUP methodology, phenotypes and genotypes are taken into account in this project, as well as the average, EBV, the response to selection. Where it was seen the overall average weight gain categorized in a total average of 318.7 gr, also the milk density 1.029 g/ml.

**Keywords:** Weight gain, milk production, phenotypes.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2.JUSTIFICACIÓN .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS .....	4
5.1 Objetivo general: .....	4
5.2 Objetivos específicos .....	4
ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
6.1. Industria Láctea en Ecuador.....	6
6.2. Producción lechera actual en Cotopaxi.....	6
6.3. Producción de leche en la parroquia Belisario Quevedo .....	7
6.4. Sustentabilidad .....	7
6.5. Calidad de la leche.....	8
6.6. Factores que intervienen en los sistemas de comercialización de leche en la parroquia de Belisario Quevedo .....	8
6.6.1. Densidad de la leche .....	8
6.6.2. Control de mastitis (california mastitis test) .....	9
6.6.3. Ganancia de peso .....	9
6.6.4. Precio de la leche .....	9
6.7. Sistema de producción lechera presentes en la parroquia Belisario Quevedo .....	10
6.7.1. Pastoreo a la estaca .....	10

6.7.2. Pastoreo Rotacional .....	10
6.8. Factores que intervienen en la producción y composición de leche en la parroquia Belisario Quevedo .....	11
6.8.1. Nutrición .....	11
6.8.2 Manejo .....	11
6.8.3 Sanidad .....	12
6.8.4 Categorización de los Bovinos .....	12
6.8.5. Factores Ambiente .....	12
6.8.5. Genética .....	13
6.9. Razas presentes en la parroquia de Belisario Quevedo .....	13
6.9.1. Holstein .....	13
6.9.2. Mejoramiento Genético.....	13
6.9.3. Caracterización del Merito Genético en bovinos .....	14
6.9.4. Valor de Cría (EVB) .....	14
6.9.5. Índices de Selección.....	15
6.9.6. Valor Genético.....	15
6.9.7. Método BLUP .....	15
6.10. Variabilidad genética de importancia económica .....	16
6.10.1. Genotipo .....	16
6.10.2. Fenotipo.....	16
6.10.3. Frecuencia Genética .....	17
6.10.4. Adaptación.....	17
6.10.5. Heredabilidad .....	17
6.10.6. Correlación genética .....	18
7. HIPÓTESIS .....	18
8. METODOLOGÍA .....	19
8.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	19

8.1.1. Situación Geográfica.....	19
8.1.2. Datos meteorológicos.....	19
8.1.3. Población de Estudio .....	20
8.2. Enfoque de Estudio.....	20
8.3. Tipo de estudio .....	20
8.4. Manejo de investigación .....	21
8.5. Los factores de estudio .....	21
8.6. Valor Económico.....	21
8.6.1. Desparasitación y Vitaminización .....	21
8.6.2. Densidad de la Leche .....	22
8.6.3. Producción de leche .....	22
8.6.4. Ganancia de peso y Altura de la cruz .....	22
8.6.5. Prueba de California Mastitis Test (CMT).....	22
8.6.6. Chequeo Ginecológico.....	23
8.6.7. Tratamiento .....	23
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	23
9.1. Fenotipo Ganancia de Peso .....	24
9.2. Fenotipo GDP Vaconas .....	25
9.3. Fenotipo GDP en Terneras.....	26
9.4. Fenotipo GDP Novillos .....	27
9.5. Fenotipo Leche 305 días .....	28
9.6. Fenotipo Densidad de leche .....	29
9.7. Fenotipo Altura de la Cruz.....	31
9.8. EVB Ganancia de Peso en Vacas .....	32
9.9. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Vacas .....	34
9.10. EVB Ganancia de peso Vaconas .....	35
9.11. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Vaconas .....	35

9.12. EVB Ganancia de Peso en Terneras .....	36
9.13. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Terneras .....	37
9.14. EVB Ganancia de peso Novillos .....	38
9.15. EVB Leche 305 .....	39
9.16. Respuesta a la Selección Leche 305 .....	40
9.17. EVB Densidad de Leche .....	41
9.18. Respuesta a la Selección Densidad de Leche.....	42
9.19. Fenotipo Días Abiertos .....	43
9.20.Fortalezas y Debilidades .....	44
9.21. Gastos Económicos Mensuales .....	45
9.20. Gastos económicos de alimentación.....	46
9.20. Costos de Producción .....	47
9.21. Impacto del Programa de Mejoramiento Genético en la Parroquia de Belisario Quevedo.....	48
9.21.1. Impacto Ambiental .....	48
9.21.2. Impacto Social .....	48
9.21.3. Impacto Económico .....	48
11. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....	49
11.1. CONCLUSIÓN .....	49
11.2. RECOMENDACIONES.....	50
12. BIBLIOGRAFÍA.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 . Datos meteorológicos de Belisario Quevedo .....	19
Tabla 2 . Productores beneficiarios del proyecto.....	20
Tabla 3 Datos Densidad de Leche .....	30
Tabla 4 EVB de Ganancia de Peso en Vacas .....	33
Tabla 5 . Respuesta a la selección en Vaconas .....	35
Tabla 6 Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Terneras .....	37
Tabla 7 .Respuesta a la selección de Densidad de Leche.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 . Promedio Ganancia Diaria Peso Vacas .....	24
Gráfico 2 .Promedio Ganancia de Peso en Vaconas .....	25
Gráfico 3 Ganancia de peso Terneras .....	26
Gráfico 4 . GanaNcia Diaria de Peso en Novillos .....	27
Gráfico 5 : Promedio de Leche 305 días .....	28
Gráfico 6 . Promedio Densidad de Leche.....	29
Gráfico 7 Promedio Total de la Cruz de la Altura .....	31
Gráfico 8 Estimated Breeding Value Ganacia de Peso Vacas.....	32
Gráfico 9 Respuesta a la selección en Vacas.....	34
Gráfico 10 EVB Ganancia de peso en Vaconas .....	35
Gráfico 11 . EVB Ganancia de Peso en Terneras .....	36
Gráfico 12 . EVB Gananciade peso Novillos .....	38
Gráfico 13 Estimated Breeding Value Leche 305 .....	39
Gráfico 14 . Respuesta a la Selección Leche 305 .....	40
Gráfico 15 . Estimated Breeding Value Densidad de Leche .....	41
Gráfico 16 Gastos Económicos Mensuales .....	45
Gráfico 17 Gastos económicos de alimentación.....	46
Gráfico 18 Costos de Producción .....	47

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Análisis del índice de selección del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Belisario Quevedo, en el periodo 2024.

**Fecha de inicio:** Abril 2024

**Fecha de finalización:** Julio 2024

**Lugar de ejecución:** Belisario Quevedo-Latacunga, Cotopaxi

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:**

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

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor/a:** Mvz. Arcos Álvarez Cristian Neptali, Mg.

**Estudiante:** Tipantasig Tello Anahi Mayte

**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 zoogenético

## 2.JUSTIFICACIÓN

El propósito de la presente investigación es determinar la causalidad acerca de la producción lechera en la ruralidad de cada una de las provincias ecuatorianas (1). Por esta razón, es necesario ejecutar un programa de mejoramiento genético en bovinos de leche y a la vez tener un gran impacto en la productividad, rentabilidad y sostenibilidad en cada una de ellas, y la de sus productores, con el fin de mantener la particularidad de su herencia genética (2).

En la parroquia de Belisario Quevedo la distinción de los animales se puede lograr a través de la aplicación de índices de selección que permiten combinar información de varios rasgos para seleccionar animales apropiados para la reproducción. No obstante, los índices de selección pueden variar según las condiciones del sistema de producción y la región geográfica en la que se atribuya.

Por ende, es de manera influyente realizar un análisis de selección con el fin de estipular la producción lechera dentro del sector. Esto con él con propósito de conservar y a la vez mejorar hallazgos morfológicos, fisiológicos, productivos y reproductivos de cada uno de los animales ya seleccionados, puesto que forma parte de las finanzas de los productores y cabe mencionar que esta actividad, ellos la han venido realizado a lo largo de su vida (3).

Así mismo Cotopaxi es una de las provincias que desfavorablemente se encuentra en una situación donde el precio de la leche es relativamente bajo, como sabemos más del 80% de los productores se dedica a esta actividad, 700.000 litros de leche son los que se producen a diario en toda la provincia por esta razón es que el valor de un salario básico no llega a cubrir e invertir en el mantenimiento y alimentación de cada uno de los animales (2).

El éxito que se obtendrá en este análisis nos permitirá aumentar la eficiencia y eficacia tanto para el programa de mejoramiento genético como para el sector ganadero. Por lo cual, dentro del estudio realizado se pudieron tomar datos como es la ganancia de peso, la altura de la cruz, producción lechera, densidad de la leche, días abiertos y lactancia ya que se multiplicará el beneficio y sustentabilidad de los propietarios y la descendencia de bovinos, específicamente en la parroquia de Belisario Quevedo.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **Directos:**

Pobladores de la parroquia Belisario Quevedo, de los barrios Potrerillos, Pishicapamba, Culaguango Bajo, Guanilin

#### **Indirectos:**

Investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del título de Médico veterinario

### **4. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Ecuador a pesar de ser un país donde la ganadería es la sustentabilidad de medianos y pequeños productores, se ha podido observar que no se realiza un monitoreo acerca de la selección genética en animales destinados a la producción lechera (2).

Hoy en día en la parroquia de Belisario Quevedo en donde se conforman de ciertos barrios como es Potrerillos, Guanilin, Culaguango, Pishicapamba entre otros, los productores carecen de ciertos conocimientos que hacen referencia a las buenas prácticas pecuarias especialmente en bovinos de leche, que día a día se van tecnificando, por esta razón resulta de manera dificultosa adquirir animales con niveles productivos y reproductivos altos.

Pues, con relación al análisis de selección y mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche, se impulsará a los productores a llevar un registro de cada uno de sus animales, esto con el fin de verificar las fortalezas y debilidades que se van presentando en la zona Sin embargo, otro punto difícil de resolver es la sanidad de las ubres y el despacho de la leche ya que algunos productores no cumplen con ciertos reglamentos de la sanidad dentro del ordeño, así como es la limpieza y desinfección de los pezones, el despunte, la duración del ordeño que no vaya más allá de 7 a 10 minutos dependiendo el tipo de ordeño y así de esta manera evitar patologías como la mastitis (1). Es por ello que el precio de la misma no abarca una cantidad justa para los asociados.

Sin embargo, la alimentación es una de las bases para la producción en el ganado bovino, dentro del sector se observa que la falta de conocimientos en las pasturas no ha ido mejorando en los últimos años. Es necesario realizar ciertos estudios de suelo nos brinden una información detallada acerca del tipo de suelo existente en la parroquia, pues así de esta

forma ir mejorando el suelo y evitar que plagas y otras determinantes afecten las pasturas de cada uno de los predios.

Para finalizar, es imprescindible implementar el programa de mejoramiento sostenible en bovinos de leche y de esta forma apreciar el impacto en la sanidad, la alimentación, la producción y la reproducción de cada uno de los hatos ganaderos, según las condiciones del sistema de producción y el ambiente en el que se apliquen (2).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general:**

Analizar el índice de selección utilizado en el programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia de Belisario Quevedo, identificando las características evaluadas y los pesos asignados a cada una de ellas.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el desempeño de las características seleccionadas y ponderadas en el índice de selección en la parroquia Belisario Quevedo, determinando su impacto en la producción de leche y la eficiencia reproductiva de los animales seleccionados.
- Identificar las principales fortalezas y debilidades del índice de selección utilizado en el programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia, proponiendo posibles ajustes o mejoras para su aplicación futura.
- Realizar un análisis de costo-beneficio del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Belisario Quevedo, evaluando su rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

## ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

### PLANTEADOS

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medio de Verificación</b>
Estimar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejora	-Actualización de Datos -Pesaje de cada animal  -Medición de la densidad de la leche	-Aplicación UTC GEN y registro base de datos	-Base de Datos Excel con la información recolectada
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medio de Verificación</b>
Evaluar el valor genético de cada animal	Análisis de datos evaluados según las características seleccionadas	Variabilidad y viables mejoras para la aplicación del programa de mejoramiento genético	Información recolectada y Fórmulas Excel
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medio de Verificación</b>
Estimar la respuesta a la selección de los caracteres y costos de producción	Estudio de la información de los costos de pequeños productores asociados al proyecto	la Valoración de la ganancia de peso, densidad de la leche y costos de producción de la parroquia Belisario Quevedo	Base de Datos y respuesta a la selección e información de egreso e ingresos en la zona.

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **6.1. Industria Láctea en Ecuador**

La producción lechera en Ecuador es un componente importante dentro de la economía y el desarrollo en nuestro país. Por lo tanto, a lo largo de los años, se han experimentado cambios significativos contribuyendo al sustento de medianos y pequeños productores (3). En la actualidad la industria ecuatoriana ha reducido la atención adecuada que merece este sector, siendo que este es un eje para el desarrollo del país (1).

La ganadería se ha convertido en un factor clave que nos permite brindar la seguridad alimentaria, nutrición y el crecimiento socioeconómico en el país. Por lo tanto, Ecuador produce aproximadamente 5,7 millones de litros diarios de leche recopilando los datos del INEC en 2023, por otra parte, la mayor centralización de la producción láctea está representada en las siguientes provincias tales como Pichincha, luego Santo Domingo, Cotopaxi, Manabí y el Carchi ya que simbolizan más del 60% de la producción (4).

El fragmento industrial de productos lácteos en nuestro país, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), genera alrededor de 1,4 millones de dólares por el despacho de leche y los productos procedentes de la misma. Por el momento no se ha podido establecer la nueva ley en donde se lucha a diario por el precio de la leche, es por ello que los productores no mantienen de una forma adecuada a sus animales ni ingresos que ayuden a bonificar a las familias ecuatorianas (3).

### **6.2. Producción lechera actual en Cotopaxi**

Cotopaxi juega un rol muy importante dentro de la producción lechera en los 7 cantones que lo conforman a nivel provincial ocupando el tercer lugar, en donde se producen más de 600.000 litros diarios. La mayoría de los productores han venido realizando esta actividad durante ya más de 10 años (2).

La FONAPROLE requiere la aprobación del gobierno de Daniel Noboa y de esta forma realizar la debida aprobación la Ley de Fomento a la Producción Lechera que fue aprobada hace un año por la Asamblea Nacional, pero aún no se ha podido ver reflejada en los productores con su pago justo (5).

Por otro lado, la leche que se producida en Cotopaxi la mayoría de esta va con destino a las industrias lácteas y las procesan, seguidamente para luego ser comercializada en los siguientes subproductos como es el queso, yogurt entre otros, que existen a nivel provincial y nacional.

### **6.3. Producción de leche en la parroquia Belisario Quevedo**

Dentro de la producción láctea en la parroquia de Belisario Quevedo se ha podido observar varios tipos de inconvenientes, a la hora de realizar esta actividad esto se debe a las condiciones climáticas y otros factores que influyen dentro de la producción, así como un adecuado manejo en la nutrición, sanidad, enfermedades tanto digestivas como reproductivas en de los hatos ganaderos. Además, cada uno de los productores pertenecientes al proyecto se manejan de 2-10 bovinos entre ellos, terneras, fierros, novillos, toretes, vientres, vacas secas y vacas en producción (7).

Por otra parte, los litros al mes que se presentan en la parroquia de todos los productores es de 7410 litros de leche, también la comercialización de la leche es una de las fuentes de ingreso para los ganaderos, cubriendo la educación de sus hijos, la alimentación, salud, combustible, servicios básicos, y a la vez el mantenimiento de los animales. Hoy por hoy el pago que se genera al entregar la leche es de 0.40 centavos esta venta se la realiza a intermediarios dado que ellos reciben una ganancia mayor (6).

### **6.4. Sustentabilidad**

El término sustentabilidad tuvo origen en 1987 y fue dicho por la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, y existen diferentes conceptos que están fundamentados en el desarrollo del sistema socio ecológico para obtener tres dimensiones centrales de desarrollo sustentable, así como la economía, lo social y lo ambiental, a su vez tiene la suficiencia de remediar las necesidades sin perjudicar las generaciones futuras (5).

Actualmente, la ganadería sustentable tiene como objetivo la realización de la labor e ir minimizando el impacto ecológico en las unidades productivas en defensa de tecnologías que aporten a la productividad y competitividad (8).

Hoy en día los hatos ganaderos extensivos, enfrentan a advertencias climáticas causadas por el hombre que afectan en gran magnitud, y se refleja la variación estacional de los pastos, el estrés térmico en bovinos lo cual implica la decadencia de las tasas de producción y el

debilitamiento de su sistema inmunitario y el apareamiento de parásitos y el desencadenamiento de otras posibles enfermedades (11).

### **6.5. Calidad de la leche**

Llamamos calidad de leche al conjunto de propiedades y características de un producto, satisfaciendo ciertas necesidades de los humanos. Además, la leche representa un valor nutritivo muy elevado y esta posee más de 100 sustancias como la caseína lactosa, la grasa y las vitaminas. Existen factores muy importantes que dependen de la calidad de la leche, así como variabilidad, su complejidad, alterabilidad (9).

Las pruebas que se realizan ayudan a determinar si la calidad de la leche es fundamental para consumo humano y productos que se elaboran en las industrias lácteas derivados de los mismos, esto con el fin de garantizar el producto final. También en otros lugares del mundo, el pago de la leche dependerá mucho de los parámetros y las normativas de cada uno de los países vigentes y productores de leche (13).

### **6.6. Factores que intervienen en los sistemas de comercialización de leche en la parroquia de Belisario Quevedo**

#### **6.6.1. Densidad de la leche**

La densidad de la leche determina ciertos parámetros que puede alterar el producto final, como es el añadir agua u otras sustancias extrañas y no tengan la misma calidad. Por este motivo esta relacionado con el porcentaje de los ácidos no grasos con el porcentaje de grasa en leche (15).

La utilización de del instrumento para medir esta densidad lo conocemos como lactodensímetro es no permitirá medir tanto la temperatura de la leche y la densidad como tal, por otro lado, la utilización de un recipiente de plástico (probeta), en donde se ubicará la leche sin espuma y sin ningún residuo, con este método es mucho más efectivo y a la vez se lo hace de manera rápida (14).

Además, existen diferentes factores que interviene y alteran los resultados al medir la densidad de la leche, por ejemplo, si esta contiene mucha grasa el valor de densidad se disminuirá y dependerán de las condiciones del almacenamiento y procesamiento, así como es la temperatura que también es otro factor donde se afectara la densidad (17).

### **6.6.2. Control de mastitis (california mastitis test)**

*Staphylococcus aureus*, *S. epidermis* y *corynebacterium* son los principales agentes los cuales provocan la mastitis en vacas productoras, lo que lleva al decrecimiento de la producción lechera y por otro lado, también una variación de la calidad de la leche, por lo que requiere la utilización de realizar nuevos tratamientos terapéuticos con antibióticos u medicina alternativa (18).

La prueba de Mastitis California posee una receptividad del 70 % y de especificidad de 48% con el fin de identificar patógenos con un valor predictivo negativo de más del 95% y también es capaz de determinar células somáticas (19). El reactivo contiene un detergente el cual desintegra las células presentes en la leche, liberando al exterior su ADN (20).

### **6.6.3. Ganancia de peso**

En los hatos ganaderos, la ganancia diaria de peso interviene la eficiencia y rentabilidad de cada explotación, es de manera fundamental la realización del cálculo de la ganancia de peso y poder llevar un monitoreo del estado de salud, bienestar y el rendimiento de producción leche (22).

Mediante este cálculo, determinamos la precisión de la cantidad de peso que los bovinos ganan día a día, esto hace que los ganaderos tomen alternativas acerca de la alimentación y el manejo que se les está proporcionando a cada uno de sus animales, el impacto de identificar cuanto peso gana un bovino ayudara a evaluar la efectividad de desnutrición y alimentación con indicador de manera que se vuelva más rentable y sostenible (21) .

Existen varios métodos los cuales nos ayudan a calcular la ganancia diaria de peso y su condición corporal puesto que es la manera mas confiable de llevar la salud de los animales, con el uso de la cinta bovinométrica y medidas específicas nos permite evaluarlos de una manera eficiente. Esta va ser tomada desde la circunferencia del pecho o la longitud del cuerpo, siendo así más preciso el pesaje y de una manera útil la estimación rápida del crecimiento de los bovinos (23).

### **6.6.4. Precio de la leche**

Se ha podido observar que en la parroquia de Belisario Quevedo no se ha podido cumplir con la normativa que se ha resultado por el gobierno puesto que ellos no reciben el monto justo que se entrega por la venta de leche. Además, en Ecuador el precio de litro de leche se mantiene

en constantes cambios durante todo este tiempo debido a los cambios climático y los cambios que presenta el gobierno (24).

La ley Orgánica para la fijación del precio de la leche exige a las industrias lácteas a pagar 0,42 centavos por cada litro de leche dependiendo la calidad de cada uno de los productores. En agosto del 2022, se dio un plazo al gobierno de 180 días para que expida el reglamento (26).

También el valor requerido está firmado con el Acuerdo 394 del Ministerio de Agricultura que se encuentra vigente desde el 2013, sin embargo, las industrias lácteas se impiden adecuarse al mercado debido al incrementar los costos de producción y a la vez de salarios básicos (25).

### **6.7. Sistema de producción lechera presentes en la parroquia Belisario Quevedo**

El pastoreo vamos a definirlo como el consumo directo en este caso pasto-animales y resulta ser una forma económica y eficiente para la alimentación ya sea de bovino de lecho u carne. Dentro de los sistemas de pastoreo que se realiza en la parroquia de el de pastoreo por estaca y el pastoreo rotacional, a pesar de existir un sin número de problemas dentro de la parroquia (27).

#### **6.7.1. Pastoreo a la estaca**

Esta es una de las actividades que normalmente realizan los pequeños productores y se a podido observar en la parroquia en donde más del 70% de los productores manejan con sus animales esto debido a que no tiene una cantidad alta en animales (29). Además, esta consta en sujetar una cuerda a una estaca y el movimiento ira acorde al animal de manera muy corta, por otro lado, estará limitada el pasto y se puede observar que el desperdicio del alimento es bajo, la dificultad que se encuentra en este sistema de pastoreo es estar al pendiente para movilizar al bovino haciendo que la erosión de suelo disminuya y de igual forma el control de plagas y malezas en el pasto (28).

#### **6.7.2. Pastoreo Rotacional**

Este otro sistema que normalmente se aplica en la parroquia, este consiste en una división de el pasto en donde cada uno de los animales mantiene un descanso en cada una de las áreas, seguido de eso se ha visto mejorar la producción y el incremento de las pasturas (30). También es necesario disponer de este sistema, para conocer ciertas características

productivas y agronómicas en especies forrajeras una vez identificados estos parámetros observásemos el tiempo de ocupación y descanso para cada especie ( 32).

## **6.8. Factores que intervienen en la producción y composición de leche en la parroquia Belisario Quevedo**

### **6.8.1. Nutrición**

Dentro de la nutrición del ganado vacuno esta relacionada por ciertos factores, añadiendo las funciones digestivas, el sexo del animal, la raza, la dieta, la genética, el medio ambiente, condición corporal y el propósito animal. Para realizar una adecuada alimentación es necesario reconocer los requerimientos nutricionales de los rumiantes adjuntando una dieta balanceada y un manejo adecuado (31).

Otro rasgo de la nutrición en bovinos se fundamenta en carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas y agua de manera balanceada, este caso la energía es la responsable de las funciones de mantener calor, crecimiento y mantenimiento del animal. Sin embargo, la proteína nos permite crecimiento de tejido. La nutrición dependerá mucho de la palatabilidad del alimento, cantidad, disponibilidad y densidad del forraje y el estado fisiológico del animal (32).

### **6.8.2 Manejo**

Dentro de los principios éticos hay que encontrar un punto en equilibrio que garanticen el bienestar animal y la calidad de vida de los animales en producción. Bajar el costo de producción traiga consigo una alta productividad y excelente producto final. Por ende, es característico que los animales se relacionen en el entorno en que viven, como por ejemplo con el manejo y las instalaciones adecuadas por los propietarios (33).

Por otro lado, este manejo se va presentando de la siguiente manera donde existe la conexión del productor con el animal y viceversa, mientras que mediante una presión las vacas se irán moviendo y saldrán de su sitio comodidad (35).

Existen dos grandes e importantes tipos que manejos en vacas productoras como es el de vacas lecheras y el de vacas secas, el de vacas lecheras tiene la particularidad que deben permanecer en grupo tanto las de alta producción, las medianas y las de baja producción, de las primeras dependerán de la condición corporal en la cual se mantengan las demás y así se pueda ir haciendo ajustes a su alimentación (34).

Las vacas secas deberán obtener la misma alimentación, este manejo se presenta 21 días antes del parto y el alimento se le ira proporcionando la cantidad necesaria en base de una sola ración (36).

### **6.8.3 Sanidad**

Para determinar la sanidad en bovinos, existen ciertos parámetros en donde nos ayudaran a mantener una condición optima en donde se determina el comportamiento fisiológico y reproductivo, ninguno de los animales está influenciados con alguna patología y un ambiente apropiado, añadiendo vitaminas, minerales, buenas pasturas, tanto para obtener buenos productos como carne y leche (37).

Por otro lado, la sanidad del ganado bovino conlleva a la prevención de enfermedades ya sean infecciosas, así como es el mal empleo del alimento y la carencia de minerales, la falta de agua, un buen plan sanitario con vacunas que nos ayudan a mejorar tanto los niveles de inmunidad y como reproductivos, y otros elementos vinculados con el bienestar animal. Existen varios riesgos los cuales perjudican a los hatos ganaderos como es el riesgo mecánico, el riesgo biológico entre otros de gran impacto (39).

### **6.8.4 Categorización de los Bovinos**

Los bovinos se pueden agrupar dependerá los criterios en donde se detallan ciertas categorías y las más habituales como las razas lecheras, razas de carne y otras que son razas doble propósito. En las edades se identifica entre terneros desde 0-6 meses, becerros de 6-12 meses, novillos de 1-2 años, toros de 2-5 años en machos. Y en sexo de tipo hembra se las clasifica de la siguiente manera ternera que van de 0-6 meses, novillas 6-24 meses y vientres 24-36 meses vacas adultas de 2-10 años multíparas y vacas secas que no se encuentran en lactancia.

### **6.8.5. Factores Ambiente**

Actualmente, el estrés por calor puede dañar de manera negativa la salud y la producción en vacas lecheras con efectos que van desde la disminución de la libido hasta una alteración en estado endocrino. También, el efecto del clima hace siglos a tras se ha venido estudiando debido al gran impacto ambiental que esta tiene. En el ámbito de la producción animal, estos estudios se han centrado en la contaminación que se genera al medio ambiente, principalmente cuando existen hatos ganaderos desmesurados en superficies muy limitadas (38).

### **6.8.5. Genética**

Mejorar la calidad de cada uno de los rebaños de ganado vacuno, es de suma importancia debido a que la población bovina hoy en día ya es parte de una nueva política pública que se fomentó por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, pues así mediante inseminación artificial se permitirá el desarrollo de mejoras genéticas y el beneficio para cada uno de los productores. Por esta razón se efectúan los programas de mejoramiento genético para brindar una ayuda y hacer que los pequeños productores crezcan y se sigan sumando a los proyectos (40).

## **6.9. Razas presentes en la parroquia de Belisario Quevedo**

### **6.9.1. Holstein**

La raza Holstein es un tipo de raza de ganado lechero, sus raíces provienen de Europa, específicamente de la región de Holstein, en el norte de Alemania y Dinamarca. Es una de las razas que es conocida a nivel mundial por ser animales genéticamente con promedios de producción lechera con alto rendimiento. Estas vacas son muy características por sus colores en donde predominan el color negro pertenecientes a los bávaros y el color blanco por vacas de las tribus friesains u Holstein Friesains (41).

Cabe considerar que en la sierra ecuatoriana dentro de los hatos vacunos se ha venido empleando esta raza, siendo cruzadas con animales de tipo mestizo, realizando mejoras genéticas de adaptabilidad, rusticidad, fertilidad, reproducción, y ciertas fortalezas para que estos animales sobrevivan según los medios que se presenten y al sector donde se las establezcan (43).

### **6.9.2. Mejoramiento Genético**

La evolución y selección de animales por mejoramiento genético se ha venido practicando hace más de 50 años, esto se logra a través de la frecuencia de genes favorables para definir una característica de interés. Por otra parte, también nos referimos al proceso de selección y cría de su ganado bovino con el objetivo de mejorar sus las características con un rendimiento óptimo y sostenible. (42).

Lo que normalmente se requiere de la mejora genética mejorar la productividad, ya sea en carne, leche y rusticidad, por medio de los cruces selectivos lo que nos ha llevado a un

desperfecto de líneas raciales, y también bajando los niveles de cantidad y calidad en la producción e impactando contra la rentabilidad (45).

Ahora las herramientas biotecnológicas plantean mejorar los niveles productivos a partir de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo en donde se ha podido identificar el mejoramiento genético, estas prácticas incrementan el valor productivo y reproductivo haciendo las empresas ganaderas sean un negocio de competitividad en cada uno de los sectores pecuarios (44).

Por otro lado, lo primordial dentro del mejoramiento en bovinos de leche es multiplicar la cantidad de litros leche en cada una de las descendencias, y para lograrlo es necesario saber el sistema de producción, en otras palabras, la conducta reproductiva, la eficiencia del aprovechamiento de energía, el número de partos, la tasa de alimentación y el despeje de vacas y terneros (47).

### **6.9.3. Caracterización del Merito Genético en bovinos**

Las estrategias de mejoramiento se han venido incorporando con todas las biotecnologías de la reproducción en bovinos de leche, con el objetivo de perpetuar las especies y generar la rentabilidad, esto con caracteres ya seleccionados que prevalecerán de sus progenitores a hijos. Sin embargo, la selección se la hace por definición del efecto total de todos los genes favorables de interés, estos están presentes en cada uno de los cromosomas dándole un buen merito genético (49).

El conocimiento del mérito genético nos ayuda en la selección de reproductores de un hato ganadero en donde se seleccionarán aquellos que cumplan los parámetros estándar en donde se refleje su sanidad, su pertenecía racial, reúnan la morfología requerida por el productor y este sea un buen portador de genes en donde se exprese la descendencia. Además, este siempre va ir cambiando a medida que transcurra el tiempo y las descendencias vayan incluyendo nueva información donde el nivel genético vaya sumando como promedio en la población (48).

### **6.9.4. Valor de Cría (EVB)**

La genética juega un papel muy importante, que a la hora de elegir los rasgos del mejor productor. Esto se debe realizar mediante una recolección de datos sin procesar sobre el procedimiento de un animal que están influenciados por distintos factores. Las medidas que

se presentan son más específicas, y brindar una medida objetiva del valor de cría de un animal (46). Para el valor de cría, existen caracteres tanto como maternos, capacidad del ordeño y facilidad la parto, así pues, se opta toros que sean genéticamente compatibles con objetivas de reproducción al rebaño (48).

#### **6.9.5. Índices de Selección**

Los índices de selección pueden mejorar los méritos genéticos de caracteres cuantitativos, pero tienen limitaciones a variaciones de parámetros, errores de muestreo, ponderaciones económicas y factores de usuario interno (51). Por otra parte, estos son un instrumento útil que resume el mérito genético de un valor en un valor económico. Este valor representa el impacto económico que tendrá en el sistema de éxito un determinado reproductor, ya que cada valor predictivo de cría (EDP), y esta ponderado por un coeficiente económico (49).

#### **6.9.6. Valor Genético**

En un animal se debe distinguir entre el valor genético, que se refiere a la capacidad de producción y su aptitud de transmisión, que es idéntico de su valor genético. La capacidad de transmisión hace referencia a las cualidades de un toro o una vaca puede dar a sus futuras generaciones, cuando se realiza un cruce solo se transmite la mitad de sus genes a los descendientes. Además, la diferencia predicha es la desviación genética promedio se realiza mediante un modelo animal (BLUP), el cual nos ayuda estimar ciertos caracteres y su relación (52).

#### **6.9.7. Método BLUP**

Esta metodología requiere de conocimientos en álgebra de matrices, cálculo, distribución entre otros. Una vez que conozcamos esta aplicación bioestadística nos permitirá realizarla estimación de un valor genético y que esté libre de un dominio de efectos confundidores (53). Se ha convertido en un método de referencia para la predicción del valor genético de los animales, este método requiere un conocimiento previo sobre las propiedades de los caracteres a estimar, sobre la información productiva y genealógica de cada uno de los animales y la aplicación de una estrategia de interpretación e implementación de dichas evaluaciones y el proceso de cada uno de los resultados (55).

Se pueden estimar ciertos rasgos como es el peso al nacer, siendo esta una variable la cual podemos medir, otro carácter es en función de la edad de la madre y la constitución genética

aditiva del animal (54). Por otro lado, dependerá mucho la disponibilidad de los datos reproductivos y genealógicos, donde se permita una estimación del mérito genético sin sesgo, e indican un desarrollo en las características de interés productivo.

## **6.10. Variabilidad genética de importancia económica**

### **6.10.1. Genotipo**

El genotipo es la composición genética del individuo, en donde la información genética esta presente en su ADN, en donde especial en bovinos nos puede determinar las siguientes características, así como la raza, pureza racial, características reproductivas, la fortaleza para patologías, rusticidad a condiciones ambientales, características físicas. Dentro de la mejora genética es circunstancial debido a que nos permite identificar a individuos con características deseables, la selección de padres para los respectivos cruzamientos, mejorar la eficiencia y la productividad (57).

La prueba para determinar el genotipo del bovino es la genotipificación por SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) en donde se permite. Obtener valiosa información dentro de la toma decisiones en la ganadería. Por esta razón, es de manera prudente llevar esta importancia genética para mejorar cada uno de los caracteres en los medianos y pequeños productores en el así y cada una de las parroquias y cantones (58).

### **6.10.2. Fenotipo**

En cambio, en fenotipo, no determina diferentes caracteres físicos y biológicos los cuales se pueden observar en el animal, que su interpretación resulta entre su genotipo (ADN) y el medio ambiente. Aquí se van a definir lo que es el pelaje ya sea este negro, rojo, blanco, café, entre otros (59). También el patrón de coloración como son machas, rayas, además la forma y tamaño del cuerno, la composición y la producción de leche, también e ve la resistencia a enfermedades, la morfología de la cabeza, cuello, la grupa, los aplomos. Realizar un estudio de fenotipo es también fundamental para la selección y mejora genética en bovinos tanto de leche como carne, mediante este ayudará tanto a ganaderos como animales identificar y seleccionar animales con rasgos eficientes, también la sostenibilidad y rentabilidad de los hatos ganaderos (60).

### **6.10.3. Frecuencia Genética**

La frecuencia genética en bovinos se define como la proporción de genes o alelos específicos dentro de un hato ganadero siendo de gran importancia ya que pueden influir en características con la producción de leche, específicamente en los genes de la casina y la calidad de la misma, también el gen de la proteína de la leche como es beta-lactoglobulina se observara también la calidad, el gen de la miostatina ligado con el crecimiento muscular y la producción de carne y por último el gen de resistencia a enfermedades así como es el caso del gen de la tuberculosis bovina (57).

Por otro lado, la frecuencia genética se ha desarrollado distintos mejoramientos, así como es el de la leche y carne, también mejorar los programas de selección genética, identificar los genes asociados con enfermedades, desarrollar pruebas genéticas para la exclusividad en seleccionar animales de tipo reproductores. Dentro de estas, encontramos al alelo A del gen CSN3 es del 0,40 en una población de bovino de raza Holstein, y alelo B del gen BLG que es de 0,2 en una población Angus. Finalizando hay que tener precauciones sobre la frecuencia genética ya que esta varía dependiendo la raza, la población, al ambiente y le país (61).

### **6.10.4. Adaptación**

La adaptación en los rebaños quiere decir que es la capacidad en que los animales puede acondicionarse en ambientes que influyen en su producción y reproducción así tales como el clima, la alimentación y el manejo. Los bovinos debido a que son animales versátiles pueden adaptarse a una variedad de entornos, así como climas cálidos, fríos y hasta húmedos (63). Sin embargo, la resistencia de al calor se podrá dar ya que mediante la sudoración que provoque ellos buscan la manera de buscar mantener su temperatura normal, en el caso de la resistencia la frío ellos puede adaptarse mediante la producción de grasa corporal y la búsqueda de refugio y siempre ir en conjunto con otros animales. Para concluir en la alimentación ellos también se acondicionan a los diferentes tipos alimentos desde pastos a granos, y por último el manejo que es fundamental para mejorar cualquier hato ganadero, también los lleva a una adaptación esta dependerá de los productores ya que va desde la cría en pastoreo hasta maximizar su producción (65).

### **6.10.5. Heredabilidad**

Es la proporción de una variación en una característica o rasgo que esta puede ser atribuida a los diferentes factores genéticos en una población determinada. Esto quiere decir, que mide la

influencia de cada uno de los caracteres en los animales por su genética en comparación con otros factores, así como es el ambiente o la nutrición. Una de las principales heredabilidades que se toma en cuenta dentro de los rebaños es la producción de leche esta será transmitida a su generación dependiendo la cantidad y la composición producida por una vaca lechera y están directamente conectadas con la genética (64).

Tenemos el crecimiento y el peso en este caso los terneros y novillos también están influenciados a estos factores genéticos dependerán mucho de los genes que se vayan juntado para obtener evaluar los resultados próximos, la fertilidad es otro rasgo el cual es de suma importancia ya que la cual se evaluara la capacidad reproductiva ya que tienes componentes genéticos. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la heredabilidad puede cambiar dependiendo la población y el rasgo específico, varios investigadores y productores buscan el tema de selección para mejorar la eficiencia y productividad de los hatos ganaderos (68).

#### **6.10.6. Correlación genética**

La correlación genética se refiere a la relación entre variabilidad genética y la variabilidad fenotípica en una población determinada. En donde se mide como los genes que coadyuvan a distintos rasgos o características que se puede identificar a simple vista. Este valor cambia seguido dependiendo del coeficiente de 0 a 1, donde 0 nos indica que existe una correlación variable tanto genética como fenotípica (67).

Para los genes asociados con la producción de leche, varían los siguientes genes DGAT1 y CSN1S1, en cambio los genes asociados al crecimiento de masa muscular son MSTN y GDF8 y por ultimo los genes asociados con la resistencia de enfermedades, estos son TLR4 y CD14. Hay que destacar que la correlación genética es muy importante dentro de los hatos ganaderos y su interpretación debe ser realizada por investigadores genéticos y la ganadería (70).

### **7. HIPÓTESIS**

**H1:**El análisis del índice de selección de los bovinos de la parroquia de Belisario Quevedo, intervienen de manera efectiva en el perfeccionamiento de mejoramiento genético en resultados beneficiosos para los productores.

**H2:** El análisis del índice de selección de los bovinos de la parroquia de Belisario Quevedo, no intervienen de manera efectiva en el perfeccionamiento de mejoramiento genético en resultados beneficiosos para los productores.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente estudio se realizó en la parroquia de Belisario Quevedo en el cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.

#### Mapa de la parroquia Belisario Quevedo



*Fuente: Página GAD parroquial de Belisario Quevedo*

#### 8.1.1. Situación Geográfica

Belisario Quevedo está situado en el cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi, con las coordenadas 00 56, 19, de latitud y 780 35, 49, longitud oeste y sus límites, se localiza al norte con el río Cutuchi, al sur con el cerro Putin y límite con Salcedo, al este con el canal principal y al oeste con los linderos y el río de Illuchi que coincide con el vértice de la quebrada de Angohuaycu.

#### 8.1.2. Datos meteorológicos

**Tabla 1. Datos meteorológicos de Belisario Quevedo**

ITEM	Observación
Altura	2820msnm
Extensión	3794,7 Ha (37,9 Km2)

### 8.1.3. Población de Estudio

La parroquia de Belisario Quevedo se encuentra a 2820 msnm, cuenta con una extensión de 3794,7 hectáreas de terreno en donde se conforman de aproximadamente 25 barrios y con una cantidad de 800 habitantes. Dentro de esta localidad el programa de mejoramiento genético sostenible se ha enfocado en los medianos y pequeños productores estos siendo alrededor de 9 ganaderos y contamos con 47 cabezas de ganado. El estudio se llevará a cabo en bovinos sin importar su raza, su condición corporal, alimentación y el manejo de la misma. En la presente tabla se da a conocer con claridad los productores beneficiarios del proyecto.

**Tabla 2. Productores beneficiarios del proyecto**

<b>ID</b>	<b>Propietario</b>	<b>Sector</b>	<b>Número de Animales</b>
1	Amparo Chuqui	Potrerrillos	7
2	Elva Yugcha	Pishicapamba	7
3	Jessica Condromarca	Pishicapamba	1
4	María Jayac	Guanilin	8
5	Emilio Jami	Guanilin	3
6	Elvia Jami	Guanilin	5
7	Ana Padilla	Guanilin	3
8	Víctor Martínez	Culaguango	9
9	Wilson Maigua	Culaguango	4
		Total	47

### 8.2. Enfoque de Estudio

El presente estudio tiene como enfoque cuantitativo, ya que mediante la información recopilada se podrá realizar el análisis con los datos de cada uno de los bovinos que son parte del proyecto.

### 8.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio realizado que se aplicará es descriptivo observacional, mediante el cual podemos especificar y evaluar los índices de selección dentro del programa de mejoramiento genético, con la información ya obtenida, así como es la producción de leche, la ganancia de peso, la densidad de la leche, días abiertos y altura de la cruz. Mediante la utilización del programa BLUP para evaluar cada uno de estos, sin alterar las constantes de estudio.

#### **8.4. Manejo de investigación**

En el presente documento se ejecutó en un periodo de 4 meses en donde se llevó a cabo diferentes actividades, así como desparasitación y vitaminización de cada uno de los animales, por otra parte, se identificó a cada uno de ellos verificando su estado de salud y estado reproductivo. Cabe agregar que se desarrollaron las respectivas mediciones de la densidad de leche, La ganancia de peso, y la altura de la cruz, en un intervalo de tiempo determinado, con un total de visita de 1 vez por mes. En donde a continuación se detalla el trabajo realizado.

- Recolección de Datos
- Pesaje de los animales
- Control de la calidad de leche
- Desparasitación y Vitaminización
- Chequeo Ginecológico
- Inseminación Artificial

#### **8.5. Los factores de estudio**

Los factores de estudio que se consideraron en este análisis fueron: Ganancia de peso, densidad de leche, la producción y la altura de la cruz.

#### **8.6. Valor Económico**

##### **8.6.1. Desparasitación y Vitamización**

La importancia de realizar esta actividad ya en territorio, fue determinar, enriquecer el estado y condición de salud de cada uno de los animales que pertenecen al proyecto de mejoramiento genético sostenible. Los medicamentos que se utilizaron fueron una desparasitante vía oral que contiene Fenbendazol sin retiro de leche y amplio espectro. Por otra parte, las vitaminas que se adquirieron fueron AD3E y un B-plex como complejo B que es un multivitamínico esencial, tanto para trastornos reproductivos como enfermedades de tipo digestivas entre otras.

De igual modo este proceso se realizó bajo la supervisión y autorización por parte de cada uno de los dueños una vez dándoles a conocer todo el proceso que de manera fisiológica se va dando en cada uno de los animales con el fin de prevenir y mantener la sanidad dentro de

los mismos. Se descarto a todas las vacas gestantes y también terneros menores de 3 meses para evitar los posibles riesgos.

### **8.6.2. Densidad de la Leche**

Para poder evaluar los niveles de densidad se adquirió un lactodensímetro ``Colling `` y también un recipiente de plástico con una base de superficie plana y adecuada esto con el fin de poder ubicar la cantidad límite de leche (1 litro) para realizar la medición y que los valores no sean variables a lo esperado. Además, una vez ya colocada la muestra de leche con un leve movimiento giratorio ubicamos el lactodensímetro haciendo que este flote y poder observar los valores tanto de temperatura como la densidad, esto se llevó a cabo tres veces en los primeros ordeños por la mañana.

### **8.6.3. Producción de leche**

Para llevar a cabo la identificación del pesaje de la leche se obtuvo con una balanza de tipo electrónica con el fin de ir pesando está, en cada uno de los asociados al programa de mejoramiento genético en donde se puede obtener un promedio general con la información recolectada en la base de datos donde el resultado del promedio de producción de litros leche/día a los 305 fue: 1357,216 litros.

### **8.6.4. Ganancia de peso y Altura de la cruz**

La ganancia diaria de peso es una parte sustancial dentro del proyecto de mejoramiento genético por esta razón es necesario la utilización de una cinta bovino métrica para realizar dicha medición con el fin de mantener en constante vigilancia las falencias existentes en el lugar y dar a conocer los motivos por cuales este descende o aumenta. Al igual que la altura de la cruz y obtener animales con una genética ne donde los animales sean de menor tamaño para un adecuado manejo. Esto se efectuó una vez por mes en todo el tiempo de la presente investigación.

### **8.6.5. Prueba de California Mastitis Test (CMT)**

La prueba de la mastitis se realizó en 27 vacas productoras de leche, se utilizó el reactivo de California Mastitis Test, en donde se evaluaron los 4 cuartos de las ubres de las vacas con el fin de identificar cual es el cuarto afectado. Además, se emplea una paleta y luego de proceder a poner aproximadamente 2 ml de reactivo con movimiento ligeros hacia las

manecillas del reloj empezaremos a verificar en pocos minutos cuáles son los pezones afectados. Se realizó una vez por mes, de la misma manera.

#### **8.6.6. Chequeo Ginecológico**

Los chequeos ginecológicos se ejecutaron en tres fechas distintas las cuales se realizó una visita en cada uno de los barrios que hoy forman parte del programa, en donde se pudieron observar a vacas con problemas de tipo reproductivo, y otras en estado de gestación, mediante este se pudieron efectivizar diferentes tratamientos hormonales y tratamientos con minerales, para luego poder ser inseminadas sin ninguna dificultad por parte de la universidad. Por otro lado, también se pudieron realizar las confirmaciones de vacas en estado gestante con el fin de verificar que su cría se mantenga viva y sana.

#### **8.6.7. Tratamiento**

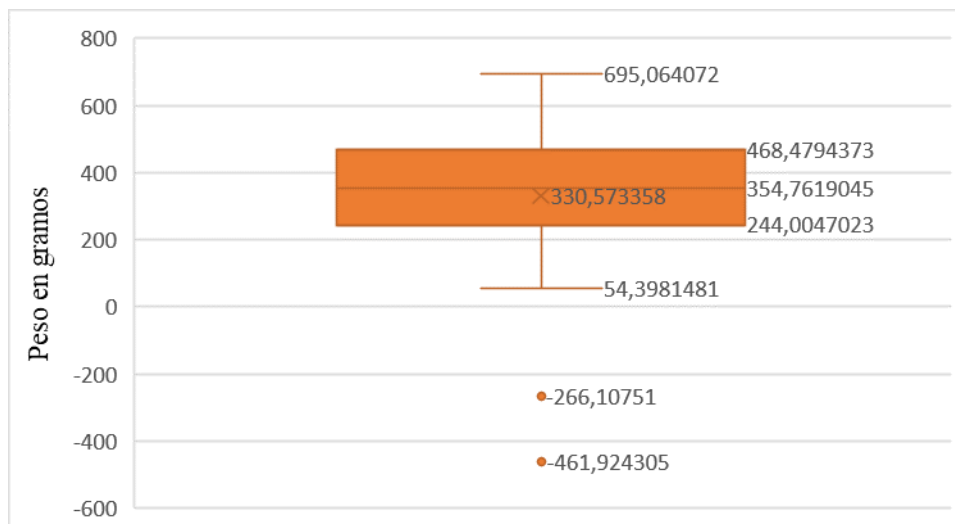
Los tratamientos que se les aplicaron en la presente investigación dependerán después de haber realizado los chequeos ginecológicos, ya que mediante estos se pudieron verificar ovarios útero, folículos, cuerpos lúteos etc. Sin embargo, ya se empezó con la aplicación de hormonas, así como GnRH, prostaglandina como hormonas principales y coadyuvantes para los diferentes tratamientos con el uso de minerales como selenio, fósforo, magnesio entre otros.

### **10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La información obtenida mediante la recolección de datos en la parroquia de Belisario Quevedo, es de gran valor ya que nos benefician, para identificar las carencias que se van presentando en la vida cotidiana en la zona y en cada uno de los productores pertenecientes al proyecto de mejoramiento genético. Sin embargo, aquí la información de esta investigación se detalla más a fondo. Además, esta información recolectada se procesó en la metodología de BLUP e aquí los resultados de la información tomada.

## 9.1. Fenotipo Ganancia de Peso

**Gráfico 1. Promedio Ganancia Diaria Peso Vacas**



La ganancia de peso nos ayuda a determinar si el animal está aprovechando su alimentación de manera eficaz. En Belisario Quevedo después de haber situado los datos obtenidos, se caracterizó cada uno de los animales que se encuentran dentro del proyecto los resultados arrojados que se presenta en la gráfica se nos presenta una media de 354,76 gramos de ganancia diaria de peso y donde se refleja el valor máximo es de 695,06 gramos y por último con valor mínimo de -461,92 gr de GDP en vacas.

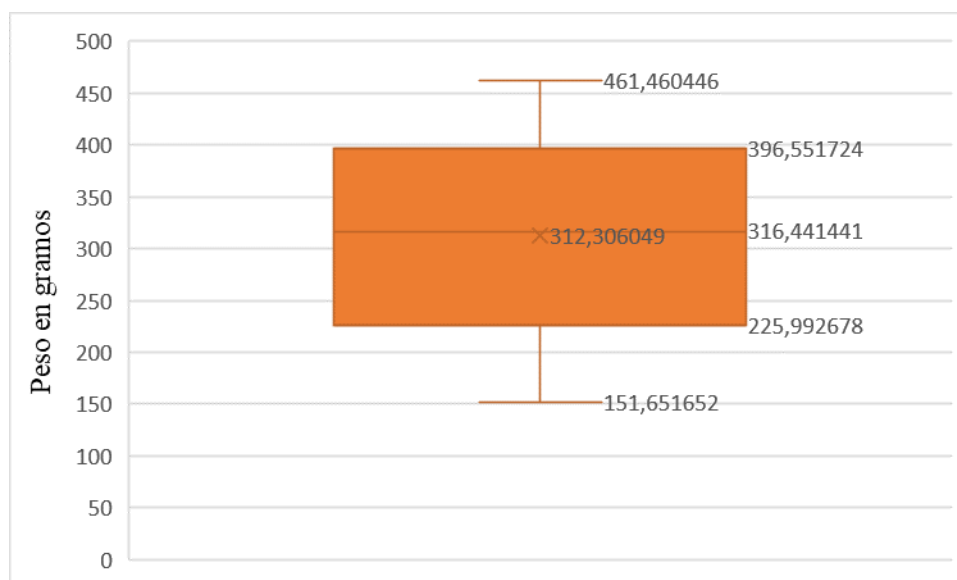
En segundo lugar, el promedio de la ganancia de peso diario en vacas es de 334,8 mediante esta estimación existen tres vacas seleccionadas las cuales son: La vaca número 20 ``Fortuna`` de su propietario Víctor Hugo Martínez, en donde este ejemplar obtiene un promedio de ganancia de peso de 606,48 gr. En segundo lugar, se encuentra la vaca numero 21 ``Mariposa`` con un promedio de ganancia de peso de 415,77 gr del propietario el señor Víctor Hugo Martínez. Y en tercer lugar a la vaca 39``Esmeralda`` de su propietaria la señora María Jayac con un promedio de ganancia de peso de 211,22gr. En la mayoría de los animales hay ciertas diferencias en los sistemas de producción y manejo en donde se ha podido evidenciar que señor Víctor Martínez las mantiene en condiciones óptimas por otro lado, cabe mencionar que estas vacas se les brinda el mejor alimento con una rotación de los potreros y también realizando las buenas prácticas pecuarias. Sin embargo, se ha podido observar en los otros predios la falta de lluvia y también el arado de los pastos no se puede llegar a obtener

mezclas forrajeras para llegar a obtener alimentos llenos de nutrientes, minerales entre otros y que las vacas puedan aprovecharlo de la mejor manera posible.

Según Tofasturd, nos dice que el ganado puede lograr aumentos de pesos aceptables en los bosques de coníferas seleccionando razas adecuadas y manteniendo densidades moderadas (72). También la alimentación se debe basar en el conocimiento y las necesidades de nutrimentos y su aporte en los alimentos, en este caso para vacas que se encuentran en pastoreo existen varios sistemas de alimentación que establecen recomendaciones de nutrimentos basadas en el cálculo de la composición de la ganancia de peso y la producción de leche (58).

## 9.2. Fenotipo GDP Vaconas

*Gráfico 2. Promedio Ganancia de Peso en Vaconas*



Una vez ingresado los datos en el programa estadístico BLUP, los resultados obtenidos en la parroquia de Belisario Quevedo, que la ganancia de peso en vaconas estas ya >1 año se ve reflejada la media con un valor de 316,44 gr y por encima de la media como valor máximo tenemos 461,46 gr y por último como valor mínimo 151,65 gr.

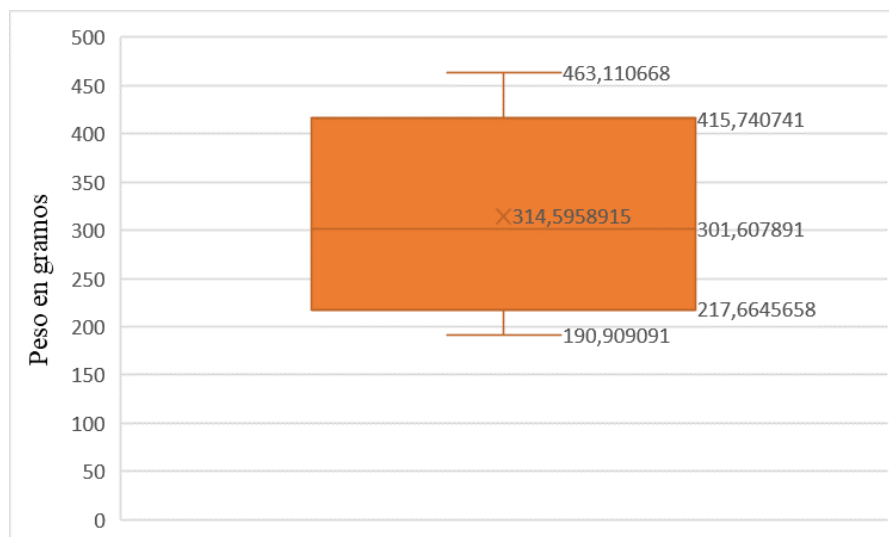
Vamos a detallar a continuación las tres mejores seleccionadas dentro del programa de mejoramiento genético y estas estarán ya listas para un nuevo servicio de Inseminación artificial, en primer lugar, tenemos a la vaca número 37 con el nombre de 'Estrellita' en donde se obtiene una ganancia de peso de 221,34 gr; en segundo lugar, esta la vaca número

14 ``Teresita`` con un promedio de peso de 462,46; y por último a la vacona número 17 ``Marcia`` con un promedio en peso de 151,65.

Llumiquinga Mónica, nos manifiesta dentro del estudio investigativo de levante en vaconas, que en nuestro país no se le da importancia a las vaconas fierro, debido a que su alimentación limitada al repelo de los potreros, los cuales no satisfacen los requerimientos nutricionales de estos animales, ocasionando un retardado inicio de la vida reproductiva lo cual repercute en los intereses de la ganadería lechera (74). Por esta razón hay vaconas ya > 1 años las cuales no llegan a una ganancia de peso óptimos para poder tener su primer servicio y empezar a generar rentabilidad dentro de los hatos ganaderos.

### 9.3. Fenotipo GDP en Terneras

*Gráfico 3 Ganancia de peso Terneras*

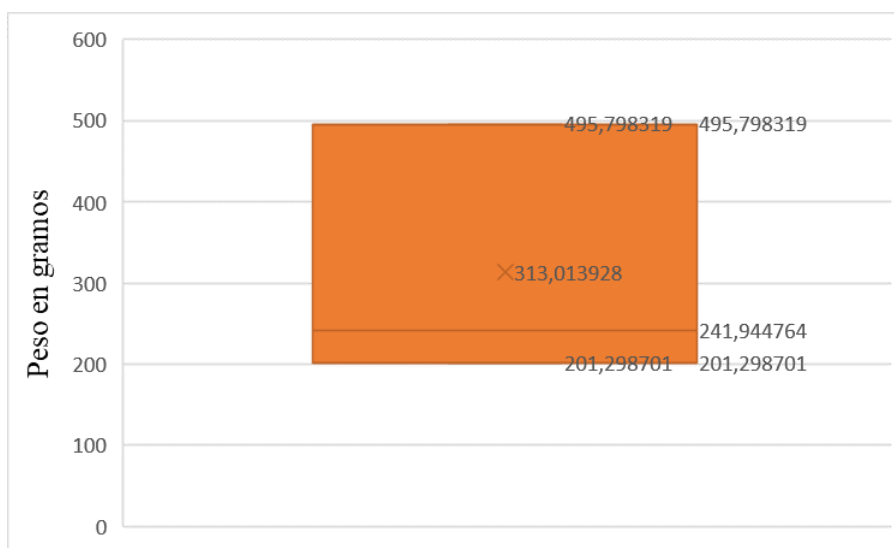


Los promedios obtenidos mediante la información recolectada como valor en la media nos dan 301,60 gr; como valor máximo 463,11 y por último 190,90 gr como valor mínimo como se detalla en el gráfico a continuación. Sin embargo se ha escogido las tres terneras con ganancias de peso elevadas esta es la ternera número 46 con nombre de ``Lupita`` siendo una de las primeras terneras en la parroquia cría de inseminación por parte del proyecto perteneciente a la señora María Jayac con una ganancia de peso de 463,11gr ,en segundo lugar esta la ternera número 27 ``Amapola`` promedio de peso es de 236,36 gr y por último la ternera 26 con el nombre de ``Esperanza`` con un peso promedio de 190,90 gr estas últimas también son producto de la inseminación artificial dentro del programa de mejoramiento genético dentro de la parroquia.

Guitón menciona que el peso al destete es afectado por diferentes factores, entre los que se puede destacar es edad de la madre, sexo del ternero, año y mes de nacimiento, genotipo del ternero y de la madre. Estos términos van a influir con el genotipo de la madre, existen experiencias que muestran las razas de mayor aptitud lechera dan destetes más pesados (75).

#### 9.4. Fenotipo GDP Novillos

*Gráfico 4. GanaNcia Diaria de Peso en Novillos*



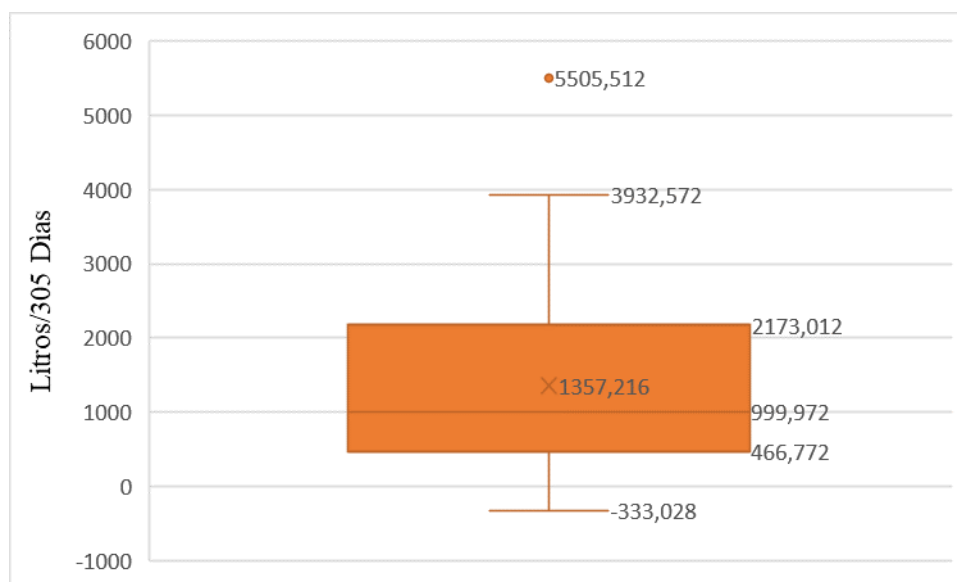
Los valores ya procesados en el BLUP se ven reflejado en el siguiente gráfico en donde se desarrollado la ganancia de peso en novillo >1 año de edad en donde la media es de 241,94 gr; luego como valor máximo este 495,79 gr y como ultimo valor mínimo este 201,29 gr. Mediante estos valores se puede obtener los tres mejores novillos dentro de la ganancia de peso en donde el numero 15 ``Vinicio`` esta con un peso promedio de 495,79gr perteneciente a la señora Elvia Jami, en segundo lugar, número 38 de nombre ``Dumbo`` el cual el promedio de la ganancia de peso es de 241,94 gr y el ultimo es el número 10 de nombre ``Emilio`` con un promedio de peso de 201,29gr.

Fedegan nos da a conocer, que en la región del trópico la actividad ganadera es en su mayoría extensiva, siendo la base de alimentación animal el uso de pasturas, durante todo el año por lo que, dada las condiciones del clima, en la época de verano la disponibilidad de alimento para los animales se ve limitada, por lo que es necesaria la suplementación para cubrir las necesidades nutricionales presentes (71). Además, es hay que recalcar que dentro de la parroquia los tienen en pastoreo, pero comen cantidades mínimas de pasto y complementos

que les brindan desparasitación y vitaminas, cabe recalcar que no se utiliza ningún tiempo de dispositivo para la liberación hormonal que ayuden a la ganancia de peso en los novillos de la parroquia.

### 9.5. Fenotipo Leche 305 días

*Gráfico 5: Promedio de Leche 305 días*



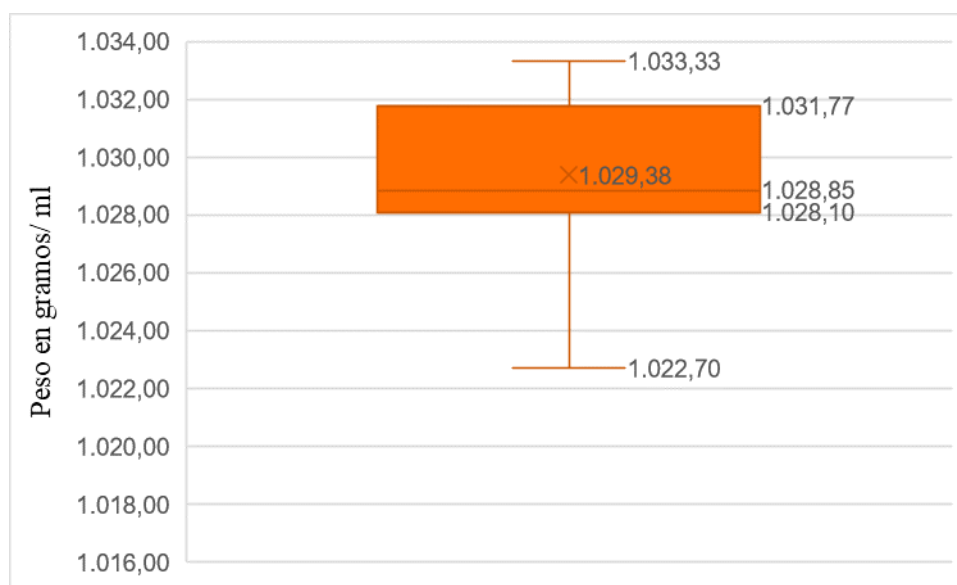
Los datos a observar en el gráfico numero 2 sobre el promedio de leche 305 en la parroquia donde se realizó la investigación, afirmamos que esta se establece con una media de 999,972 litros con un valor máximo de 5505,512 litros y por último un valor mínimo de -333,028 litros.

Una vez obtenido el promedio total de leche 305 de cada una de las vacas se puede estimar que es de 1357,216 litros consignados en la parroquia Belisario Quevedo. esta la vaca numero 18 llamada ``Julia`` perteneciente el propietario el señor Wilson Dado que se obtuvieron los 3 primeros lugares para los siguientes normales los cuales en primer lugar Maigua del sector de Culaguango con un total en producción de 5505,512 litros; en segundo lugar, tenemos a la vaca numero 13 llamada ``Fortuna`` del propietario el señor Víctor Hugo Martínez con un promedio de 3932,572 litros. Y en tercer lugar y ultimo esta la vaca numero 3 llamada ``Mishel`` perteneciente a la señora Amparo Chuqui Lema del sector de Potrerillos con un promedio de 2599,572 litros. Una vez detallado todos los valores podemos mencionar que entre más producción de leche más ganancias se podrán obtener y podemos observar que cada uno de los propietarios mencionados lleva en cada uno de sus hatos buenas prácticas de ordeño y además incluyendo todos los sistemas tanto de manejo y alimentación que van de la mano.

Además, Gonzales, declara que el análisis de forma de la curva de lactación no brinda información para determinar la alimentación y el manejo. La alta producción demanda altos picos y persistencia. Por cada kg en el pico de producción se producirá alrededor de 200- 230kg extra de leche, durante todo el periodo de lactación. Sin embargo, cuando los picos de lactación no aumentan pues se debe a los factores genéticos y otro muy importante puede ser el estrés ocasionado por diversas circunstancias (68).

## 9.6. Fenotipo Densidad de leche

*Gráfico 6. Promedio Densidad de Leche*



Uno de los caracteres al seleccionar fue este de la densidad de la leche en donde se toma en cuenta que este es un rasgo de heredabilidad que también puede transmitir a sus descendencias por esta razón se definirá la calidad y productividad de la leche en los bovinos de la parroquia de Belisario Quevedo y también dependerá mucho de las condiciones ambientales en la que cada uno de estos animales se encuentre.

Una vez comprendido que este es un factor importante durante la recolección de datos durante el tiempo establecido se llega a la conclusión de obtener los siguientes resultados con un promedio de 1.029 gr/ ml de las 27 vacas que se encuentran en producción. Sin embargo, el mejor animal con mayor densidad es el número 1 "Mikaela" con una densidad de 1.033 gr/ml perteneciente a la señora Amparo Chuqui Lema del sector de Potrerillos y en segundo lugar esta la vaca con su identificación número 25 "Sandra" se la propietaria María Jayac con una densidad de 1.032 gr/ml. Y por último esta la vaca número 14 "Mariposa" con una

densidad de 1.032 g/ml perteneciente del señor Víctor Hugo Martínez del sector de Culaguango.

Buxade menciona, que la leche de calidad es prominente de vacas sanas, ricas en materiales útiles y pobres en contaminantes, siendo un producto completo, no adulterado ni alterado y sin calostro procedente de ordeños higiénicos (63). Por esta razón se ha evidencia que en la parroquia de Belisario Quevedo se ha manejado buenas prácticas de ordeño, donde se ha visto la materia prima de buena calidad, es por esto que se motiva a cada uno de los productores a seguir poniendo el empeño necesario para sobrellevar la rentabilidad.

***Tabla 3 Datos Densidad de Leche***

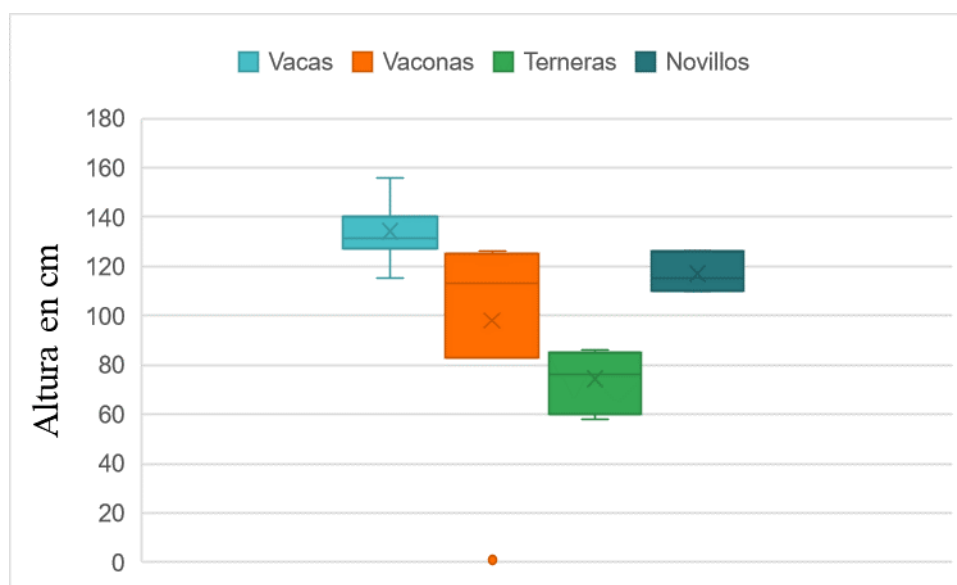
<b>Densidad de Leche gr/ml</b>	
Media	1.028
Valor Máximo	1.033
Valor Mínimo	1.022

Para evaluar el valor genético nos proporcionan los animales de la parroquia Belisario Quevedo se pudo se introdujo los datos al programa BLUP, en donde se puede detallar esta información y verificando la calidad de la leche las cual nos permitió escoger a los tres mejores ejemplares para la justificación de este carácter como es el promedio de densidad de leche. Como media obtenemos un valor de 1.028 g, en segundo lugar, el valor máximo es 1.033 y como valor mínimo 1.022.

En relación a los anterior en la parroquia, las empresas publicas si han venido realizado campañas y charlas educativas para mejorar la calidad y la productividad de la leche a medianos y a pequeños productores impulsando a que sigan manteniendo una buena comercialización y rentabilidad económica dentro de la misma y vayan dependiendo de esta actividad.

## 9.7. Fenotipo Altura de la Cruz

*Gráfico 7 Promedio Total de la Cruz de la Altura*



Al procesar los datos después de las visitas ya mencionadas se toma metodología utilizada para determinar cada uno de los caracteres mediante el BLUP estadístico se ha podido determinar del promedio de la altura de la cruz categorizándolos de la siguiente manera así como es vacas,vaconas,terneras y novillos (Media Altura de la Cruz Vacas 131,5cm; Vaconas: es de 115 centímetros; en Terneras es de:82 centímetros; en Novillos es de: 115 centímetros); Valores máximos (Vacas: Vaconas: Terneras:100cm Novillos: 126 cm): Valores mínimos(Vacas:115cm Vaconas:110 cm Terneras:58cm Novillos:110cm). Sin embargo, al llegar la interpretación de este gráfico podemos decir que las vacas que presentan mayor altura de la cruz son debido que ellas ya son vas de algunos años, por otro lado, los valores que van de vaconas y novillos van de la mano ya que la mayoría de estos pues ya van a realizar su primer servicio y empezar su etapa reproductiva la cual aparte de la altura dependerá mucho de la ganancia de peso que se obtenga. Y como último punto tenemos a las

terneras que en edad estas van desde 1 mes hasta los 7 meses promedio dentro de la parroquia de Belisario Quevedo.

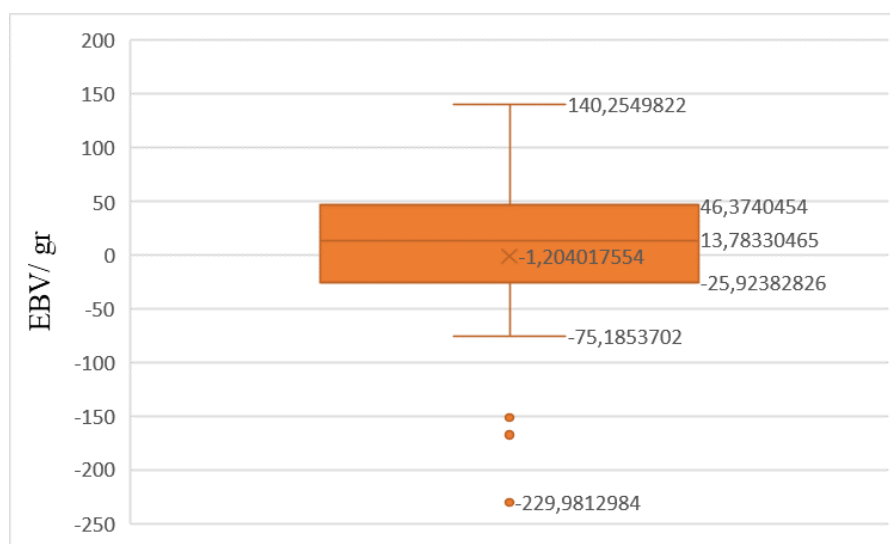
Un trabajo adelantado por los investigadores de Israel determinó que ellos mantuvieron apoyo del ministerio de agricultura, en donde finiquitaron que la altura de la cruz en bovinos es el índice mas efectivo para la evolución del desarrollo del esqueleto. Sin embargo, esto se dice que cuando hay la presencia de una vaca más pequeña en tamaño, mejor será la eficiencia reproductiva obtenida. Por otra parte, el promedio de la altura de la cruz que una vaca lechera es de 1,40 cm aun que los ganaderos siempre optan por tener animales demasiado grandes y no eficientes (73).

Uno De los objetivos primordiales dentro del plan de mejoramiento genético sostenible de realiza las diferentes inseminaciones de acuerdo con la altura y el peso que son un base esencial a la hora de realizar esta actividad, es por ellos que lo que se busca es mejorar estos rasgos y cambiar la mentalidad de las personas que no necesariamente se debería tener vacas muy grandes.

### 9.8. EVB Ganancia de Peso en Vacas

:

**Gráfico 8 Estimated Breeding Value Ganancia de Peso Vacas**



Una vez analizado y ubicado los datos obtenidos de 27 vacas que se encuentran dentro del proyecto de mejoramiento genético, se utilizó la metodología de BLUP hemos podido realizar los diferentes cálculos utilizando una heredabilidad para la ganancia de peso de 0.30, proveniente de los estudios verificados en la parroquia, en donde la media del EVB en

ganancia de peso es de 13,783 gr, entre los valores máximos este es de 140,25 gr y el valor mínimo en -229,981gr estos datos.

**Tabla 4 EVB de Ganancia de Peso en Vacas**

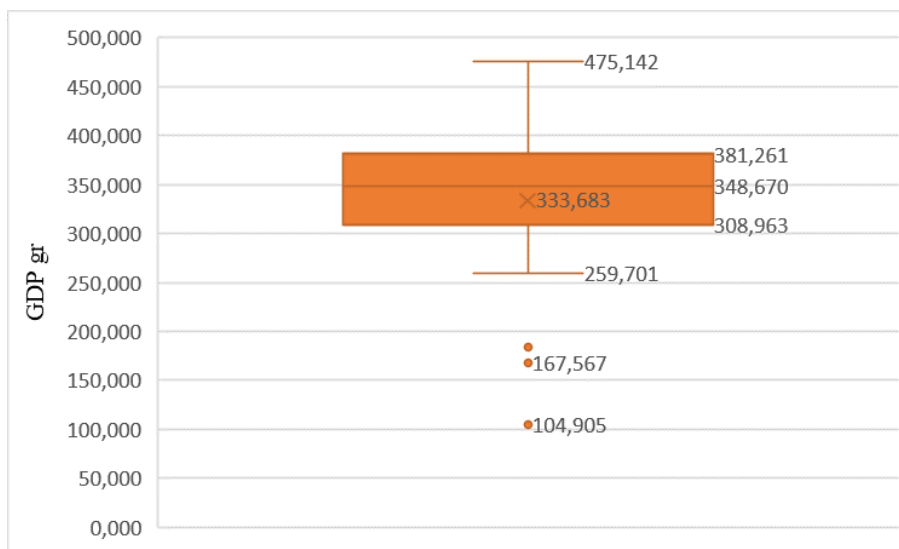
<b>ID</b>	<b>Propietario</b>	<b>EVB /GDP</b>	<b>Accuracy</b>
<b>19</b>	Víctor Martínez	140,25	0,53
<b>24</b>	Víctor Martínez	115,92	0,53
<b>20</b>	Víctor Martínez	98,19	0,54
<b>41</b>	María Jayac	65,45	0,52
<b>5</b>	Amparo Chuqui	58,91	0,52

Para detallar los datos ubicados en la presente tabla podemos estimar la ganancia de peso en vacas, que el valor más alto es de 140,25gr correspondiente a la vaca número 19 de nombre ``Fortuna``, perteneciente al señor Víctor Hugo Martínez, mostrando un 53% de confiabilidad y en segundo lugar esta la vaca número 24 de nombre ``Pascualina`` también perteneciente al señor Víctor Hugo Martínez mostrando una confiabilidad también del 53%. En donde analiza que los animales a sus próximas descendencias heredaran un valor de 475,14 gr.

Beek, deduce que al modificar la escala del rendimiento proyectando y los parámetros de la curva de la lactancia puede reducir las discrepancias entre las predicciones y el valor genético y los datos reales.

## 9.9. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Vacas

**Gráfico 9 Respuesta a la selección en Vacas**



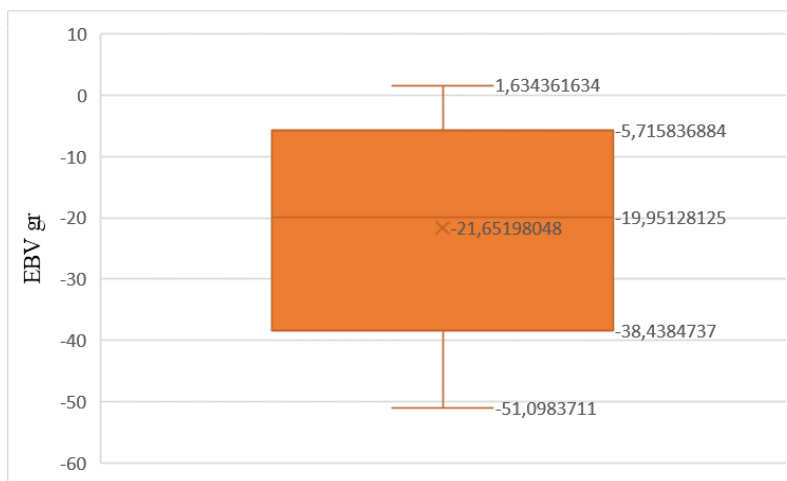
Para enlazar los resultados datos obtenidos de la respuesta a la selección, se evaluará preferentemente el valor genético y de esta forma mejorar los diseños actuales de selección. En lo que se refiere a la respuesta a la selección en la ganancia diaria de peso se observa en el siguiente gráfico la media de 348,67gr, dentro de los valores máximos este 475,14 gr y por los valores mínimos 104,90 gr, proporcionalmente de vacas de distintos estados, así como en gestación, secas, preñadas y otras vacías.

Este resultado de da gracias a la sumatoria de el EVB y el fenotipo de cada una de las vacas y dentro de estas podemos observar que la que tiene mayor ganancia de peso la vaca numero 19 de nombre ``Marilú`` con un promedio de 475,14 gr. En segundo lugar, la vaca número 24 de nombre ``Pascualina`` con una ganancia de peso 450,81gr y en tercer lugar la vaca número 20 de nombre ``Fortuna`` con una ganancia de peso de 433 gr y todas estas pertenecientes del propietario el señor Víctor Hugo Martínez del sector de Culaguango. Ciertas paginas investigativas nos manifiestan que mediante un buen manejo de nutrición y alimentación en bovinos podemos llegar a ganar diariamente entre 600-700 gr en las siguientes generaciones.

### 9.10. EVB Ganancia de peso Vaconas

:

**Gráfico 10 EVB Ganancia de peso en Vaconas**



Dentro de los datos evaluados en la metodología BLUP el EVB de la ganancia de peso en vaconas nos da una media de -19,95gr, dentro de ellos valores máximos 1,63gr y por último como valores mínimos esta -51,09gr. En donde existen valores negativos dentro del EVB de la ganancia de peso en las vaconas pertenecientes a ciertos predios en la parroquia de Belisario Quevedo. Estos valores negativos presentes en el gráfico se deben a ciertas carencias, así como es el de brindar una buena alimentación, manejo en el rejo, la falta de minerales, vitaminas y suplementos complementarios para la nutrición dentro de cada uno de los hatos ganaderos.

### 9.11. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Vaconas

**Tabla 5. Respuesta a la selección en Vaconas**

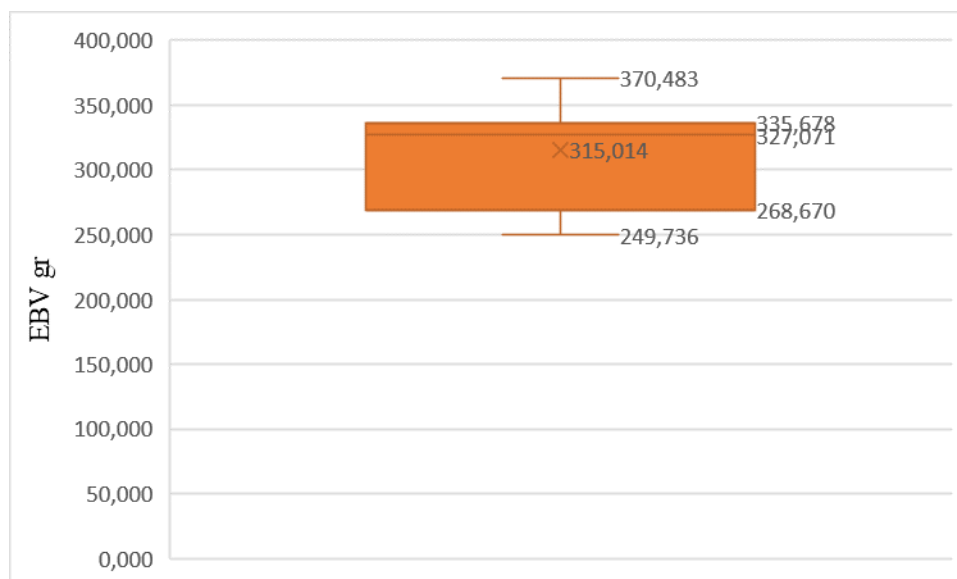
ID	Propietario	EVB	Accuracy
37	Elva Yugcha	-25,7785763	0,52
14	Elvia Jami	-13,0660354	0,50
17	Ana Padilla	-51,0983711	0,46

Los datos mostrados se caracterizaron y las vaconas que se muestran continuación tienden a tener una ganancia de peso debajo de ciertos valores en este caso se estima que la vacona número 37 de nombre ``Estrellita`` con un EVB de -25,778gr y una confiabilidad del 52% mientras que la segunda vacona es ``Teresita`` con el número 14 con un EVB de -13,066gr y con una confiabilidad del 50% y por último la vacona número 17 de con la identificación de ``Marcia`` con un EVB de -51,098 gr y una confiabilidad de 46%. Para justificar los valores de la tabla es necesario recalcar que estas no están teniendo una buena ganancia de peso por varios factores que se presentan en la parroquia. Por esta razón, aun se encuentran vacías a pesar de que estas en su edad ya deberían prestar un primer servicio para ser inseminadas y comiencen a ganar peso.

### 9.12. EVB Ganancia de Peso en Terneras

:

**Gráfico 11. EVB Ganancia de Peso en Terneras**



Los datos obtenidos en el siguiente gráfico son terneras que evidentemente el 70% de estas son inseminación por parte del proyecto de mejoramiento genético en donde la media del EVB de la ganancia de peso es de 12,47gr mientras que los valores máximos están 55,8 gr y entre los valores mínimos está 7,65gr. Este si se está obteniendo una buena ganancia de peso mientras pase su etapa de crecimiento. Sin embargo, se ha tomado en cuenta el manejo dentro

de las terneras en donde si les brindan el suficiente alimento, así como el calostro y el adicionar vitaminas y minerales para su crianza.

### 9.13. Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Terneras

**Tabla 6 Respuesta a la Selección Ganancia de peso en Terneras**

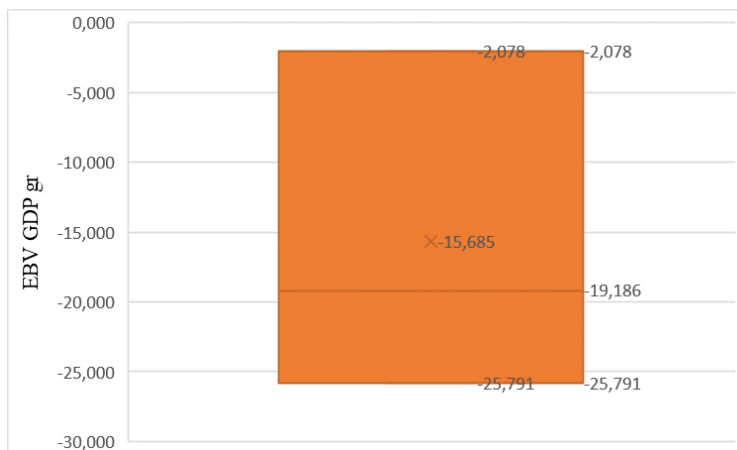
<b>ID Animal</b>	<b>Propietario</b>	<b>EVB</b>	<b>Accuracy</b>
27	Víctor Martínez	19,86	0,56
26	Víctor Martínez	10,87	0,56
46	María Jayac	55,88	0,53

Para ponderar los resultados de la respuesta a la selección, es necesario analizar las tendencias de los valores genéticos y optimizar los actuales de selección. Por esta razón, la respuesta a la selección se ve reflejada con una media de 327 gr y dentro de los valores máximos esta 370,48 y los valores mínimos 249,73gr específicamente de las terneras que son pertenecientes a cada uno de los predios de la parroquia de Belisario Quevedo.

En la siguiente tabla se demuestran los valores tanto de EVB con la sumatoria del fenotipo dándonos así la respuesta a la selección confiabilidad siendo la primera ternera con el número 27 de nombre ``Esperanza`` en tener un EVB de 19,86gr y su confiabilidad del 56%; en segundo lugar la ternera número 26 de nombre ``Amapola`` con un EVB de 10,87 gr y una confiabilidad del 56% y en tercer lugar la ternera con el número 46 de nombre ``Lupita`` en donde su confiabilidad es del 53%. Además, la ganancia de peso debe depender de la raza la cual esta obtenga mediante esto se puede decir que estas deben ganar de 800-1000 gr diarios esto hasta los 7 meses de edad.

### 9.14. EVB Ganancia de peso Novillos

**Gráfico 12. EVB Ganancia de peso Novillos**



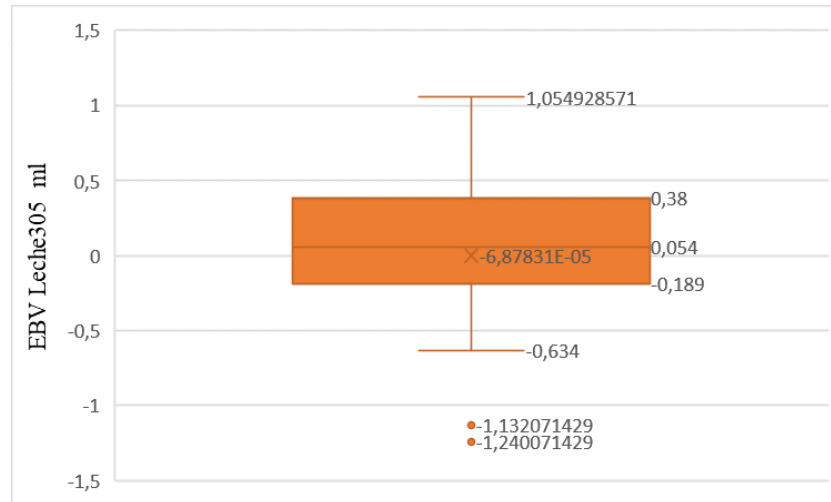
En base a la información recolectada se puede evidencia en el siguiente gráfico la ganancia diaria de peso en Novillo de la parroquia Belisario Quevedo en las visitas ya mencionadas, por otro lado, podemos verificar que estos tienen una media de -19,186gr mientras que los valores máximos es de -2,078gr y en los valores mínimos esta un -25,791 gr.

Estos datos se obtuvieron con una heredabilidad en ganancia de peso de 0.30 para cada uno de los novillos presentes en la Parroquia de Belisario Quevedo, los valores negativos observados en el gráfico muestran que estos no contienen información genealógica de padres sobre todo por esta razón se ve afectado el valor de cría, los cuales no obtendrán un mérito genético. Además, estos tienen ciertas deficiencias las cuales son por el manejo de alimentación ya que no les brinda la suficiente alimentación dentro de cada uno de los hatos ganaderos.

Según Loughlin, el estudio del ``Requerimiento de Nutricionales en Bovinos`` no dice un novillo en edad entre 6-12 meses de edad este debería ganar diariamente 0,8- 1,2 kg/día (69).

### 9.15. EVB Leche 305

**Gráfico 13 Estimated Breeding Value Leche 305**

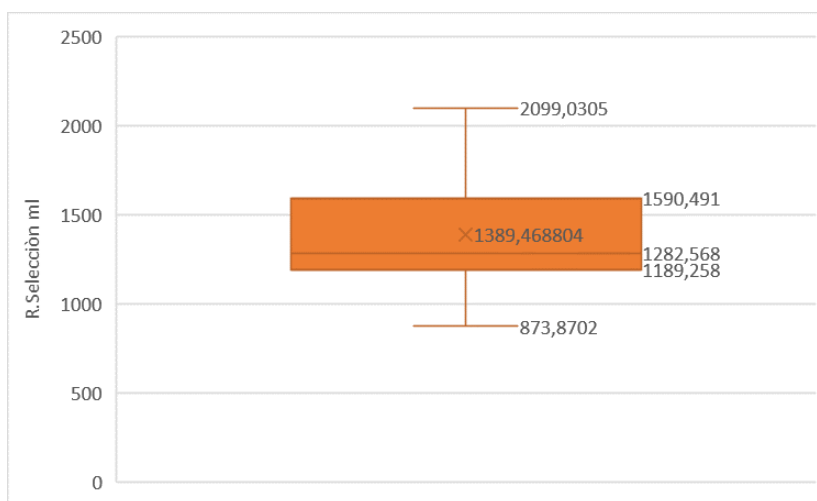


La estimación de los datos una vez ubicados en el sistema BLUP sobre leche 305 con una heredabilidad de 0.38 en donde la media presente en el siguiente gráfico es de -74,648 litros. También se observa el valor máximo de 741,8145 litros y por último un valor mínimo de -741,8145 litros. Con una confiabilidad del 0,41%.

Según la revista científica Genética Bovina, el valor de cría de leche 305 en bovinos es un señalador de eficiencia del valor biológico. En lo que se refiere a producción de leche este es un factor determinante en donde algunas razas producen alrededor de 22-25 litros durante este tiempo de lactancia, así mismo se toma en cuenta la composición de la leche con una valor en grasa de 3.8-4.2%, de proteínas de 3.2-3.5% y por último la lactosa de 4.5-5.0%. Su EVB se mide mediante la eficiencia en donde tiene un valor de 120-140 indicando una alta eficiencia de leche de alto valor (75).

### 9.16. Respuesta a la Selección Leche 305

**Gráfico 14. Respuesta a la Selección Leche 305**



La respuesta a la selección representada en esta gráfica acerca de leche a los 305 en la parroquia de Belisario Quevedo podemos observar que la media es de 1282,568 litros dentro de los valores máximos de estiman 2099,0305litros y los valores mínimos 615,4015 litros específicamente de las 27 vacas actualmente reproductoras.

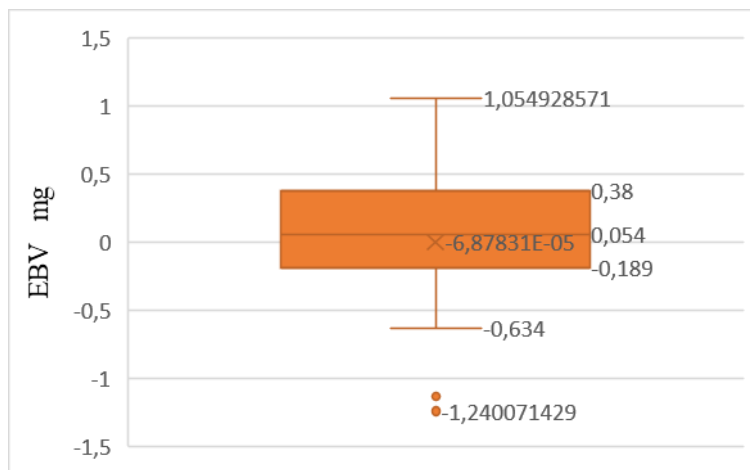
Una vez evaluados los datos estadísticos la vaca mejor productora es la numero 18 de nombre ``Julia`` con un promedio de 5505,512 litros perteneciente al señor Wilson Maigua. En segundo lugar, está la vaca número 13 de identificada como ``Fortuna`` con un promedio de 3932,572 litros perteneciente al señor Víctor Martínez. Y en un tercer lugar esta la vaca numero 5 de nombre ``Mishel`` con un promedio de producción de 2599,572 litros.

Según Kelm, interpretando la presente investigación nos dice que la selección para la producción de leche aumento eficientemente debido a la selección de mejorar los caracteres genéticos dentro del los hatos ganaderos(68).Por otro lado, el autor Ferris de la selección de la curva de lactancia y producción lechera, que al elegir un pico de rendimiento mayor en ganado lechero no disminuye significativamente la producción de leche a los 305, mientras que disminuir el rendimiento máximo y aumentar la persistencia menorara la producción (71).

### 9.17. EVB Densidad de Leche

:

**Gráfico 15. Estimated Breeding Value Densidad de Leche**



Dentro de esta gráfica se muestra el EVB de la densidad de la leche, utilizando una heredabilidad de 0,30 y deduciendo los datos obtenidos en las fechas indicadas es necesario decir que la media de la densidad de la leche es 0,054 gr/ml. Sin embargo, dentro de ellos valores máximos podemos contemplar que va de 1,055gr/ml, mientras que en los valores mínimos examinamos el -1,240 gr/ml. En donde el conjunto de los datos nos una confiabilidad del 0,48%.

En la revista científica Journal of Dairy Science por medio de una investigación realizada acerca de la densidad de leche nos dice va depender de diversos factores los cuales la heredabilidad de este rasgo se refiere a la proporción de una variación en la densidad de la leche que pueden atribuirse por factores genéticos. En donde se sugiere utilizar una heredabilidad de 0,2-0,4 dependiendo de los factores genéticos, así como los que codifican los genes de grasa, proteína, caseína etc. (43)

### 9.18. Respuesta a la Selección Densidad de Leche

*Tabla 7. Respuesta a la selección de Densidad de Leche*

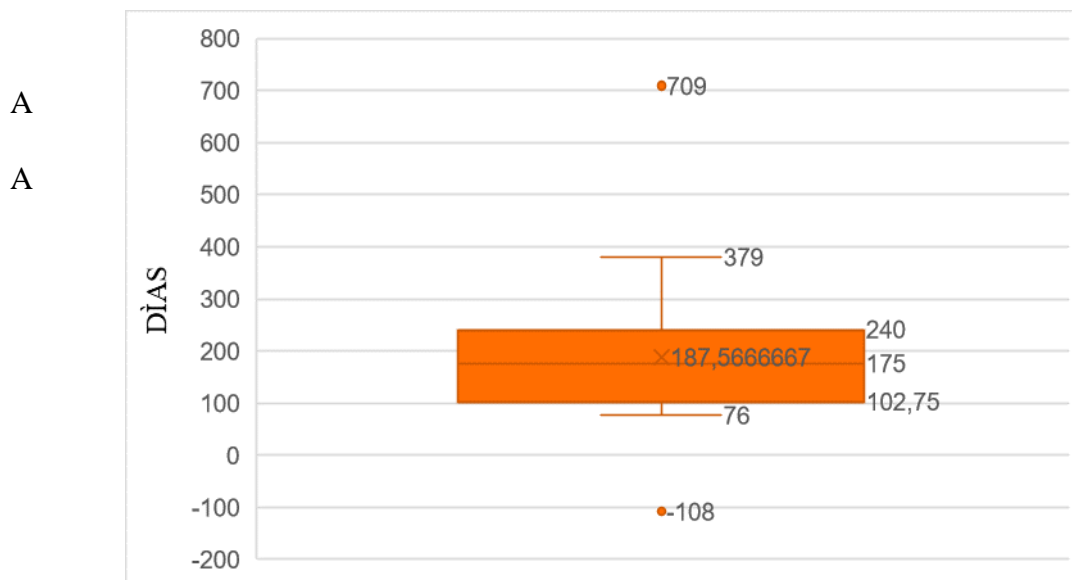
<b>ID Animal</b>	<b>Propietario</b>	<b>EVb</b>	<b>Accuracy</b>	<b>R. Selección</b>
14	Víctor Martínez	1,054	0,48	1.030,36
16	Víctor Martínez	0,433	0,48	1.029,74
17	Víctor Martínez	0,177	0,48	1.029,48
18	Víctor Martínez	-1,13	0,48	1.028,18

Para describir la siguiente tabla se señala que el valor de la respuesta a la selección en densidad de leche se escogió a las 4 mejores vacas las cuales podrán transmitir a su próxima generación algún carácter de interés. Dentro de la media del fenotipo de densidad esta 1.029,36 g/ml, el valor máximo se encuentra en 1.030,36 g/ml y como valores mínimos 1.028,07 g/ml. Por otro lado, la vaca número 14 que se muestra es la de mayor respuesta a la selección con un valor de 1.030,36 g/ml, en cambio la vaca número 18 con un valor mínimo es de 1.028,18g/ml dentro de la parroquia de Belisario Quevedo.

La selección de densidad de leche es esencial para los productores que se dedican a la producción, donde en base a eso se puede llegar a determinar y permitir mejorar la calidad, la cantidad de leche producida, es por ello que se utiliza los marcadores SAMG o tradicional en la producción de leche o la selección (60).

### 9.19. Fenotipo Días Abiertos

Gráfico16.Días Abiertos



A continuación, podemos observar que dentro de los valores máximos de días abiertos en vacas productoras de 709 días y dentro de la media está el valor de 175 días abiertos y como valor mínimo -108 días. Por lo tanto, se observa que se han ido prologando los días de inseminación después de haber cumplido con su parto cada una de las vacas presentes lo que llegamos a una conclusión que estas poseen mucho requerimiento de minerales y además de un buen manejo de sanidad dentro de cada uno de los predios asociados al programa de mejoramiento genético sostenible.

Milo Wiltbank, no dice que el ciclo reproductivo de una vaca comienza desde la aparición de su primer estro y este dura de 12-18 horas, en donde se verifica la importancia de los días abiertos en vacas de reproducción con el fin de estimar la eficiencia reproductiva, entre otras características de importancia. Por otra parte, también está relacionado directamente con la nutrición y el mantenimiento de la cría (78).

## **9.20. Fortalezas y Debilidades**

### **Fortalezas**

En la parroquia de Belisario Quevedo se ha visto que una de las principales fortalezas dentro de la zona es la densidad de leche debido a que las constantes después de haber realizado el análisis de cada uno de los rasgos a elegir se puede verificar que a pesar de no tener un buen sistema de manejo tanto alimentario como productivo en algunos hatos ganaderos si manejan como tal estos sistemas, es por ello que la densidad en promedio es de 1.029 gr/ml

Dentro de la ganancia diaria de peso en terneras también cubre los estándares en el crecimiento y el aprovechamiento de la alimentación de la parroquia, los señores productores brindan una mayor alimentación debido a su estado de crecimiento y también es necesario adjuntar que en los predios carecen de ciertas deficiencias de pastos, pero aun así ellos suplementan con vitaminas, y balanceados exclusivamente.

### **Debilidades**

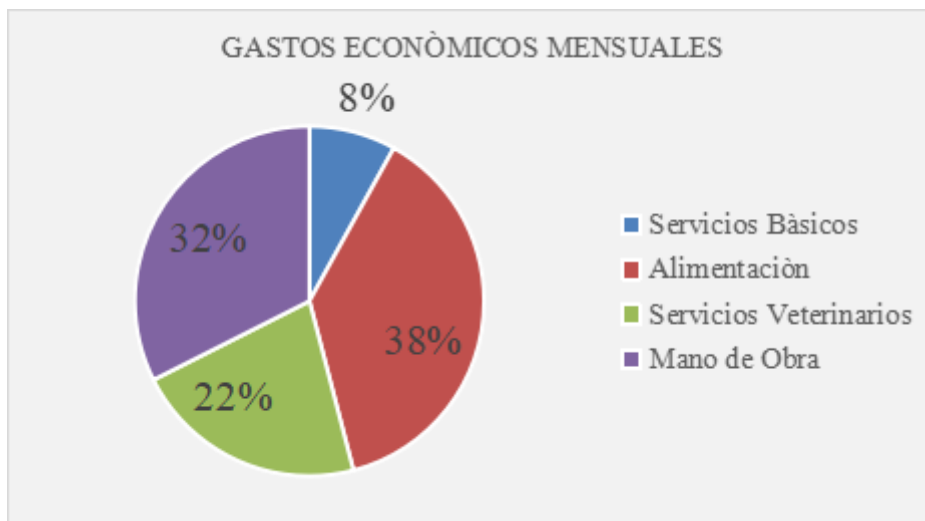
Dentro de las debilidades en la parroquia la ganancia de peso en vacas, vaconas y entre otras de manera categorizada debido a que en la zona no se manejan estudios de suelo y determinar qué tipo de suelo presente y así poder incrementar mejores pasturas y los animales las aprovechen. Pues no se ha podido observar cambios en la zona sobre el pasto.

Otra de las debilidades presentes es el manejo del despacho final de leche y el manejo del ordeño debido a que no se realiza con un buen despunte de las ubres el tiempo del ordeño no es el adecuado y también la correcta desinfección del mismo. Es por esta razón que la calidad de la leche influye al despacho de la misma.

## 9.21. Gastos Económicos Mensuales

:

**Gráfico 16 Gastos Económicos Mensuales**



Una vez procesada la información recolectada durante 4 meses hemos podido realizar unas encuestas en donde dentro de la gráfica se detallan a precisión los gastos que se generan en los 9 predios de estudio con un total de 47 animales entre vacas, vaconas, terneras, novillos. También se ha establecido 5 aspectos importantes, así como es: Alimentación, servicios básicos, servicios veterinarios y la mano de obra de cada productor ya que ellos dependen de esta actividad.

Siendo el gasto de alimentación de 1052\$ donde el porcentaje de representación en la gráfica del 38%, en la mano de obra con un 32% de cada productor un valor de 900\$, y con el 8% todo lo que hace referencia a los servicios básicos con un gasto de 223\$, por otro lado, el gasto en servicios veterinarios demanda aquí también la sanidad de los mismos en donde corresponde el 22% con una cantidad de 600\$. El total de gastos en la parroquia de Belisario Quevedo de todos los productores es de 2275\$. De esta forma se expresa con mas claridad cada uno del ítem dentro de la gráfica.

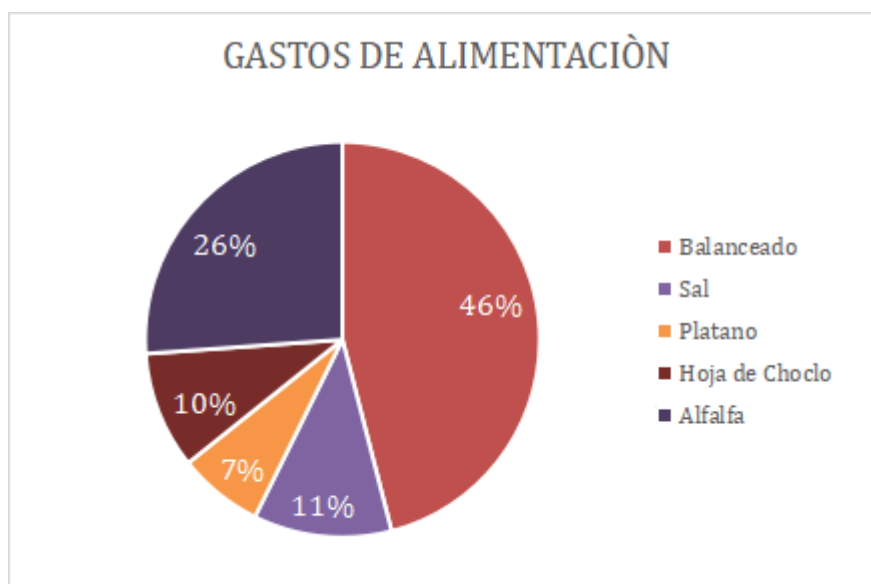
- Servicios Básicos: Luz, agua e Internet
- Alimentación: Alfalfa, balanceados, Hoja de maíz, sales, etc.
- Servicios Veterinarios: Tratamientos, Hormonas, entre otros servicios.
- Mano de Obra: Valor por cada productor tiempo de ordeño.

La alimentación de los animales en producción pecuaria representa entre un 60% hasta un 70% del costo de producción lo que certifica la optimización del mismo. La escasez de alimento puede tener varias consecuencias, así como es el estrés por falta de comida por esta razón causan jerarquías entre animales, es por eso que el costo de producción dentro de la alimentación va variar aumentándose de manera injusta debido a los suplementos nutricionales que se les brinde (56). Por esta razón, se plantea realizar unas muestras de suelo de cada uno de los predios para mejorar desde la condición de pasto hasta obtener macrominerales, brindar un mejor pasto verde y reducir en gran escala los costos.

## 9.20. Gastos económicos de alimentación

:

**Gráfico 17 Gastos económicos de alimentación**



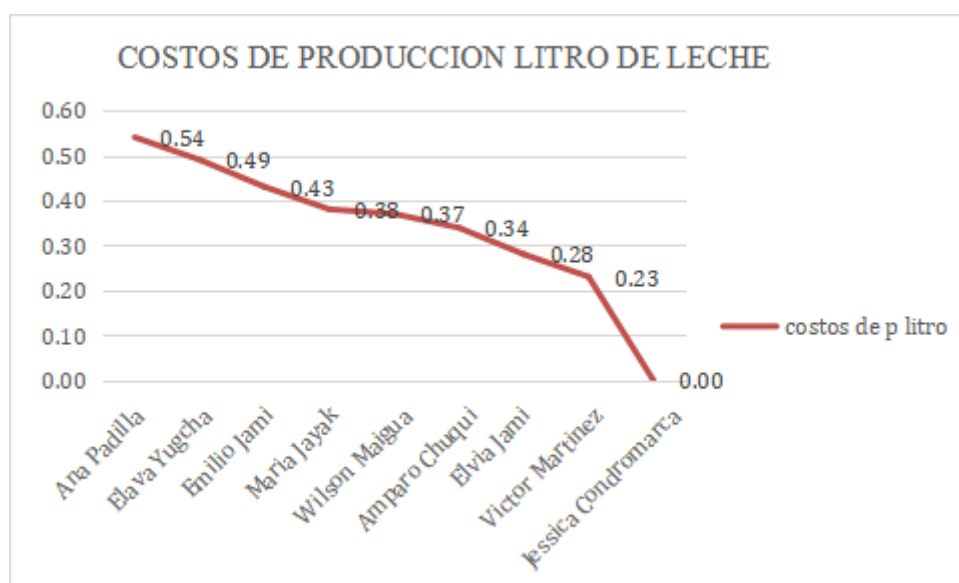
En la gráfica se muestran todos los gastos de alimentación que se realizan en cada uno de los predios de la parroquia de Belisario Quevedo son los siguientes: con un valor de 264\$ mensuales en la compra de balanceado representando el 46% dentro de la gráfica, en segundo lugar esta la compra de alfalfa con un gasto económico de 150\$ representado en la gráfica 26%, seguido de eso, está la hoja de choclo con un valor mensual de 55\$ representado en la gráfica con un 10% , las sales representada en la gráfica con un 11% con un gasto de 65\$ y por último el plátano ver con un 7%. Sin embargo, se observa la importante suma de 574\$

## 9.20. Costos de Producción

Gráfico 18 Costos de Producción

Nombre del pro	Ltrs.-mes	Precio de ven	Costo Prod	Ingresos lech.	Beneficio
Amparo Chuqui L	1320	0,4	0,34	501,6	156,6
Emilio Jami	300	0,4	0,38	120	105
Elvia Jami	510	0,4	0,28	204	81
Ana Padilla	150	0,4	0,54	60	12
Elva Yugcha	690	0,4	0,49	276	12
Jessica Condroma	0	0	0,00	0	-41
Wilson Maigua	720	0,4	0,34	288	25
Víctor Martínez	1890	0,4	0,23	756	317
Maria Jayak	1110	0,4	0,37	444	119
Suma	6690	3,2	5,24	1993,8	746,8
Promedio	743,3333333	0,355555556	0,26	99,69	37,34

Mediante el análisis de los datos que se muestran en la gráfica deducimos la producción de leche mensual es de 7560 litros al mes, donde el precio de leche en la parroquia Belisario Quevedo es de 0,40 centavos el litro, entonces el ingreso a obtener es de 1993,8\$ cada mes. Detallaremos a continuación que el señor Víctor Martínez es el que mantiene en primer lugar con una producción de 2610 litros al mes; en segundo lugar, la señora Amparo Chuqui con una producción de 1320 litros al mes y por último la señora María Jayac con 1110 litros al mes.



El valor de producción promedio de un litro de leche es de 28 centavos, va depender de la zona en donde de ubique. Entonces el valor máximo que se registra en la zona es de 0,54 centavos al producir un litro de leche, lo cual no genera la mayor rentabilidad y corresponde a la señora Ana Padilla esto se da debido a que solo posee una vaquita en su predio, por el momento esta vaca no produce mucho por esta razón este valor, y en segundo lugar esta la señora Elva Yugcha con un valor de producción de leche de 49 centavos y así sucesivamente con los demás productores, sin embargo el valor mínimo en producción es de 23 que es perteneciente al señor Víctor Martínez.

## **9.21. Impacto del Programa de Mejoramiento Genético en la Parroquia de Belisario Quevedo**

### **9.21.1. Impacto Ambiental**

Belisario Quevedo es una de las parroquias en donde se observa que la mayoría de sus habitantes se dedican a la ganadería, es por ello que ciertos factores influyen de manera directa con el medio ambiente, debido a que los medianos y pequeños productores no cuentan con la suficiente información acerca de la liberación del gas metano producido por vacas, entre otros que van de la mano con la parte agrícola y la contaminación del agua ya que es una parte vital para la supervivencia tanto animal como humana a nivel mundial

### **9.21.2. Impacto Social**

El vínculo que se ha podido obtener mediante el proyecto de mejoramiento genético, ha hecho que cada uno de los señores productores obtengan un beneficio con sus animales, debido a que mucho de ellos dejan a un lado ya esta actividad por la falta de recursos económicos y atención de manera técnica con profesionales que tengan conocimientos aptos en donde la ganadería se vuelva una rentabilidad y a la vez estos puedan crecer e ir mejorando genéticamente a sus animales.

### **9.21.3. Impacto Económico**

Dentro de los impactos económicos en la parroquia de ha podido obtener una información, la cual nos permitirá estimar la rentabilidad generada en cada uno de los sectores que forman parte de este proyecto esto con el fin de darles a conocer a cada uno de ellos los gastos y costos generados, por esta razón se ha llevado un registro mes a mes para verificar las ganancias o pérdidas que genera el poder tener vacas en producción o la crianza de terneros

dentro de los hatos ganaderos. El plan de mejoramiento genético busca implementar técnicas en donde mejoren la producción y reproducción de la parroquia.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

### **11.1. CONCLUSIÓN**

- En la parroquia Belisario Quevedo se analizó rasgos fenotípicos de importancia los cuales se han reflejado en la producción y la capacidad reproductiva donde se ha considerado la ganancia de peso de cada uno de los animales presentes en el lugar categorizándolos en vacas, vaconas, terneras y novillos en donde el promedio de GDP en vacas es de 334,88 gr; en vaconas el promedio es 312,30g; en terneras 314,19g y por último novillos 313,01. Por otro lado, el rasgo de leche 305 tiene un promedio es de 1357,21 litros; Densidad de leche es de 1.029g/ml que se encuentra dentro de los rangos, de igual manera se categorizo promedio la altura de la cruz de vacas, vaconas, terneras y novillos. Algunos de estos caracteres se ven perjudicados debido a la alimentación, el manejo, la sanidad y la presencia de patologías tanto reproductivas como digestivas.
- Una fortaleza dentro de los datos calculados y obtenidos por el programa de mejoramiento genético es la densidad de leche debido a que el promedio de esta es de 1.029gr/ml donde su EVB tiene un valor de 1,054 y con una confiabilidad del 48%. Esto se debe al buen manejo de la alimentación y el despacho final de la leche con un buen sistema de ordeño y un peso y temperatura estándar, ya que la mayoría de los productores ha ido adquiriendo conocimiento sobre este factor importante como son los despuntes, el sellado de las ubres y entre otras cosas de suma importancia dentro de los hatos ganaderos.
- Una vez evaluados los datos recopilados de evidencia que los costos de producción de leche son de 0,26 centavos, con un precio de venta de 0,40 centavos, creando un beneficio de 0,12 centavos por cada litro de leche vendido. Los productores que generan más ganancias, quiere decir que si cubren un salario básico familiar, el beneficio de la rentabilidad de los tres mejores es de 746,8\$ por cada litro. Pero aun así hay seguir mejorando la rentabilidad de los demás ganaderos asociados a este proyecto.

## 11.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todos los propietarios mejorar las pasturas, el manejo y despacho de la leche para aumentar los valores tanto la ganancia de peso como los otros caracteres que se mantiene dentro del proyecto y en beneficio para ellos, y así poder obtener posibles ajustes en sus hatos ganaderos. Por otro lado, es necesario implementar registros sobre la sanidad de los animales y así previniendo enfermedades de tipo reproductivo. También el adicionar mezclas forrajeras adecuadas para el mantenimiento y aprovechamiento del mismo para cada uno de los animales y que este no afecte a la economía de cada productor.
- También se recomienda mantener registros en donde se detallen los gastos y costos que realizan para ir mejorando sus predios y de igual forma la genealogía de cada uno de sus animales esto con el fin de mejorar la confiabilidad de los datos obtenidos y a la vez mejorar así la respuesta a la selección y mejorar las descendencias próximas.
- Tomando en cuenta animales elegidos según los datos analizados, pues deberán mantener o mejorar cada una de sus fortalezas, con el fin de transmitir a sus generaciones cada uno de sus genotipos, fenotipos e ir aumentando la productividad, la fertilidad y la rusticidad ante variantes climáticas o otros factores influyentes.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Ionita, Elisabeta. La producción de leche en Ecuador. Revista de información de veterinaria, medicina y zootecnia, en los sectores avicultura, porcicultura rumiantes y acuicultura. Veterinaria (13-06-2022) Digital. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
2. Revista Gestión .Sector Lácteo en Ecuador una mirada a los desafíos y oportunidades. Disponible en: <https://revistagestion.ec/analisis-economia-y-finanzas/sector-lacteo-en-ecuador-una-mirada-los-desafios-y-oportunidades/>
3. Corporación Financiera Nacional. Ficha sectorial Leche y su derivado, abril 2019. Análisis de productos y Servicios. Análisis economía y finanzas Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2019/Fichas-sectoriales-2-Trimestre-2019/FS-Leche-y-Derivados.pdf>

4. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Implementación de programa de mejoramiento genético en bovinos y mejoramiento de pastos. Azuay. 6 de marzo. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/implementan-programa-de-mejoramiento-genetico-en-bovinos-y-mejoramiento-de-pastos/>
5. Hidalgo Francisco, Frank Barassel. La producción de leche en Ecuador entre el mercado nacional y la globalización. SIPAE 2007. Libre comercio y Lácteos. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/42295.pdf>  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8032/1/La%20industria%20lechera%20en%20Ecuador%20un%20modelo%20de%20desarrollo.pdf>
6. Faye, B. y Konuspayeva, G. 2012. PRODUCCION DE LECHERA DEL GANADO BOVINO EN ECUADOR. FAO. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>
7. Gad Parroquia de Belisario Quevedo. Historia de la parroquia Belisario Quevedo. Disponible en: <https://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/historia/>
8. EL COMERCIO 2023. Productores de leche exigen el reglamento aplicando a la ley formateo gadero, para hacer cumplir precios de sustentación. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/productores-leche-reglamento-ley-de-fomento-ganadero-nota/>
9. Guevara-Freire Deysi, Montero-Recalde Mayra, Rodríguez Alison, Valle Luciano, Avilés-Esquivel Diana. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. Rev. investig. vet. Perú [Internet]. 2019. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172019000100025](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172019000100025)
10. Nutrición Salud Animal. Pronaca. Buenas Prácticas de Ordeño. Disponible en <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/90-buenas-practicas-de-ordeno>
11. Jorge, Lara. “Breve historia contemporánea del Ecuador”. [Online].; 2024. Disponible en: <https://www.planetadelibros.com.ec/libro-breve-historia-contemporanea-del-ecuador/379343>
12. Genetic parameters for milk density and relationship with milk yield and composition in Holstein cows (2018). Journal of Dairy Science, Vol 101, number 10, pp. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0253191>

13. Cando Liseth, Xavier Guzmán. Análisis del impacto Económico del sector ganadero en la región sierra- ecuador en los últimos 5 años. UPS. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27255/1/UPS-CT011269.pdf>
14. GUEVARA-FREIRE, Deysi et al. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. *Rev. investiga. vet. Perú* [online]. 2019, vol.30, n.1, pp.247-255. ISSN 1609-9117 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15679>.
15. Gonzales Kevin. Mejoramiento Genético. Que es Heredabilidad. Gestión Pecuaria 15 julio 2018. Disponible en: <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/queeslaheredabilidad#:~:text=Como%20se%20hab%C3%ADa%20mencionado,%20cada%20poblaci%C3%B3n>
16. Meliroliva. Como funciona el California Mastitis Test. Campo y medio. Disponible en: <https://campoymedio.com/como-funciona-el-california-mastitis-test/>
17. Guevara-Freire Deysi, Montero-Recalde Mayra, Rodríguez Alison, Valle Luciano, Avilés-Esquivel Diana. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. *Rev. investig. vet. Perú* [Internet]. 2019 Ene [citado 2024 Jun 17] ; 30( 1 ): 247-255. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172019000100025](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172019000100025)
18. Luisina Lavari. Calidad de Leche: que es y que afecta. Agroglobal. Disponible en: <https://agroglobalcampus.com/calidad-de-leche-que-es-tipos-y-factores-que-la-afectan/?v=3fd6b696867d>
19. Schmidt, P., Ferreira, I., Silveira, D., Campos, G., Souza, F., Carvalheiro, R., & Boligon, A. (2019). Reproductive performance of cows and genetic correlation with weight gains and principal components of traits used in selection of Nelore cattle. *Livestock Science*. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.09.011>.
20. Ortega Janeth, García Luis. El genoma Bovino, métodos y resultados de su análisis. Universidad Nacional de Colombia. Febrero 2010. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v16n1/v16n1a17.pdf>
21. Genotipo HLJ Chiaia, MVA de Lemos, GC Venturini, C. Aboujaoude, MP Berton, FB Feitosa, R. Carvalheiro, LG Albuquerque, HN de Oliveira, F. Baldi, Interacción genotipo × ambiente para edad al primer parto, circunferencia escrotal y peso de un año en ganado

Nellore utilizando normas de reacción en modelos de regresión aleatoria de múltiples rasgos, *Journal of Animal Science*, Volumen 93, Número 4, abril de 2015, páginas 1503–1510. Disponible en: <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8217>

22. RA Martínez, R. Dasonneville, D. Bejarano, A. Jimenez, G. Even, G. Mészáros, J. Sölkner, Efectos genéticos directos y maternos sobre el crecimiento, la reproducción y los rasgos ultrasónicos en el ganado Brahman cebú en Colombia, *Journal of Animal Science*, Volumen 94, Número 7, julio de 2016, páginas 2761–2769. Disponible en: <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0453>

23. Quartermín, A., & Freeman, A. (1967). Estimation of maximal hereditability parameters in dairy cattle breeding. *Journal of dairy science* 50 12, 1959-65. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(67\)87753-1](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(67)87753-1).

24. Petrini J., L., Rodríguez M., Pertille, F., Royadoski, G., Cassoli, L., Coutinho, L., Machado, P., Wiggins G., & Mourao G., (2016). Genetic parameters for milk fatty acids milk yield and quality traits of a Holstein cattle population reared under tropical condition *Journal of animal breeding and genetics = Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie*, 133 5, 384-95 Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jbg.12205>

25. Leche 305 Khorshidie, R., Shadparvar, A., Hossein-Zadeh, N., & Shakalgarabi, S. (2012). Genetic trends for 305-day milk yield and persistency in Iranian Holsteins. *Livestock Science*, 144, 211-217. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2011.11.016>.

26. Leche 3035 Bilal, G., Khan, M., Bajwa, I., & Shafiq, M. (2008). GENETIC CONTROL OF TEST-DAY MILK YIELD IN SAHIWAL CATTLE. *Pakistan Veterinary Journal*, 28, 21-24.

27. Díaz, I., Crews, D., & Enns, R. (2014). Cluster and meta-analyses of genetic parameters for feed intake traits in growing beef cattle. *Journal of animal breeding and genetics = Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie*, 131 3, 217-26 Disponible en <https://doi.org/10.1111/jbg.12063>.

28. Densidad leche González-Recio, O., Alenda, R., Chang, Y., Weigel, K., & Gianola, D. (2006). Selection for female fertility using censored fertility traits and investigation of the relationship with milk production. *Journal of dairy science*, 89 11, 4438-44. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(06\)72492-4](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(06)72492-4).

29. Watson, P., & Tittsler, R., 1961. The Density of Milk at Low Temperatures. *Journal of Dairy Science*, 44, pp. 416-424 Disponible en: [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(61\)89758-0](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(61)89758-0).
30. Freetly, H., Kuehn, L., Thallman, R., & Snelling, W. (2020). Heritability and genetic correlations of feed intake, body weight gain, residual gain, and residual feed intake of beef cattle as heifers and cows.. *Journal of animal science*. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jas/skz394>. GDP
31. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias 09 de enero de 2023. Gobierno de Mexico. Sustentabilidad de ganaderia. Disponible en: <https://www.gob.mx/inifap/es/articulos/sumentabilidad-en-la-ganaderia>
32. Matitis Angelopoulou, A., Field, D., Ryan, C., Stanton, C., Stanton, C., Hill, C., & Ross, R., 2018. The microbiology and treatment of human mastitis. *Medical Microbiology and Immunology*, 207, pp. 83 – 94 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00430-017-0532-z>.
33. Otter, 2023, Guia Completa como calcular la ganacia diaria de peso en bovinos. Revista ammveb. Disponible en: <https://ammveb.net/guia-completa-como-calcular-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovinos/>
34. Precios Actualizados: el costo del litro de leche en Ecuador para 2023. Disponible en: <https://reyvinoblanco.com/cuanto-vale-un-litro-de-leche-en-el-ecuador/#:~:text=El%20precio%20de%20un%20litro%20de%20leche%20en,marca%20y%20procedencia%2C%20oscilando%20entre%20%240.60%20y%20%241.20>.
35. Orozco Mónica. Primicias del Ecuador 01 junio 2023. Los cinco cambios que imponen la Ley para fijar el precio de la leche. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/leche-precio-ley-ecuador/>
36. Cartilla. Manejo de potreros y división de potreros del plan ganadería sostenible en Colombia. 5 Sistemas de Pastoreo en la ganadería sostenible. Contexto ganadero. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/5-sistemas-de-pastoreo-en-ganaderia-sostenible>

37. ``Beeff cattle nutrition``.The Veterinary clinics of North America Food animal practice 71 (1991): 1-306.
- 38.Fierro Ordoñez Jorge. Manual de pastoreo. Univerdiad particular de Loja., 10.13140/RG.2.1.2938.0087.Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/304826030\\_Manual\\_de\\_pastoreo](https://www.researchgate.net/publication/304826030_Manual_de_pastoreo)
- 39.Pereda-Solís, M. E., González-Muñoz, S. S., Arjona-Suárez, E., Bueno-Aguilar, G., & Mendoza-Martínez, G. D. (2005). Ajuste de modelos de crecimiento y cálculo de requerimientos nutricionales para bovinos Brahman en Tamaulipas, México. *Agrociencia*, 39(1), 19-27.Disponible en: <https://puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/pmea/catalog/book/20>
- 40.CÁCERES, Orestes, et al. Tablas de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. *Pastos y Forrajes*, 2000, vol. 23, no 2.Disponible en : [https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path\[\]=944](https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=944)
- 41.Dance, A., Thundathil, J., Wilde, R., Blondin, P., & Kastelic, J., 2015.Enhance early-life nutrition promotes hormone production and reproductive development in Holstein Bulls .. *Journal of dairy science*. 982, pp.987.Disponible en: <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8564>
- 42.Pando ,Gerardo Peruano D. Manejo y Alimentación del ganado bovino de leche .Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional innovación Agraria.Disponible:[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/163/1/Alimentacion\\_ganado\\_bovino\\_2010.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/163/1/Alimentacion_ganado_bovino_2010.pdf)
- 43.Gonzales Kevin. Como mantener una buena sanidad Bovina. Enfermedades en bovinos,22 enero 2023.Gestion Pecuaria. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/enfermedades-bovinas/sanidad-bovina>
- 44.BOVINA, ENCEFALOPATÍA ESPONGIFORME; EUROPA-EFSA, ENFERMEDAD ANIMAL EMERGENTE EN. Sanidad Animal.Disponible en: [http://avpa.ula.ve/congresos/cd\\_xi\\_congreso/pdf/adelinadias.PDF](http://avpa.ula.ve/congresos/cd_xi_congreso/pdf/adelinadias.PDF)
- 45.Collier, R., Beede, D., Thatcher, W., Isarel, L.,& Wilcox, C., 1982 Influences of environment and its modification of dairy animal health.Disponible en: [https://doi.org/10.3168/JDS.S022-0302\(82\)82484-3](https://doi.org/10.3168/JDS.S022-0302(82)82484-3)

46.ARIAS, RA; MADER, TL; ESCOBAR, PC. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Arch. med. vet.*, Valdivia, v. 40, n. 1, p. 7-22, 2008. Disponible en:

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2008000100002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2008000100002)

47.Arteaga Fernando.Mejoras Genticas del ganado bovino en Ecuador un camino largo y con retos económicos. 5 de agosto del 2019.Framaagro. Disponible:

<https://elproductor.com/2019/08/mejoras-geneticas-en-ganado-bovino-en-ecuador-un-camino-largo-y-con-retos-economicos/>

48.REQUENA, F. D.; AGÜERA, E. I.; REQUENA, F. Genética de la caseína de la leche en el bovino Frisón. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 2007, vol. 8, no 1, p. 1-9.Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193022260003.pdf>

49.Gonzales Kevin , Gestión Pecuaria, Raza Bovina Holstein 4, julio 2024. Disponible en:

<https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-holstein>

50.Tabau, Joan .Aplicacion del Metodo BLUP a la evaluacion y sleccion de porcinos. IRTA-Monells 17121 (Girona).Disponible en:

<https://www.avparagon.com/docs/reproduccion/ponencias/4.pdf>

51.FERNÁNDEZ, Lucía, et al. Empleo del Blup Modelo para evaluaciones genéticas, mediante el uso del pesaje en el día de control. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 2008, vol. 42, no 1, p. 19-26.Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015413003.pdf>

52.Galarza, Luis ; Perea, Fernando ; Guevara, Raúl ; Alvarado, J. ; Argudo, D. Caracterización de la fertilidad en un rebaño Holstein Neozelandés de la sierra sur del Ecuador. Universidad de Cuenca. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383547>

53.Marizancén Silva, Mayra Alejandra ; Artunduaga Pimentel, Lucerina.Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285365>

54.Gómez Gómez, F (2018) . Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas - ACOVEZ 1986.Objetivo del mejoramiento genético en ganadería de leche.

Disponible en: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-bac-20.500.12324-28965/Description>

55. Soares de Lima M, Revagnolo O. ÍNDICES DE SELECCIÓN: economía y genética en perfecta sintonía. Revista INIA. 2019. Disponible en: 71 <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/13949/1/Rev-INIA-59-Diciembre2019-p-21-a-25.pdf>
56. Uribe Héctor, Merito Genético. Criterio Central de la valoración del ganado reproductor. Biblioteca Digital INIA. Abril 2010 (pag45) .Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/5153/NR36715.pdf?sequence=1>
57. Fenotipo Comisión De Recursos Genéticos para la alimentación y Agricultura. Estrategias de mejora genética para la gestión sostenible de los recursos zoogenéticos. FAO: Producción y sanidad animal. No. 3. Roma. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/51e8b3e2-6b6d-4687-a2f6-edbd6428fe41/content>
58. Ochoa Pedro, Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Departamento de genética y bioestadística. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
59. Frecuencia. Parra-Bracamonte G.M., Sifuentes Rincón A M., Rosa Reyna X. F. De la, Arellano Vera W.. Avances y perspectivas de la biotecnología genómica aplicada a la ganadería en México. Trop. subtrop. agroecosyt [revista en la Internet]. 2011 Dic [citado 2024 Jun 28] ; 14( 3 ): 1025-1037. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-04622011000300005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000300005)
60. Hernandez, Martha. Aplicación de la secuenciación masiva y la bioinformática al diagnóstico microbiológico clínico Revista Argentina de Microbiología Vol. 52 pag. 150-160. ScienceDirect. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754119300811>
61. Lin, C. (1978). Index selection for genetic improvement of quantitative characters. Theoretical and Applied Genetics, 52, 49-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF002813116>.
62. Contextogandero. Valor de Cria Estimado 23 enero 2022. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/en-que-consiste-el-valor-de-cria-estimado>

63.Uribe Hector.Calidad de Reproductores Bovinos. Valores e Índices Genéticos y de Confiabilidad. Disponible en:

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/69096/NR24841.pdf?sequence=18&isAllowed=y>

64.Mauricio Valencia Posadas Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato. ExHacienda El Copal, A.P. 311, Irapuato, Guanajuato, México. 1 de Julio de 2003. Obtención del Valor Genético Predicho en Animales Incluyendo el Efecto del Medio Ambiente Permanente. Disponible en: [file:///C:/Users/User/Downloads/258-Texto%20del%20art%C3%ADculo-981-1-10-20120210%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/258-Texto%20del%20art%C3%ADculo-981-1-10-20120210%20(1).pdf)

65.Loughlin, Roberto 2009. Argentina. TABLAS DE REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES PARA RECRÍA Y ENGORDE DE BOVINOS. Disponible en:

66.Gabriel Vélez. Revista Genética Bovina Colombiana. La ganancia de peso diaria en Bovinos.Fundamental para obtener rentabilidad. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/administracion-ganadera/peso/>

67.GDP VACASLEMUS-RAMIREZ, Vicente; GUEVARA-ESCOBAR, Aurelio y GARCIA-MUNIZ, José G.. Curva de lactancia y cambio en el peso corporal de vacas Holstein-Friesian en pastoreo. *Agrociencia* [online]. 2008, vol.42, n.7.Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952008000700002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952008000700002)

68. Llumiquinga Mónica del Pilar. Levante de vaconas mestizas alimentadas con alfalfa mas henolaje.Riobamba 2007.Tesis de grado. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1811/1/17T0722.pdf>

69.GDP TERNERAS Hernandez M, Fernandez J, Ganancia de peso predestete en terneros de vacas criollas y F1 criollo-jersey.Enero 2016,Articulo Cientifico. ResearchGate.Dsponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/318018766\\_GANANCIA\\_DIARIA\\_DE\\_PESO\\_PR\\_EDESTETE\\_EN\\_TERNEROS\\_DE\\_VACAS\\_CRIOLLAS\\_Y\\_F1\\_CRIOLLO-JERSEY\\_DAILY\\_GAIN\\_IN\\_CALVES\\_FROM\\_CREOLE\\_COWS\\_AND\\_F1\\_CREOLE-JERSEY](https://www.researchgate.net/publication/318018766_GANANCIA_DIARIA_DE_PESO_PR_EDESTETE_EN_TERNEROS_DE_VACAS_CRIOLLAS_Y_F1_CRIOLLO-JERSEY_DAILY_GAIN_IN_CALVES_FROM_CREOLE_COWS_AND_F1_CREOLE-JERSEY)

- 70.FEDEGAN 2010. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. Bogotá, Colombia. 78 p.Disponible es: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/251f4160-8061-4a70-8b45-617eb789e3d9/content>
- 71.Gonzales Kevin, Producción de leche y Lactancia en vacas 20 julio 2018, Revista de zootecnia y Veterinaria. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/lactancia-de-la-vaca>
- 72.Buxade CC. 1997. Producción vacuna de leche aspectos claves. Ediciones Mundi-prensa. Madrid-Barcelona. México. 1997; p 567.Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S231125812016000100004#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Norma%20INEN%202010%20numeral%203.2%20%C2%93La.entre%201.0301.034%20g%2FmL%C2%94%20%28PDLA%202003%2C%20Universidad%20Zuila%202003%29](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S231125812016000100004#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Norma%20INEN%202010%20numeral%203.2%20%C2%93La.entre%201.0301.034%20g%2FmL%C2%94%20%28PDLA%202003%2C%20Universidad%20Zuila%202003%29).
- 73.Contexto Ganadero. Altura de las vacas a la hora de elegir la más productiva, 21Octubre 2021.Disponibles en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/hac-considerado-usted-la-altura-de-sus-vacas-la-hora-de-elegir-las-mas>
- 74.Evb leche 305 Beek, S., & Jong, G. (1998). On the use of projected 305-day yields in the breeding value prediction for production traits in the Netherlands. *Interbull Bulletin*, 8. Disponible en: <https://consensus.app/papers/projected-305day-yields-breeding-value-predictionbeek/70e25ee151105d2f93b945db3fb3e4b3/?q=ESTIMATED+BREEDING+VALUE++LECHE+305&lang=es>
- 75.Kelm, S., & Freeman, A. (2000). Direct and correlated responses to selection for milk yield: results and conclusions of regional project NC-2, "improvement of dairy cattle through breeding, with emphasis on selection". NC-2 Technical Committee.. *Journal of dairy science*, 83 12, 2721-32 .Disponible en: <https://consensus.app/papers/directcorrelatedresponsesselectionmilkyieldresultskelm/2c8815ae01885343a617a953c93e2f49/?extractedanswer=La+selecci%C3%B3n+para+la+producci%20de+leche>

[C3%B3n+de+leche+aument%C3%B3+efectivamente+la+producci%C3%B3n+de+leche%2C+con+ganancias+que+igualaron+o+superaron+los+valores+gen%C3%A9ticos.&q=respuesta+a+la+seleccion+LECHE+305&lang=es](#)

76.Ferris, T., Mao, I., & Anderson, C. (1985). Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle.. *Journal of dairy science*, 68 6, 1438-48.Disponible en: <https://consensus.app/results/?q=respuesta%20a%20la%20seleccion%20LECHE%20305&lang=es>

77.Gastos Núñez-Torres Oscar Patricio. Los costos de la alimentación en la producción pecuaria. *J.Selva Andina Anim. Sci.* [Internet]. 2017 [citado 2024 jul 01] ; 4( 2 ): 93-94. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812017000200001](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812017000200001)

78.Pursley JR, Kosorok MR, Wiltbank MC. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J Dairy Sci.* 1997 Feb;80(2):301-6. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)75938-1. PMID: 9058271.Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9058271/>