



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE  
LECHE DE BOVINOS EN LA COMUNIDAD CUMBIJÍN UTILIZANDO  
FUNCIONES DE BENEFICIO.”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario  
y Zootecnista

**Autora:**

Jaramillo Galeas Shelly Tahilys

**Tutor:**

Beltrán Romero Cristian Fernando, MVZ. Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jaramillo Galeas Shelly Tahilys, con cédula de ciudadanía No.1600816381, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la comunidad Cumbijín utilizando funciones de beneficio”, siendo el MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Jaramillo Galeas Shelly Tahilys  
Estudiante  
CC: 1600816381

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 0501942940

## 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 **JARAMILLO GALEAS SHELLY TAHILYS**, identificada con cédula de ciudadanía **1600816381** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2017 - Marzo 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: MVZ. Mg. Cristian Neptalí arcos Álvarez

Tema: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de agosto del 2022.

Shelly Tahilys Jaramillo Galeas

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALÓ UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”** de Ochoa Bravo Sharon Janeth y Segovia Molina Bryan David, 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, 22 de agosto del 2022

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501942940

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Jaramillo Galeas Shelly Tahilys, con el título del Proyecto de Investigación: **“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA COMUNIDAD CUMBIJÍN UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg  
CC: 1803675634

Lector 2

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, MTR.  
CC: 1722547278

Lector 3

MVZ. Paola Jael Lascano Armas, Mg.  
CC: 0502917248

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por bendecirme en cada paso de mi vida y darme la oportunidad de cumplir mi sueño que siempre lo he anhelado. A mis padres por el sacrificio y esfuerzo que llevó a cabo para que yo culmine mi carrera, y a mi familia que me apoyo de forma incondicional, gracias por guiarme con sus consejos.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y mi gratitud hacia todos sus docentes por su conocimiento brindado en todo el trayecto de mi formación académica.

Un profundo agradecimiento a los productores por permitirme trabajar en la comunidad Cumbiín, y de manera muy especial al MVZ. Erik Bonilla quien fue mi mentor y apoyo incondicional en la realización de este proyecto de investigación.

A mi tutor, MVZ. Mg. Cristian Beltrán por su interés y dedicación a este proyecto de investigación. Además de mis lectores por su guía durante este tiempo de desarrollo de la tesis e impartición de conocimientos y su gran paciencia para mi persona, quienes supieron guiarme en este transcurso, MVZ. Mg. Cristian Arcos, MVZ. MTR. Gabriel Molina & MVZ. Mg. Paola Lascano.

**Shelly Jaramillo**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación se lo dedico a mis abuelos gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía de seguir adelante de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis padres Patricio y Marilyn que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a culminar mi carrera.

A mis hermanas Sharon, Jennifer y Shailyn por su cariño, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi fiel compañera de vida, infancia y juventud, nunca te olvidare Chapita.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a quienes me criaron desde que era una bebé, a mis papás Miguel y Gloria, por apoyarme siempre, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, siempre los llevo en mi corazón.

**Shelly Jaramillo**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

#### TÍTULO: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA COMUNIDAD CUMBIJIN UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO.”

AUTORA: Jaramillo Galeas Shelly Tahilys

#### RESUMEN

La ganadería siempre se ha caracterizado por la generación de empleo y el desarrollo social, si bien esta actividad tiene poca vinculación con la tecnología, funciones ambientales, manejo, entre otros. Carecen de políticas claras que orienten y faciliten el desarrollo. El campo no es competitivo y está en desventaja cuando se trata de su futuro en el ámbito nacional e internacional. Este estudio tiene que ver con realizar la derivación de los valores económicos de la producción de leche en los bovinos en la comunidad Cumbijín utilizando las funciones de beneficio, con el fin de la recolección de datos que permitan evidenciar las falencias que existen en la producción de leche en la comunidad. Se ha realizado un análisis del sistema de producción lechero para determinar cómo están siendo manejados sus componentes, para tener una estimación de un manejo de gastos frente a la rentabilidad de la explotación lechera, como también le permite definir unos criterios de selección de los animales para poder mejorar a corto y a largo plazo. Mediante visitas periódicas se levantó información de carácter socioeconómico en la cual se evidenció ganaderías lecheras que su actividad productiva en altitudes superiores a los 4000 msnm, donde la disminución de oxígeno no es favorable, acompañado de condiciones climáticas adversas, caminatas diarias y forraje de mediano valor nutricional, no favorecen un buen desempeño de la ganadería, comprobando un promedio de superficie de (4 ha), categoría (88.9% en producción), sexo (97.1% sobre sale en hembras), origen (64.1% externas), raza (Holstein 56.5%, Mestizas 34%, Brown Swiss y Jersey 2.9%), edad (55 meses), ganancia de peso (200 gramos al día), días de lactancia (200 días), leche (8kg), densidad de la leche (1.0273 kg/litro) y mastitis (100% trazas), obteniendo estos datos para poder trazar los lineamientos para la implementación de un programa de mejoramiento genético, mejorando las condiciones de ingresos. Los valores económicos descrito en esta investigación en un estimado de 0.17 ctvs por litro, diferentes a los 14 productores productores superan la media del costo de producción en un análisis general. Los criterios de selección que se seleccionaron fueron: fortaleza (adaptabilidad), fertilidad y merito económico en función de los datos obtenidos. Concluimos que la comunidad Cumbijín debe existir un plan de mejoras en el que incluya el mejoramiento productivo y genético animal.

**Palabras claves:** Valores económicos, mejoramiento genético, sistema de producción, bovinos, comunidad Cumbijín

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

**TITLE: "ECONOMIC VALUES DERIVATION OF BOVINE MILK PRODUCTION AT CUMBIJIN COMMUNITY USING PROFIT FUNCTIONS".**

**AUTHOR:** Jaramillo Galeas Shelly Tahilys

### ABSTRACT

Livestock farming has always been characterized by employment generation and social development, although this activity has little connection with technology, environmental functions, management, among others. There is a lack clear policies to guide and facilitate development. The field is not competitive and it is at a disadvantage when it comes to its future at national and international level. This study has to do derivation the economic values of milk production in bovines in Cumbijín community using the benefit functions, with the purpose of collecting data that allow to reveal deficiencies that exist at milk production in the community. An analysis of the milk production system has been carried out in order to determine how its components are being managed, in order to have an estimate of expenses management versus the profitability of dairy farm, as well as to define some criteria for animals selection in order to be able to improve in the short and long term. By means of periodic visits, socioeconomic information was collected in which it was evidenced dairy farms with productive activity at altitudes above 4000 meters above sea level, where the oxygen decrease is not favorable, accompanied by adverse climatic conditions, daily walks and provender of medium nutritional value, not a good performance of livestock, proving an average surface of (4 ha), category (88.9% in production), gender (97.1% over sale in females), origin (64.1% external), breed (Holstein 56.5%, half-breed 34%, Brown Swiss and Jersey 2.9%), age (55 months), weight gain (200 grams per day), days of lactation (200 days), milk (8kg), milk density (1.0273 kg/liter) and mastitis (100% traces), obtaining these data to be able implement a genetic improvement program, improving and conditions. The economic values described it this research in an estimated 0.17 ctvs per liter, different from 14 producers, exceed average cost of production in a general analysis. The criteria selection selected were: strength (adaptability), fertility and economic merit based on obtained data. It is concluded that Cumbijín community must have an improvement plan that includes productive improvement and animal genetics.

**Keywords:** Economic values, genetic improvement, production system, bovines, Cumbijín community

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY .....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS.....	3
3.1 Directos:.....	3
3.2 Indirectos: .....	3
4.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS .....	4
5.1 Objetivo general: .....	5
5.2 Objetivos específicos .....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Generalidades del bovino en el ecuador .....	6
7.1.1 Origen y Domesticación .....	6
7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador.....	6
7.2 Programas de mejoramiento genético de bovinos en el Ecuador .....	6
7.3 Producción de leche en salcedo – Cumbijín .....	7
7.3.1 Historia.....	7

7.3.2 Cantidad .....	7
7.3.3 Comercialización .....	8
7.4 Bases genéticas del mejoramiento animal .....	9
7.5 Parámetros genéticos .....	9
7.5.1 Heredabilidad o índice de herencias .....	10
7.5.2 Correlaciones genéticas (producción, componentes, peso de la vaca) .....	10
7.5.3 Interacción genotipo ambiente (IGA) .....	11
7.6 Selección de progenitores.....	11
7.6.1 Selección masal.....	12
7.6.2 Pruebas de progenie .....	12
7.6.3 Selección Genómica .....	12
7.7 Efectos de la ausencia de un programa de mejora genética en la producción de leche de vacas en ecuador .....	13
8. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS .....	13
8.1 (Ha).....	13
8.2 (Ho) .....	14
9. METODOLOGÍA.....	14
9.1 Tipo de investigación.....	14
9.1.1 No experimental.....	14
9.1.2 Cual-cuantitativo.....	14
9.2 Modalidad de investigación.....	14
9.2.1 De campo.....	14
9.2.2 Bibliográfico documental .....	14
9.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	15
9.3.1 La observación.....	15

9.3.2 Encuesta (Registro por vaca) .....	15
9.3.3 Revisión Documental .....	15
9.3.4 Población.....	15
9.4 Área de estudio de la comunidad Cumbijín.....	15
9.5 Sistema de producción .....	16
9.6 Caracteres biológicos que influyen en el beneficio de las producciones lecheras. ....	17
9.7 Forma general de la función de beneficio.....	18
9.7.1 Cálculo de los ingresos .....	18
9.7.1.1 Ingresos por la venta de leche .....	18
9.7.2 Cálculo de los gastos .....	18
9.7.2.1 Gastos de alimentación de las terneras hasta el destete (GAlactancia).....	18
9.7.2.2 Gastos de alimentación desde el destete hasta la Inseminación Artificial (GAdesteteIA) .....	18
9.7.2.3 Gastos de alimentación de la gestación (GAgestión).....	19
9.7.2.4 Gasto total de alimentación desde el nacimiento hasta el primer parto .....	19
9.7.2.5 Gastos de sanidad desde el nacimiento al destete (GSlactancia).....	19
9.7.2.7 Gastos de sanidad en el período de gestación.....	19
9.7.2.8 Gasto total de sanidad desde el nacimiento al primer parto .....	19
9.7.2.9 Gasto total de la mano de obra desde el nacimiento hasta el primer parto.....	20
9.7.2.10 Gasto de reproducción en las vaconas.....	20
9.7.2.12 Gasto en sanidad de las vacas .....	21
9.7.2.13 Gasto en mano de obra de las vacas .....	21
9.7.2.14 Gasto en reproducción de las vacas .....	21
9.7.2.15 Gasto total .....	21
9.8 Derivación de los valores económicos .....	21

9.9	Criterios de selección.....	22
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	22
10.1	Sistema de producción .....	22
10.1.1	Ubicación del sistema de producción .....	22
10.1.2	El productor.....	23
10.1.3	Registros.....	23
10.1.4	Composición del hato .....	24
10.1.5	Superficie.....	26
10.1.6	Alimentación.....	27
10.1.7	Producción de leche.....	28
10.1.8	Días de lactancia .....	31
10.1.9	Longevidad.....	32
10.1.10	Genética.....	33
10.1.11	Enfermedades.....	34
10.1.12	Prácticas sanitarias .....	35
10.2	Derivaciones económicas .....	36
10.2.1	Inseminación artificial .....	39
10.3	Criterios de selección.....	43
10.3.1	Fortaleza y adaptabilidad .....	43
10.3.2	Fertilidad .....	43
10.3.3	Mérito económico .....	43
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	44
11.1	Impacto social.....	44
11.2	Impacto ambiental.....	44
11.3	Impacto económico, Impacto técnico.....	44

12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
13.	BIBLIOGRAFÍA .....	46
14.	ANEXOS. ....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tablas N° 1 Detalles de costos de producción .....	36
Tablas N° 2 Detalles de costos de producción lechero .....	40
Tablas N° 3 Ganancia Operativa de la producción de la comunidad Cumbijín .....	41
Tablas N° 4 Gastos de la comunidad productora de leche .....	42
Tablas N° 5 Ganancia de operación de la comunidad Cumbijín.....	43



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Ubicación de mejora genética .....	16
Figura N°2 Registros implementados en el proyecto de mejora genética .....	23
Figura N° 3 Detalles de costos de producción con suplementos.....	37
Figura N° 4 Detalles de costos de producción de pastos.....	38
Figura N° 5 Detalles de costos de producción de insumos veterinarios .....	38
Figura N° 6 Detalles de otros costos de producción .....	39

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Imagen N°1 Pastel del porcentaje de categoría del Hato.....	24
Imagen N°2 Pastel del porcentaje de origen.....	25
Imagen N°3 Pastel del porcentaje de sexo .....	26
Imagen N°4 Boxplot muestra de superficie (ha) .....	27
Imagen N°5 Boxplot muestra la ganancia de peso (gramos).....	28
Imagen N°6 Boxplot que muestra la densidad de la leche .....	29
Imagen N°7 Boxplot muestra la leche (Kg) .....	30
Imagen N° 8 Boxplot que muestra la mastitis .....	31
Imagen N°9 Boxplot muestra los días de lactancia.....	32
Imagen N°10 Boxplot muestra la edad (meses) .....	32
Imagen N°11 Pastel del porcentaje de raza .....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Aval de traducción .....	52
Anexo N° 2: Hoja de vida del tutor .....	52
Anexo N° 3: Hoja de vida del estudiante .....	55
Anexo N°4 Socialización en la comunidad Cumbjín.....	56
Anexo N°5 Registro del proyecto de mejora genética .....	56
Anexo N°6 Ordeño manual de los productores .....	56
Anexo N°7 Ordeño mecánico de los productores.....	56
Anexo N°8 Pesaje de vacas productoras con cinta bovinométrica.....	58
Anexo N°9 Pesaje de la leche (kg) con balanza eléctrica.....	58
Anexo N°10 Medición de la densidad de la leche con el lactodensímetro .....	58
Anexo N°11 Reactivo (CMT) para la prueba de la detección precoz de la mastitis subclínica de la vaca, uso con la paleta. ....	58
Anexo N°12 Desparasitación de las vacas productoras .....	59
Anexo N°13 Vitaminización de las vacas productoras .....	59
Anexo N°14 Recolección de datos de los productores.....	59
Anexo N°15 Ayuda de los estudiantes de servicio a la comunidad .....	59
Anexo N°16 Materiales de como se hizo la recolección de datos en la comunidad .....	60
Anexo N°17 Con los productores copartícipes del proyecto de mejora genética.....	60
Anexo N°18 Sistema de sogueo.....	60
Anexo N°19 Sistema de cerca eléctrica o solar .....	60
Anexo N°20 Inspección en la vulva determinando una vulvovaginitis .....	61
Anexo N°21 Diarrea frecuente en vacas productoras .....	61

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la comunidad Cumbijín utilizando funciones de beneficio.

**Fecha de inicio:** 04/04/2022

**Fecha de finalización:** 29/07/22

**Lugar de ejecución:** Cumbijín - Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

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: Beltrán Cristián (Anexo No 1).
- Estudiantes: Shelly Jaramillo (Anexo N°2)

Área de Conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador, la producción bovina se ha caracterizado por la generación de trabajo y desarrollo social, si bien, esa actividad ha tenido poco acercamiento con la tecnología, el funcionamiento ambiental, y una adecuada administración, además, carece de políticas claras que orienten al desarrollo conveniente, todo lo mencionado, ha causado que el área ganadera sea poco competitiva y esté en desventaja para confrontar su futuro en el campo nacional e internacional (1).

La importancia de recolectar datos, nos permite almacenar y analizar información sustancial sobre los productores actuales y potenciales, con esta función determinamos los problemas, cambiamos los sistemas productivos, corregimos errores y planteamos soluciones como es el mejoramiento genético en función de los criterios de selección determinados (1).

Las cadenas de lácteos en Ecuador aportan alrededor del 1% del producto interno bruto (PIB) y más de 1,2 millones de personas en Ecuador dependen de la producción, transporte, procesamiento y comercialización de leche y productos lácteos. Sin embargo, la producción láctea en general es ineficiente en Ecuador, ya que el país cuenta con 1,6 millones de hectáreas dedicadas a la industria láctea con una producción diaria estimada de 6,15 millones de litros (2). Es decir, el rendimiento por hectárea/día es inferior a 4 litros. En la sierra ecuatoriana, el 56,9% de los ganaderos del país (que se extienden en menos de 2 hectáreas), y el 49,1% de la ganadería del país, y el 77,2% de la producción de leche del país (4,7 millones), 435.000 hectáreas, rinden unos 11 litros/ha/día (2).

Mientras que en la provincia de Cotopaxi existen cerca de 54.000 ganaderos, que representan el 12,83% del total de ganado bovino y bovino del país (47,8% de los cuales son considerados mixtos), y el tercero del país con una producción del 14,57%, equivalente a 892.000 cabezas. litros, en 63.900 Hectáreas rinde alrededor de 14 litros por hectárea, superior al promedio de la sierra (3), pero inferior a la provincia más eficiente del país, Pichincha, que produce 16 litros diarios por hectárea. Cabe señalar que para obtener una eficiencia media se deben producir al menos 40 litros por hectárea/día en las condiciones ambientales de la sierra ecuatoriana (3).

Las principales razones de la ineficiencia en la producción de leche que muestran los ganaderos de Cotopaxi son las siguientes: Los bajos precios que pagan los intermediarios conducen a una inversión insuficiente en mejoramiento genético animal, ya que solo los grandes ganaderos pueden llegar a acuerdos con la planta procesadora ubicada en la parroquia de Lasso, además, las reiteradas sequías afectaron a los ganaderos sin agua de riego, la incapacidad de los animales

para adaptarse a los cambios de temperatura que se registran en la provincia y la falta de inversión en la rehabilitación de pastizales. En resumen, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) tiene pocas recomendaciones para la producción de leche en la provincia (4).

Aunque la agricultura es una actividad amplia, la principal actividad económica es la ganadería. Según MAGAP (2015) en Cumbijín hay: 5.000 bovinos, 300 porcinos y 100 ovinos, lo que contrasta con la situación reportada por IERAC en 1979 que indicaba que Cumbijín contaba con 4.000 ovinos (5). La mayoría de la gente produce leche, que luego se vende a intermediarios y empresas lácteas locales como "El Ranchito". La leche también fue comprada por la quesería "La Chacrita", propiedad de la familia comunitaria, y por la Asociación Sierra Nevada, propiedad del ayllu (Naula-Quishpe), propietaria de una fábrica de enfriamiento de leche, la leche recolectada fue vendida a dos Empresas Cotopaxi, "La Finca" y "El Ordeño" de AGSO (Sierra Leona y Asociación de Ganaderos del Este). Cumbijín vende 20.000 litros de leche todos los días (5).

### **3. BENEFICIARIOS**

#### **3.1 Directos:**

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

#### **3.2 Indirectos:**

- Pobladores de la comunidad Cumbijín, otros investigadores, estudiantes de agropecuaria.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El desconocimiento técnico, falta de registros determinando que lo que no se conoce, no se puede analizar y no se puede emitir cambios, la falta de un programa de mejoramiento genético de ganado lechero ha llevado a la selección ciega de reproductores debido a la falta de evaluación de las vacas lecheras en condiciones ambientales en el Ecuador. De hecho, en la actualidad se está realizando la misma práctica que se realizaba hace cien años. Por ejemplo, a través del Proyecto Nacional de Ganadería Sustentable, se han importado animales vivos de alto valor económico de países cuyo entorno es opuesto al ecuatoriano, los mismos resultados que el siglo anterior: falta de adaptación, bajos rendimientos y alta mortalidad (6). Asimismo, la selección de material genético importado (semen, óvulos y embriones) en base a una evaluación (catálogo) de programas de mejoramiento genético en

el país de origen arrojó resultados fenotípicos peores a los esperados, los cuales también se explican por la interacción genotipo ambiente (6).

En Ecuador, la ganadería lechera mayormente es manejada en sistemas clásicos, sin un control beneficioso y reproductivo del hato, el desconocimiento del manejo de parámetros reproductivos basados en la longitud de la lactación, o sea de la persistencia de leche de vacas en el Ecuador no permitió una selección animal en referencia a dichos puntos, sin tomar en consideración que una vaca va a tener una lactación prolongada sí, por diferentes motivos de desempeño primordialmente, muestra una época parto concepción prolongado (7).

La carencia de desempeño de información por medio de planes de registros tanto benéfico como reproductivo limita la eficiencia provechosa, ya que no se labora con datos fines cuantitativos de la producción por lactación (8).

En la zona andina existen ganaderías lecheras que efectúan su actividad productiva en altitudes superiores a los 4000 msnm, donde la disminución de oxígeno favorable, acompañado de perduras condiciones climáticas, caminatas diarias y forraje de mediano valor nutricional, no favorecen un desempeño rentable de la ganadería, esto se refleja en problemas productivos y reproductivos de los animales y en conjunto ocasionan menor rentabilidad para el ganadero (9).

El impacto social es significativo, se logra al obtener leche y productos lácteos de mayor calidad de animales de alta calidad como alimentos de primera demanda. Bienestar animal, lo que incluye ayudar a mejorar las buenas prácticas de gestión de recursos y las métricas alimentarias, reducir los costos operativos y unitarios y, potencialmente, incluso aumentar el valor sociocultural (9). Algunas de las necesidades de investigación para los sistemas lecheros en pastoreo son reducir el manejo del estrés en los diferentes predios, redefiniendo la implementación de nuevas tecnologías. forrajes no convencionales y evaluar su eficacia, costo y durabilidad en el tiempo. Mejorar la eficiencia bioeconomía del proceso, lo que permitirá incorporar buenas prácticas de fabricación de seguridad alimentaria y nutricional (9).

## **5. OBJETIVOS**

### 5.1 Objetivo general:

Derivar los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la comunidad Cumbijún utilizando funciones de beneficio.

### 5.2 Objetivos específicos

- Describir el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia
- Derivar los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino
- Definir los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético

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

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Describir el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia	Encuesta	Base de datos	Encuesta, entrevista
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Derivar los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino	Análisis de información	Valores económicos para cada criterio	Derivaciones en Excel
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Definir los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético	Análisis de información	Criterios de selección definidos	Análisis y selección

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA



## **7.1 Generalidades del bovino en el Ecuador**

Los sistemas ganaderos son capaces de producir carne y leche, y su importancia económica gira en torno a los productos de los animales y sus derivados, en el Ecuador se observa razas como Brown Swiss, Holstein, Jersey, Angus, Charolais, Criollos, entre otros.(10)

Los sistemas ganaderos varían en las diferentes regiones, como extensivos, intensivos y mixtos, en tierras degradadas o infértiles, y pastos que no se ajustan al sector ni satisfacen las necesidades nutricionales de los animales, debido a factores bióticos y abióticos. Aspectos de la reducción de la productividad de la biomasa (11).

### **7.1.1 Origen y Domesticación**

El consumo humano de leche animal se inició hace unos 11.000 años con la domesticación del ganado durante lo que se conoce como el óptimo climático. Este proceso ocurre especialmente en el Medio Oriente (12).

El primer animal en ser domesticado fue la vaca, de *Bos primigenius primigenius*. Mamífero de pezuña hendida perteneciente al género Bos. Se encuentra en toda la India, Medio Oriente, Asia, África y Europa, produciendo ganado primogénito y sus diferentes subespecies; esto a su vez produce diferentes razas de ganado doméstico actual.(12)

### **7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador**

El ganado criollo ha llegado directamente en el segundo viaje de Colón en 1493. Estos animales, y la carga subsiguiente, llegaron a la isla española, hoy sede de la República Dominicana y Haití. Similitudes entre la etnia criolla brasileña y los haitianos América Latina se explica por su proximidad geográfica origen (13).

Cabe señalar que el ganado criollo es una base importante, quizás insustituible por su gran adaptabilidad a condiciones adversas, por lo tanto, la población de ganado criollo en el Ecuador es resultado del mestizaje ganado ibérico adaptado a determinados entornos a través del desarrollo nuevos rasgos fenotípicos y productividad identificable (13).

## **7.2 Programas de mejoramiento genético de bovinos en el Ecuador**

La experiencia y práctica profesional en el campo de la ganadería bovina en Ecuador, deben considerar tener animales funcionales para los agroecosistemas propios y lograr altos rendimientos a partir de sistemas de manejo de pastoreo que utilizan y producen leche de calidad (14).

La Asociación Ecuatoriana Holstein Friesian (AHFE) inició sus actividades en 1942. Las actividades que se llevan a cabo es un control lechero, registro genealógico y evaluación no solo para esta raza sino también para otras razas como Jersey, Pardo Suizo y Montbéliard. Para las razas Jersey y Pardo Suizo, se llevan registros genealógicos desde 1953 (15).

En Ecuador, no existe datos sobre la consanguinidad y de la variedad genética en razas lecheras, es por esta razón que la finalidad de este análisis ha sido decidir los niveles de consanguinidad de las razas Jersey y Brown Swiss por medio de la investigación de los pedigrís (15).

### **7.3 Producción de leche en salcedo – Cumbijín**

El uso de suelo pecuario se calculó 25.286 hectáreas, esta extensión es manejada para pastoreo de ganado. En el cantón Salcedo de la parroquia San Miguel de la comunidad Cumbijín, la producción lechera no posee con estadísticas oficiales (16).

#### **7.3.1 Historia**

Inicialmente el pueblo Cumbijín se autoorganizó como Cooperativa Agropecuaria, luego optaron por convertirse en comunas y en 1981 fueron reconocidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Abarca una superficie de 2.500 hectáreas, con la comuna de Sasha 23 (5). El centro densamente poblado se ubica a 15 km de la Vía Salcedo-Tena Salcedo es una región afectada por el comercio y con una economía muy activa, ya que se ubica en el sureste de la provincia de Cotopaxi, a media hora de Ambato ya quince minutos de Latacunga. Creado en 1919, el estado cubre el 8,0% del territorio de la provincia de Cotopaxi y cuenta con seis parroquias rurales: Cusubamba, Mulalillo, Antonio José Holguín, Mulliquindil y Panzaleo, y una parroquia urbana: San Miguel, incluyendo las zonas rurales, por ejemplar perteneciente a comunas indígenas de la región oriental donde se ubica Cumbijín (5).

#### **7.3.2 Cantidad**

A nivel cantonal en Salcedo se producen 355.996,80 litros de leche a un costo promedio de \$0,38 (el costo oficial es de \$0,42), lo que representa un ingreso monetario anual de \$48 700.361. La mayor producción lechera del cantón está en la parroquia San Miguel, concentrada en la zona Oriental con una aportación de 297.972 litros diarios (16).

#### **7.3.3 Principales problemáticas (Nutrición, Manejo y Genética)**

La inexactitud de investigación es la principal problemática más grande que afecta en la sustentación de ganaderos de mediana y pequeña producción, teniendo desventajas y deficiencias (8).

Un factor importante es la nutrición animal, tener vacas reproductoras sanas tiene energía, crecimiento y reproducción, requieren nutrientes como carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales, cada uno de los cuales juega un papel específico en el metabolismo animal. La ingesta de alimentos que se le proporciona al animal juega un papel muy importante en la producción de leche, ya que de ella dependerá la porción, calidad y elementos que el animal produzca diariamente. (8).

En un sistema de gestión de la producción ganadera se pueden destacar los siguientes puntos: Insumos, como fertilizantes, semillas, medicamentos, alambres, semen, entre otros. Y recursos tales como vacas, instalaciones, terrenos, equipos, personal (17).

La zona ganadera busca mejorar la productividad de carne, leche y rusticidad, mediante los cruzamientos, lo cual ha conllevado al deterioro de las líneas raciales, afectando en el decrecimiento de calidad y proporción de producción, e influyendo de manera directa en la productividad. Los animales criollos presentes en esta región poseen cualidades notables, como son: elevado instinto materno; excepcional resistencia; alta capacidad para aprovechar la poca, dispersa y variada vegetación natural, como los rastrojos de los cultivos y una menor exigencia en la tecnificación de las condiciones de manejo (18).

#### **7.3.4 Comercialización**

Durante los últimos años pasado, ha habido un aumento en la producción lechera. Muchos agricultores han renunciado a los esfuerzos agrícolas a favor de la ganadería y la producción lechera. Este cambio de actividad se debe principalmente a la inestabilidad de los precios de los productos agrícolas, lo que ha obligado a los agricultores a buscar fuentes alternativas de ingresos (16). Han visto la producción lechera como una fuente constante y continua de ingresos para sus familias (a pesar de que no se respeta el precio oficial). Existen 12 centros de acopio que recolectan la leche en todo el cantón Salcedo. Estos centros viajan a las distintas regiones y recogen la producción diaria. No existe una organización oficial o una estructura bien definida para optimizar el acopio (16).

#### **7.4 Bases genéticas del mejoramiento animal**

El mejoramiento animal implica la selección de reproductores mediante pruebas de progenie basadas en la producción individual teniendo en cuenta el parentesco, ya que ha resultado en la formación de muchas nuevas razas de ganado (19).

El mejoramiento estudia la ciencia de los caracteres hereditarios se dividen en tres partes: la primera que este impreso en los genes se encuentra en los cromosomas una se ubica en el núcleo, está constituida por DNA y se localiza en sus descendientes (20). Se transmiten por el proceso de la meiosis esto ocurre durante la gametogénesis lo cual se origina espermatozoides y óvulos, en la unión resulta un cigoto y se forma un nuevo individuo padres. Esto fue descubierto por Gregorio Mendel se clasificaron en los genes recesivos y dominantes y divididos en genes con un comportamiento es decir los abuelos (21).

#### **7.5 Parámetros genéticos**

La heredabilidad se define como la fracción de la variación fenotípica debida a las diferencias entre los genotipos individuales de una población. Entre los componentes de la variación genotípica, los más importantes son los causados por los efectos aditivos de los genes. Un concepto conocido como heredabilidad ayuda a entender si las mejoras en nuestras poblaciones animales se consiguen mediante cruzamientos o selección de reproductores en busca de mejoras en estas funciones (22). La baja heredabilidad de un rasgo no significa que el rasgo no se herede, sino que tiene una variabilidad muy baja en la población, o se debe a factores ambientales, por lo que no tiene sentido seleccionar a los reproductores en base a ese criterio. Esto es heredabilidad en sentido estricto, ya que contiene en el numerador solo la varianza del valor genético, que se transmite de padres a hijos (23).

La repetibilidad es un concepto estrechamente relacionado con la heredabilidad y es útil para rasgos que se expresan varias veces en un animal, como el peso al nacer, el peso al destete, la producción de leche. Dado que la repetibilidad se refiere a diferentes registros del mismo animal, no hay segregación o combinación genética independiente y, por lo tanto, las diferencias ambientales son responsables de las diferencias en los registros, es necesario encontrar una forma de medir el valor de cada tipo de efecto en la producción repetida (22). Para determinar se establecen correlaciones entre ellos para evaluar la producción futura de los animales. Esto se puede hacer con una estimación de la repetibilidad, que se calcula a partir de la varianza fenotípica. El conocimiento de repetibilidad de diferentes rasgos se puede utilizar para seleccionar vacas de un rebaño para una mejor producción futura (22).

Las correlaciones genéticas desde la perspectiva de la mejora genética, la importancia entre dos caracteres radica en que, si existe una correlación positiva alta entre ellos, la selección debe centrarse en uno solo de ellos, reduciendo el número de caracteres. Si los caracteres no muestran correlación genética, elegir uno no aumentará ni disminuirá al otro; si los caracteres muestran una correlación negativa, elegir uno disminuirá al otro. En el otro caso, al elegir una característica, se reduce la otra, como la producción total de leche y el intervalo entre partos: la vaca con mayor producción de leche suele ser la que tiene el tiempo de calentamiento más largo; entonces, las dos características se denominan alta y negativa (24).

### **7.5.1 Heredabilidad o índice de herencias**

En el componente genético, la variación aditiva se debe a las diferencias entre los valores aditivos de los individuos de una población, lo cual es muy interesante. La variación genética aditiva y la variación fenotípica se denomina índice de herencia o heredabilidad (25). Este concepto es uno de los más importantes en genética cuantitativa porque nos dice cómo varían los individuos y, en promedio, cuánto de un rasgo particular se transmite a la descendencia. Es importante considerar que la heredabilidad de cualquier rasgo no es un valor absoluto. La heredabilidad depende de la estructura genética de la población y de las condiciones ambientales (26).

### **7.5.2 Correlaciones genéticas (producción, componentes, peso de la vaca)**

Las correlaciones genéticas entre el peso a diferentes edades, se considera positivo puede ser altas y medianas, las correlaciones fenotípicas son efectivas que las correlaciones ambientales son variables. Se evaluó con un modelo de animal simple para dos características pues se incluye un análisis bivariado que son efectos genético aditivos individuales como los únicos efectos aleatorios. Los principales efectos fijos son: el año de parto, época y raza (25).

La producción de leche en varias regiones, tiene un precio mayor que depende del contenido que son las grasas, proteínas y sólidos totales, los programas de selección deben tomar en cuanto la relación entre la producción igual que la composición de la misma (25).

Desde una perspectiva genética, la leche y los componentes de la producción de leche están positivamente correlacionados, y la selección de un rasgo conduce automáticamente a cambios positivos en el otro. Sin embargo, la producción de leche se correlacionó negativamente con los componentes expresados como porcentaje, es decir, para la selección, la producción de leche aumentó, pero el porcentaje de grasa disminuyó, al igual

que la proteína, los sólidos no grasos y el porcentaje de grasa, sólidos totales (25). El factor más importante que afecta la persistencia de las vacas en un rebaño es la producción de leche. Las vacas de alta producción se quedan más tiempo que las vacas de baja producción. El rendimiento en el primer período de lactancia tiene una alta correlación genética, y esta alta correlación se puede explicar por dos razones: primero, si una vaca está produciendo un alto rendimiento, debe ser una vaca de buen tamaño (25). En el caso de dos vacas que son productoras, pero en diferentes tamaños, la vaca más pequeña será económicamente más rentable. Favorece la permanencia de la vaca en el hato y luego las vacas de baja producción son descartadas a temprana edad y no tienen la oportunidad de exponer su longevidad, algunas otras peculiaridades benefician la permanencia en el hato, como son el ángulo de la pezuña, colocación de los pezones y la profundidad de la ubre (25).

### **7.5.3 Interacción genotipo ambiente (IGA)**

Las interacciones genotipo-ambiente pueden conducir una alteración de la variación genética, fenotipo y el medio ambiente, por lo tanto, modifican la estimación de parámetros genéticos y fenotípicos (27). Por lo tanto, dependiendo del entorno, es posible cambiar los criterios de selección e identificar las interacciones ayuda a aumentar la eficiencia de la selección de ganado IGA se refiere a las diferencias en las respuestas del genotipo a los cambios ambientales, y una forma de cuantificar las diferencias es calculando las correlaciones entre los predictores del valor genético para un rasgo dado obtenido para el mismo individuo en dos ambientes diferentes (27).

Además, la presencia de IGA hace que sea estadísticamente imposible explicar los efectos principales del genotipo y el ambiente, ni predecir cómo se comportará el genotipo en un ambiente cambiante (28).

## **7.6 Selección de progenitores**

Para seleccionar los sementales que darán la mejor progenie se necesita tener alguna medida que describa la transmisión de los genes a la progenie; esta medida es el valor genético que es la porción del genotipo que es debido al impacto aditivo de los genes. El procedimiento más preciso para estimar el valor genético del semen tal, es la prueba de progenie (evaluación del sujeto por la producción de sus hijas), la cual sigue todo un proceso. Para eso, se hace un muestreo de toros jóvenes, los cuales son escogidos con base a un índice de pedigrí (29).

### **7.6.1 Selección masal**

La selección sobre la base de la individualidad supone que los animales son conservados o elegidos para la reproducción sobre la base de su propio fenotipo y por su mérito o manejo personal. Se puede hacer la selección para letras y números, de conformación y tipo, así como por las denominadas pruebas de producción o comportamiento (29).

La nutrición, temperaturas del medio ambiente extremas y las patologías tienen la posibilidad de minimizar la calidad seminal, aunque esta puede cambiar con el tiempo. En la motilidad es importante el porcentaje de espermatozoides con desplazamiento rectilíneo progresivo, mientras tanto que en la morfología se tiene presente esos espermatozoides que tienen forma y estructura normales y los que muestran anormalidades primarias y secundarias (30).

### **7.6.2 Pruebas de progenie**

La prueba de progenie con base a las producciones de sus hijas. A mayor número de hijas y de establos valorados, más grande precisión va a tener este método. Ciertos toros probados tienen una prueba con una precisión del 99% (31).

La metodología empleada en la evaluación de la prueba de progenie, ha sufrido cambios por medio del tiempo. Previamente del uso de la inseminación artificial, la prueba de progenie se realizaba en un únicamente hato y eran valorados por la comparación entre la producción de leche de la madre-hija (31).

Se consiste en elegir los animales sobre la base de los méritos de su progenie, con ello se consigue una más grande precisión en la selección. Una vez que se valora a un animal por su progenie, el peso de sus hijos al nacer, el peso al destete, los ingresos cotidianos, la eficiencia alimentaria, su tipo de cuerpo o la evaluación de sus reses etcétera, es más preciso que todo lo anterior (32). De forma que, si un reproductor muestra su costo por medio de la calidad continuamente uniforme de sus hijos, sus propiedades particulares, su propia producción o su ascendencia por el momento no poseen demasiada trascendencia, ya que sus méritos aparecen en sus crías que es el primordial objetivo de la selección (32).

### **7.6.3 Selección Genómica**

La utilización de datos genómicos complementa los datos productivos que se llevan en registros de producción, reproducción y sanidad con regularidad en cada sistema de producción, y que posibilita adivinar valores de mérito genético usados en programas de selección y mejoramiento animal con más exactitud (33).

La utilización de novedosas herramientas de índole fenotípica y genómica puede facilitar una selección más certera de animales tolerantes al estrés por calor sin estorbar el desarrollo en el nivel productivo (34).

Hasta dicho instante el enorme desarrollo de la selección genómica ha estado dirigido al ganado lechero, haciendo un trabajo los consorcios anteriormente nombrados primordialmente en el desarrollo de esta industria, entre las monumentales fortalezas que poseía la industria láctea y que han servido de puente para generarse monumentales cambios, se descubren el tener distintas fuentes de bancos de semen de toros probados y una gigantesca proporción de estimaciones de valores de cría basados en el rendimiento de sus hijas (35).

### **7.7 Efectos de la ausencia de un programa de mejora genética en la producción de leche de vacas en Ecuador**

En el Ecuador no existe un programa nacional de mejoramiento genético bovino, sino que se practica la introducción de material genético de diferentes fuentes sin tener en cuenta las interacciones genotipo-ambiente, y los resultados no pueden ser evaluados por falta de organización y falta de información (36).

El desarrollo de la ganadería y pastoreo y la incorrecta aplicación de técnicas de producción en vacas Holstein de medio y alto potencial genético, los animales presentan algunas carencias ambientales, el uso irrazonable de concentrados y ordeño manual al aire libre, afectando la calidad de la leche y esto La recaudación del concepto y su aplicación tiene varios problemas y deficiencias y afecta la economía y rentabilidad de todos los negocios lácteos de la comunidad, además de la baja calificación de los ganaderos y la demanda de actividades universitarias locales (37).

Actualmente, la selección genética intensiva de vacas lecheras para obtener altos rendimientos ha resultado en un aumento de los niveles de sangre y en una reducción de la diversidad genética en las poblaciones, por lo que el análisis de la persistencia de las vacas Jersey de los rebaños registrados ayudará a tomar mejores decisiones. Considerando que la producción de leche está inversamente relacionada con la fertilidad y la salud, esto permitiría aumentar la producción promedio de leche por vaca, mejorar la función animal y reducir los costos de producción (38).

## **8. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS**

### **8.1 (Ha)**



**Ha:** ¿Mediante la recopilación de datos de las producciones lecheras de la comunidad Cumbijín es posible describir el sistema de producción, derivar los valores económicos y escoger tres criterios de selección para implementar el programa de mejora genética?

## **8.2 (Ho)**

**Ho:** ¿Mediante la recopilación de datos de las producciones lecheras de la comunidad Cumbijín no es posible describir el sistema de producción, derivar los valores económicos ni escoger tres criterios de selección para implementar el programa de mejora genética?

## **9. METODOLOGÍA**

### **9.1 Tipo de investigación**

#### **9.1.1 No experimental**

El método de investigación fue observacional prospectivo ya que se consideró la información pasada y presente de los registros productivos y reproductivos de los pequeños y medianos ganaderos de la comunidad Cumbijín, con el fin de analizar el sistema de producción, los costos económicos y definir los criterios de selección.

#### **9.1.2 Cualitativo-cuantitativo**

Es una investigación cuali-cuantitativa ya que las variables a considerar son categóricas (sexo, raza, categoría, entre otras); y cuantitativas (en producción de leche, densidad, ganancia diaria de peso, entre otras). Además, se establecerán los parámetros económicos de las producciones lecheras mediante fórmulas que permitan derivar el beneficio económico.

### **9.2 Modalidad de investigación**

#### **9.2.1 De campo**

Es una investigación de campo, ya que la recolección de datos se realizó directamente en la comunidad Cumbijín, mediante visitas periódicas desde el mes mayo hasta agosto del 2022. Cabe recalcar que en lo posible se evitó la intervención o manipulación de las variables que podrían comprometer la fidelidad de los datos

#### **9.2.2 Bibliográfico documental**

Esta investigación es relevante ya que constituye la línea base del proyecto de mejora genética en bovino en la provincia de Cotopaxi, mediante la cual se ha establecido la base

de datos de bovinos de la comunidad Cumbijín, la cual será fundamental en el desarrollo posterior del proyecto.

### 9.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

#### **9.3.1 La observación**

La observación participante es un proceso interactivo utilizado para obtener la información necesaria, en este método es necesario que el observador participe del objeto y del ambiente que está siendo observado, ya que esta interacción puede captar la realidad en estudio, si no se involucra directamente, es más difícil de lograr un enfoque emocional (39).

En este proyecto, a través de esta tecnología, es posible identificar el entorno de actividad de los productores lecheros, instalaciones, equipos, materiales y personas que cuidan a los animales. De esta forma, es posible observar el estado del ganado encontrado, la producción y la viabilidad de los proyectos de mejoramiento genético del sector.

#### **9.3.2 Encuesta (Registro por vaca)**

Métodos para determinar los factores asociados con el mantenimiento de las vacas lecheras y la producción de leche.

#### **9.3.3 Revisión Documental**

Revisión documental de material, por ejemplo, consulta de material bibliográfico, del cual se obtiene información adicional para poder formular y desarrollar una solicitud de fundamento teórico de la investigación (40).

Este método se utiliza para seleccionar información relevante para solidificar la base teórica para llevar a cabo el proyecto.

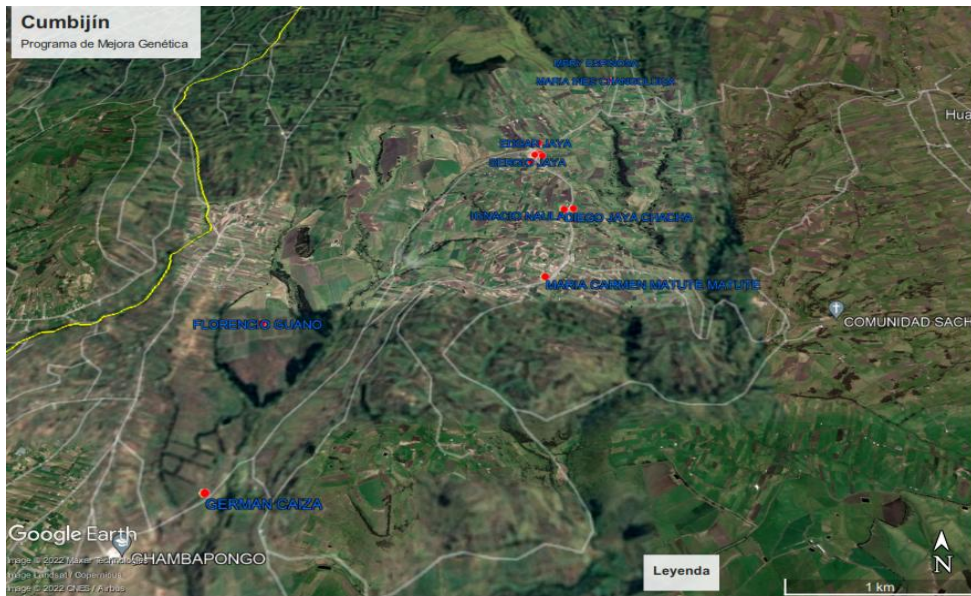
#### **9.3.4 Población**

Población se refiere a los productores de leche de la comunidad Cumbijín que se adhirieron al proyecto de mejoramiento genético, y para este estudio la población será la totalidad de los productores antes mencionados.

### **9.4 Área de estudio de la comunidad Cumbijín**

La investigación se realizó en la comunidad Cumbijín ubicada en la parroquia San Miguel perteneciente al cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi. Las coordenadas geográficas son -1.0478376882015852 en latitud y en longitud -78.49040579859148 y se encuentra a una altitud de 3492.5 msnm.

**Figura N° 1** Ubicación de mejora genética



- **Clima:** Templado- Frío.
- **Altura:** 3.4000 msnm
- **Temperatura:** 12.4 ° C, en sus alrededores tienen un promedio de 6 a 8 ° c en ocasiones llegan a niveles inferiores de 5° C.
- **Precipitación:** 718 mm
- **Latitud:** -1.0478376882015852
- **Longitud:** -78.49040579859148. (42)

La investigación se realizó entablado socializaciones en la comunidad Cumbijín, en donde se realizó algunas reuniones con el propósito de informar sobre el proyecto a los productores de ganado bovino de leche, inmediatamente después recolectado los datos de cada productor interesado, se empezó la recolección de datos de cada animal del predio inscrito, en el transcurso del tiempo en que se obtuvo los datos correspondientes para conformar en la primera fase del proyecto de mejora genética. (Anexo N°4)

### 9.5 Sistema de producción

La descripción del sistema de producción se realizó considerando parámetros productivos, reproductivos y económicos de los animales de la comunidad a partir de las medias fenotípicas reportadas a la base de datos, por los productores con el fin de caracterizar la estructura de los hatos por inventario y edades en cada categoría productiva en donde se considerará: litros de leche producidos por día, mastitis y densidad, requerimientos alimenticios, edad al primer servicio, intervalo entre partos, longevidad, ganancias diarias de peso, presencia de enfermedades, mortalidad.

Se comenzó la socialización con el apoyo de un grupo de estudiantes de vinculación de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cada fin de semana en los diferentes predios de cada productor copartícipe especificando de mejor manera el proyecto de mejora genética, en modo de encuesta con el material de apoyo que eran las hojas de registro.

Primero se empezó con los datos de cada animal teniendo un registro concreto donde se especificó nombre, arete, sexo, origen, raza, fecha de nacimiento, genealogía, control mensual de peso (kg), control sanitario, control reproductivo, control mensual de producción de leche y costos de producción de leche. (Figura N°2)

Se realizó la prueba de California Mastitis Test (CMT) para mastitis subclínica, empleando la paleta de la prueba que esta divide en cuatro cámaras donde se recolectó las muestras de leche por cuarto mamario con la finalidad de obtener 2 ml de leche por cámara de igual forma el reactivo de base violeta que se homogenizó realizando la mezcla en movimientos circulares, por último, esperar 10 segundos para el resultado.

Además, se utilizó la cinta bovinométrica para calcular el peso de los animales en vivo, la forma de uso es colocar la cinta alrededor del cuerpo del animal, debe estar exactamente detrás de las patas del animal a la altura del corazón o la cruz es decir en el perímetro torácico. También con la balanza eléctrica se efectuó el pesaje de la leche (kg), considerando las dos veces del ordeño al día, en la mañana y en la tarde.

Así mismo se usó el lactodensímetro para determinar el peso específico de la leche, el modo de empleo de precisión de la densidad de la leche hay que verter bien homogenizada en un recipiente y colocar después el lactodensímetro, sin que este toque las paredes ni el fondo del recipiente, con intención de proporcionar una lectura momentánea de la densidad modificada por la temperatura, se adjunta una tabla de corrección. Al final, se elaboró un plan sanitario con cada productor copartícipe de desparasitación y vitaminización.

## **9.6 Caracteres biológicos que influyen en el beneficio de las producciones lecheras.**

Los caracteres biológicos que se consiguen tienen atribución en el beneficio, de las producciones lecheras en la comunidad Cumbijín

El pago de la leche se sustenta en el volumen y no en la composición

## 9.7 Forma general de la función de beneficio

El beneficio se obtuvo como la diferencia entre los ingresos (R) y los gastos (G) por vaca y año. Se expresó mediante la agrupación de términos por clase de ganado. Los ingresos (R) por vaca y año se calcularon utilizando la ecuación:

### 9.7.1 Cálculo de los ingresos

#### 8.3.1.1 Ingresos por la venta de leche

$$I_{leche} = P_{leche} \times precio_{leche}$$

donde  $P_{leche}$ , producción de leche (kg);  $precio_{leche}$ , precio por kilogramo de leche en dólares (\$).

### 9.7.2 Cálculo de los gastos

#### 8.3.2.1 Gastos de alimentación de las terneras hasta el destete (G<sub>lactancia</sub>)

El número de terneras por vaca y año nacidos y vivos a las 24 h es igual al de terneros machos:

$$Nmva = Nhva$$

Por lo tanto,

$$\begin{aligned} GA_{lactancia} = Nhva \times \frac{1 + V_{destete}}{2} (d_{lact} \times 4) \times precio_{leche} + Nhva \\ \times \frac{1 + V_{destete}}{2} \times (d_{lact}) \times (MSP_{lact} \times precio_{pasto} + MSB_{lact} \\ \times precio_{blact}) \end{aligned}$$

donde,  $d_{lactancia}$ , días de lactancia;  $MSPlact$  es la cantidad diaria de materia seca (MS) de pasto consumida por los terneros hasta el destete (kg);  $MSBlact$  es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg);  $preciopasto$ , precio por kilo de MS de pasto (\$);  $precioblact$ , precio por kilo de MS de balanceado de lactancia (\$).

#### 9.7.2.2 Gastos de alimentación desde el destete hasta la Inseminación Artificial (G<sub>desteteIA</sub>)

$$\begin{aligned} GA_{desteteIA} = Nhva \times V_{destete} \times \frac{1 + V_{postdestete}}{2} \times d_{desteteIA} \times (MSP_{desteIA} \\ \times precio_{pasto} + MSB_{desteIA} \times precio_{bdesteIA} + MSO_{desteIA} \\ \times precio_{odesteIA}) \end{aligned}$$

donde,  $V_{postdestete}$ , porcentaje de vivos entre el destete y la IA o monta;  $d_{desteteIA}$ , días desde el destete hasta la inseminación artificial o monta;  $MSP_{desteIA}$  es la cantidad diaria

de materia seca de pasto consumida por las vaconas hasta la IA o monta (kg); MSBdestIA es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); preciobdestIA, precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$); MSOdestIA es la cantidad diaria de materia seca de otros productos consumida durante este periodo (kg); precioodestIA, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

#### 9.7.2.3 Gastos de alimentación de la gestación ( $GA_{gestación}$ )

$$GA_{gestación} = \frac{1}{VPA} \times d_{gestación} \times (MSP_{gestación} \times precio_{pasto} + MSB_{gestación} \times precio_{bgestación} + MSO_{gestación} \times precio_{ogestación})$$

donde, díasgestación, es el número de días de gestación; MSPgestación es la cantidad diaria de materia seca de pasto consumida en el periodo de gestación (kg); MSBgestación es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); preciobgestación, precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$); MSOgestación es la cantidad diaria de materia seca de otros productos consumida durante este periodo (kg); precioogestación, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

#### 9.7.2.4 Gasto total de alimentación desde el nacimiento hasta el primer parto

$$G_{alimentación-vaconas} = GA_{lactancia} + GA_{destete-18} + GA_{gestación}$$

#### 9.7.2.5 Gastos de sanidad desde el nacimiento al destete ( $GS_{lactancia}$ )

$$GS_{lactancia} = Nhva \times \frac{1 + V_{destete}}{2} \times dlactancia \times GS_{vacona/día}$$

donde  $GS_{vacona/día}$ , es el gasto sanitario individual diario de las vaconas en dólares.

#### 9.7.2.6 Gastos de sanidad desde el destete hasta la Inseminación Artificial ( $GS_{desteteIA}$ )

$$GS_{desteteIA} = Nhva \times V_{destete} \times \frac{1 + V_{postdestete}}{2} \times días_{desteteIA} \times GS_{vacona/día}$$

#### 9.7.2.7 Gastos de sanidad en el período de gestación

$$GS_{gestación} = \frac{1}{VPA} \times días_{gestación} \times GS_{vacona/día}$$

#### 9.7.2.8 Gasto total de sanidad desde el nacimiento al primer parto

$$G_{sanidad-vaconas} = GS_{lactancia} + GS_{destete-18} + GS_{gestación}$$

### 9.7.2.9 Gasto total de la mano de obra desde el nacimiento hasta el primer parto

El gasto de la mano de obra de las vaconas ( $G_{\text{trabajo-vaconas}}$ ) desde el nacimiento hasta el primer parto se calculó de la misma manera que los gastos sanitarios de las vaconas, sustituyendo  $G_{\text{Svacona/día}}$  por el gasto diario de de la mano de obra por animal ( $G_{\text{Tvacona/día}}$ ) en las ecuaciones anteriores.

### 9.7.2.10 Gasto de reproducción en las vaconas

$$G_{\text{repro-vaconas}} = \frac{1}{VPA} \times IA/\text{preñez} \times GR_{\text{vaconas}}$$

donde  $IA/\text{preñez}$ , es el número de IA o montas que reciben las vaconas hasta preñar  $GR_{\text{vaconas}}$  es el gasto de cada IA o monta.

### 8.3.2.11 Gasto de alimentación de las vacas

$$G_{\text{alimentación-vacas}} = G_{\text{Aproducción}} + G_{\text{Asecas}}$$

donde  $G_{\text{Aproducción}}$  es el gasto en alimentación que se realiza en vacas que están produciendo leche, y se estima de la siguiente forma:

$$G_{\text{Aproducción}} = N_{\text{vacas}} \times d_{\text{produc}} \times (1 - \text{descarte}) \times (MSP_{\text{produc}} \times \text{precio}_{\text{pasto}} + MSB_{\text{produc}} \times \text{precio}_{\text{bproduc}} + MSO_{\text{produc}} \times \text{precio}_{\text{oproduc}})$$

donde  $N_{\text{vacas}}$ , es el número de vacas en el hato al iniciar el último año;  $d_{\text{produc}}$ , es el número de días que producen leche las vacas;  $\text{descarte}$ , es la proporción de vacas desacartadas por año.  $MSP_{\text{produc}}$  es la cantidad diaria de materia seca de pasto consumida en el periodo de producción (kg);  $MSB_{\text{produc}}$  es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg);  $\text{precio}_{\text{bproduc}}$ , precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$);  $MSO_{\text{produc}}$  es la cantidad diaria de materia seca de otros productos consumida durante este periodo (kg);  $\text{precio}_{\text{oproduc}}$ , precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

Mientras que la alimentación en las vacas secas ( $G_{\text{Asecas}}$ ) se estimó de la siguiente manera:

$$G_{\text{Asecas}} = N_{\text{vacas}} \times d_{\text{secas}} \times (1 - \text{descarte}) \times (MSP_{\text{secas}} \times \text{precio}_{\text{pasto}} + MSB_{\text{secas}} \times \text{precio}_{\text{bsecas}} + MSO_{\text{secas}} \times \text{precio}_{\text{osecas}})$$

donde  $d_{\text{secas}}$ , es el número de días que las vacas no producen;  $MSP_{\text{secas}}$  es la cantidad diaria de materia seca de pasto consumida en el periodo seco (kg);  $MSB_{\text{secas}}$  es la cantidad

diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); precioobsecas, precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$); MSOsecas es la cantidad diaria de materia seca de otros alimentos consumidos durante este periodo (kg); precioosecas, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

#### 9.7.2.12 Gasto en sanidad de las vacas

$$GS_{vacas} = N_{vacas} \times (1 - \text{descarte}) \times 365 \times GS_{vaca/día}$$

donde  $GS_{vaca/día}$  es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

#### 9.7.2.13 Gasto en mano de obra de las vacas

$$GT_{vacas} = N_{vacas} \times (1 - \text{descarte}) \times 365 \times GT_{vaca/día}$$

donde  $GT_{vaca/día}$  es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

#### 9.7.2.14 Gasto en reproducción de las vacas

$$GR_{vacas} = N_{vacas} \times (1 - \text{descarte}) \times 365 \times GR_{vaca/día}$$

donde  $GR_{vaca/día}$  es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

#### 9.7.2.15 Gasto total

$$G = GT_{vacas} + GS_{vacas} + G_{alimentación-vacas} + G_{repro-vacas} + GT_{vaconas} + GS_{vaconas} \\ + G_{alimentación-vaconas} + G_{repro-vaconas}$$

## 9.8 Derivación de los valores económicos

En general, la producción de ganado lechero es un sistema complejo que consta de varios factores genéticos, nutricionales, de manejo, económicos y sus interrelaciones. El valor económico de la característica se obtendrá estimando la derivada parcial de la utilidad económica por hectárea, respecto de la derivada parcial de cada característica.

El valor económico se calcula por los litros de leche producidos por ser el principal producto de comercialización es decir el criterio de evaluación, opciones que afectan los ingresos y costos de secado parroquial. Para encontrar los factores que tienen mayor impacto en la rentabilidad del sistema de secado, se incrementaron en un 1% los criterios de selección de interés, y se mantuvieron constantes las demás variables.

Calcular el valor económico a partir de la diferencia entre la rentabilidad media antes ( $L_m$ ) y después de la mejora ( $V_e = L_m' - L_m$ ), donde  $L_m'$  es la rentabilidad media del sistema después de cada 1% de incremento en los criterios de selección y el resto es constante. Los



criterios de selección se expresan en dólares por unidad de cambio de criterio de selección y se basan en vacas/año. El beneficio es una métrica utilizada para calcular el valor económico (43).

### **9.9 Criterios de selección**

Mediante el proyecto de mejora genética nos ha proporcionado estudiar y analizar los diferentes factores que hacen viable un sistema de producción en la comunidad Cumbijín. Se consideró el análisis socioeconómico de los productores, ganado bovino lechero, factores climáticos, genética y costos de producción de distintos predios obtenidos.

El beneficio de la información recolectada se optará por tres criterios de selección que proporcionen la mejor rentabilidad para el sistema productivo en el análisis de la comunidad Cumbijín obtenido en el tiempo de investigación del proyecto de mejora genética.

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

### **10.1 Sistema de producción**

El sistema de producción, se combina en factores productivos para llevar a cabo su innovación, tiene límites importantes lo que se encuentra dentro y fuera del sistema pues tienen influencia significativa sobre el contorno dentro del cual se encuentra. Los componentes de producción serían tales, es decir, en función en la alimentación utilizan pastoril con suplementos, pastoril con forrajes de corte y suplementos no forrajeros. Desempeñan su manejo pastoril de diferentes maneras, tomando en cuenta el promedio de la condición corporal del animal dando como resultado el 61.12% que opera con cerca eléctrica o solar, obteniendo mayor ganancia de peso por pastoreo a libre voluntad y el porcentaje restante siendo el 38.88% maneja un sistema de sogueo, por ende, la ganancia de peso es mínima debido por su escasa alimentación.

#### **10.1.1 Ubicación del sistema de producción**

El sistema de producción de la comunidad Cumbijín, están encaminadas a la lechería el 100% de los productores copartícipes, esto delimita el tipo de ganado que se maneja y los recursos utilizados en el sector. En Cumbijín su actividad productiva a 4000 msnm con temperatura promedio de 12.4 ° C, sin embargo, en sus alrededores tienen un promedio de 6 a 8°C, en ocasiones llegan a niveles inferiores a 5° C, en donde la disminución de la presión parcial de oxígeno no es favorable para su fisiología, seguido de condiciones climáticas adversas, caminatas diarias y forraje de mediano valor nutricional, en

consecuencia se observa ineficiencia en el desempeño de la ganadería lechera, puesto que la mayoría se encuentran en los páramos de la comunidad.

### 10.1.2 El productor

Los productores que participaron en este proyecto son 18 personas que se dedican a la actividad agropecuaria, el número de miembros familiares de cada productor fluctúa entre 2 a 5 personas, y la mayoría de sus productores tienen una edad promedio de 35 a 60 años, siendo la ganadería su única fuente de empleo, a lo cual le dedica todo su tiempo. El 66.6% de los productores corresponden a una condición socioeconómica media lo que permite darles educación, salud y bienestar a los integrantes de su familia, a diferencia del 33.4% se mantienen a ellos mismos para su bienestar y salud.

### 10.1.3 Registros

En la comunidad de Cumbijín los productores de este proyecto de mejora genética, el 61.12% no manejan registros, y el 38.8% si maneja correctamente con sus registros teniendo una proyección de la vida productiva de sus animales. Al finalizar el proyecto un 50% de los productores ya manejan registros.

**Figura N°2 Registros implementados en el proyecto de mejora genética**

**Registro Individual**

**IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
 APELIDO: \_\_\_\_\_  
 SEXO: \_\_\_\_\_  
 ORIGEN: \_\_\_\_\_  
 RAZA: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

**GENEALOGÍA**

P: \_\_\_\_\_

PP:	PPP:
MP:	MPP:
PM:	PMP:
MM:	MMP:
	PPM:
	MPM:
	PMM:
	MMM:

M: \_\_\_\_\_

**FOTO IZQ**

**FOTO DER**

Fuente: directo

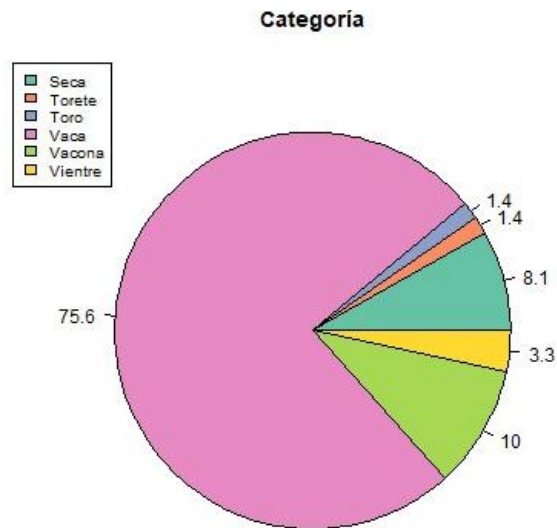
Elaborado por: Jaramillo Shelly

#### **10.1.4 Composición del hato**

El número total de bovinos muestreados en la comunidad Cumbijín fue de 209, de ellos, 2 vacas fueron vendidas, 1 vaca adulta murió por timpanismo y 4 bovinos fueron comprados en el transcurso de la investigación. En total se analizaron los datos de 202 animales.

Existe eficiencia en la composición del hato ya que el 75.6% de los animales está produciendo leche, se dice que un hato se debe manejar en función de que el 60% de los animales deben ser productivos, es decir, que existe mayor cantidad de vacas productoras por lo que el sistema de producción de leche es rentable en la comunidad como se observa en la Imagen N°1, los terneros no se encuentran en la figura, el productor de manera estratégica vende para ahorrar dinero en su crianza o por un mal manejo hay mucha mortalidad, tomando en cuenta que los terneros no es rentable criarlos, prefieren conservar a las terneras. De hecho, su costumbre es comprar vacas de segundo parto en ferias, sin tomar en cuenta su genética, por la falta de seriedad en el mercado local. Lo que resalta mucho es el porcentaje de vientres porque corresponde a las crías de las vacas productoras ya que su principal característica es el buen rendimiento de producción lechera. Sin embargo, tenemos un bajo porcentaje en toros que son utilizados para la monta, un problema es que sin autorización del propietario usan para cubrir a las vacas ajenas con el riesgo de adquirir enfermedades reproductivas, además como son vacas compradas de primer a segundo parto no toman en cuenta la producción lechera que puede ser muy baja, también como la facilidad del parto.

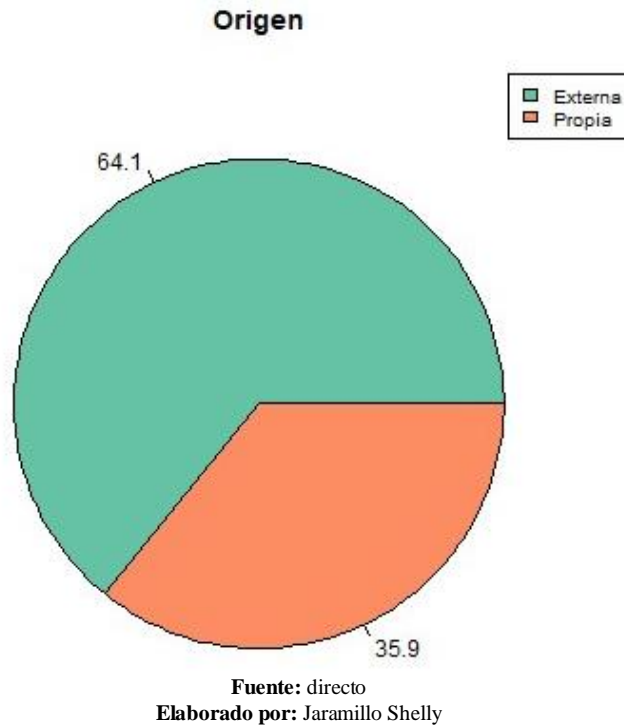
***Imagen N°1 Pastel del porcentaje de categoría del Hato***



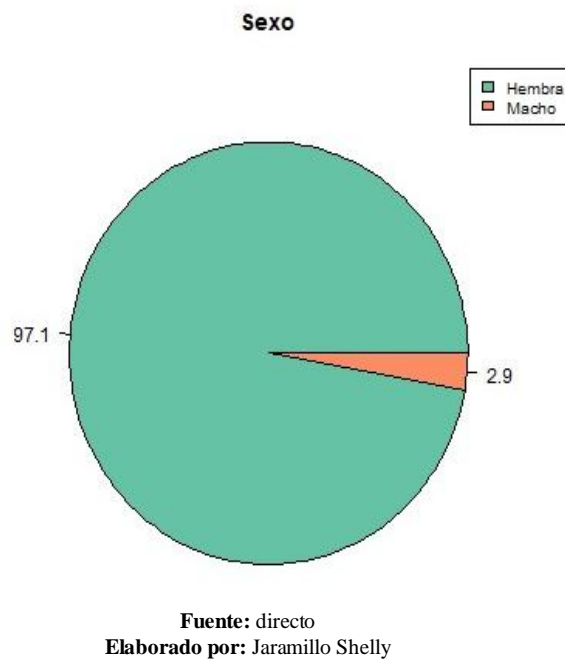
**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

Una gran cantidad de animales muestreados, corresponden a bovinos obtenidos externamente en vista de que son comprados y no engendrados por vacas propias de los productores, sino adquiridos y comprados, esto es el 64.1% de la muestra, mientras que los propios que son engendrados por vacas propias, corresponden al restante 35.9%. Los productores copartícipes con un 33.3% mantienen animales propios adaptados al entorno, por su buen rendimiento en la producción de leche, de tal manera que mantienen las crías de estos animales. Además, tienen sus componentes genéticos apropiadas para resistir las condiciones adversas y llegar a etapa de producción. A diferencia de un 66.6% los productores traen de animales externos que vienen de diferentes ferias como Píllaro, Ambato y Salcedo que son las más cercanas, presentado un alto riesgo de enfermedades. Según (44) las principales afecciones que se observan en los rodeos de vacas lecheras son: rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB), leptospirosis, neosporosis y brucelosis, además de las venéreas, tricomoniasis y campilobacteriosis. De igual forma un porcentaje de descarte alto por baja producción.

***Imagen N°2 Pastel del porcentaje de origen***



**Imagen N°3 Pastel del porcentaje de sexo**



Las hembras resaltan en el sistema producción, predominando como netamente producción lechera teniendo un 97.1%, debido al manejo de las mismas como producción y reproducción. Por lo tanto, el 2.9% de machos son utilizados para la monta.

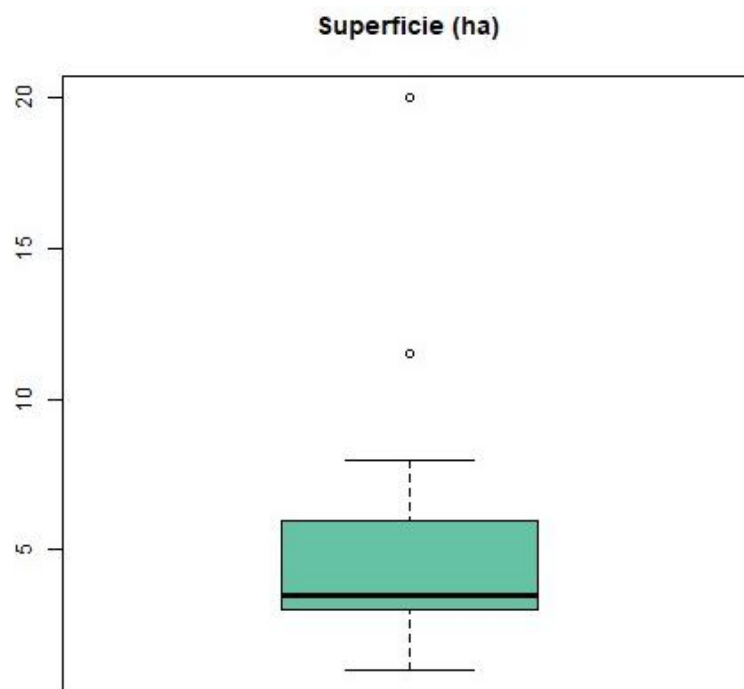
### **10.1.5 Superficie**

En la sierra la carga animal es de 3 cabezas por hectárea (45). Por lo tanto, la mayoría de los predios de Cumbijín mantienen entre 1 a 3 ha considerado que el 25% no cuenta con

suficientes áreas para mantener un sistema de producción ganadero sostenible. El promedio de la superficie utilizado en la producción lechera por cada ganadero es de 4 ha recalando que ellos mantienen una carga animal estable. Sin embargo, el 11.11% de productores salen del rango obteniendo una superficie adaptable. No obstante, la eficiencia en la producción de pastos es reducida dada a la erosión del suelo y la falta de manejo de pastizales.

Para poder mantener los animales, compran sementeras de hierba (vicia + avena), teniendo un costo de 1ha a \$200, obteniendo 5000 kg materia verde (MV) y una humedad de 80%, calculando que tenemos 4000 kg de materia seca (MS), como resultado un gasto de 0.05 ctvs/ kg MS. Con el banano verde un gasto 1.5 \$/ kg MS y por último con el balanceado un gasto de 0.70 ctvs/kg MS.

**Imagen N°4** Boxplot muestra de superficie (ha)



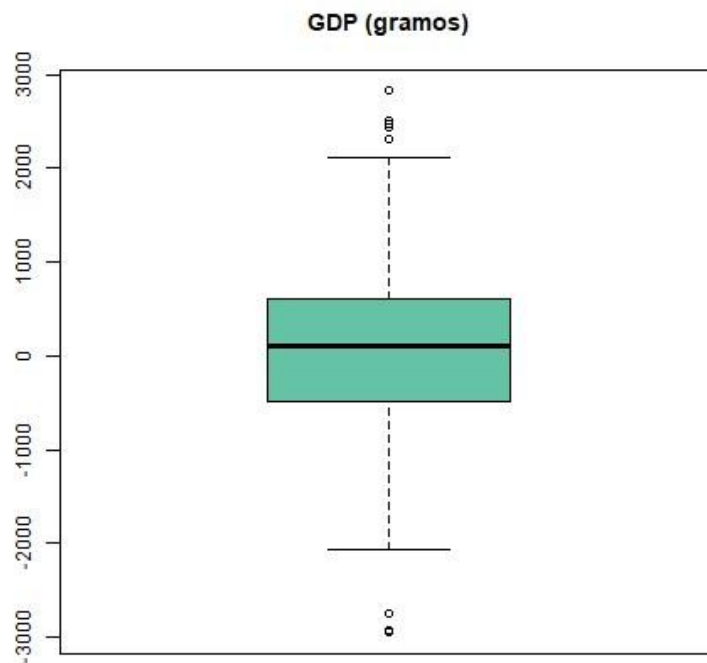
Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.1.6 Alimentación

La alimentación que proporcionan los productores del proyecto se basa principalmente en pastoril con suplementos es la introducción de animales de mayor productividad evidencia las limitaciones alimenticias de las pasturas, en los casos donde la pastura no sule los requerimientos, seguido de pastoril con forrajes de corte, estos sistemas de producción incluyen la utilización de forrajes cortados adicionales a la pastura. En algunos casos han sido implementados con la idea de mejorar la cantidad (y ojalá la calidad) del alimento que

reciben los animales. En otros casos, el propósito ha sido el proveer de alimento a los animales que por una u otra razón serán temporalmente confinados a un área designada y por último suplementos no forrajeros, en todos los sistemas descritos anteriormente, es factible encontrar diferentes niveles de suplementación con productos como el banano verde y balanceados; las cantidades utilizadas varían de acuerdo al criterio del propietario y las necesidades de los animales (46).

**Imagen N°5 Boxplot muestra la ganancia de peso (gramos)**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

La ganancia de peso (gramos) que se observa en la imagen N°5 tenemos una media de ganancia de 200 gramos, pero el 25% gana hasta 2000 gramos día, pero 2.97% sale del rango recalando que ganan 2500 a 3000 gramos día, observando que el 50% sube y baja a la misma vez. El 1 % de animales salen del rango con una pérdida de 2500 a 300 gramos, el motivo de esto por la etapa productiva y cambio de potreros pues realizan caminatas muy largas, además su desfavorable nutrición por el manejo pastoril, y el sistema que ocupan son cerca eléctrica o solar y sogueo.

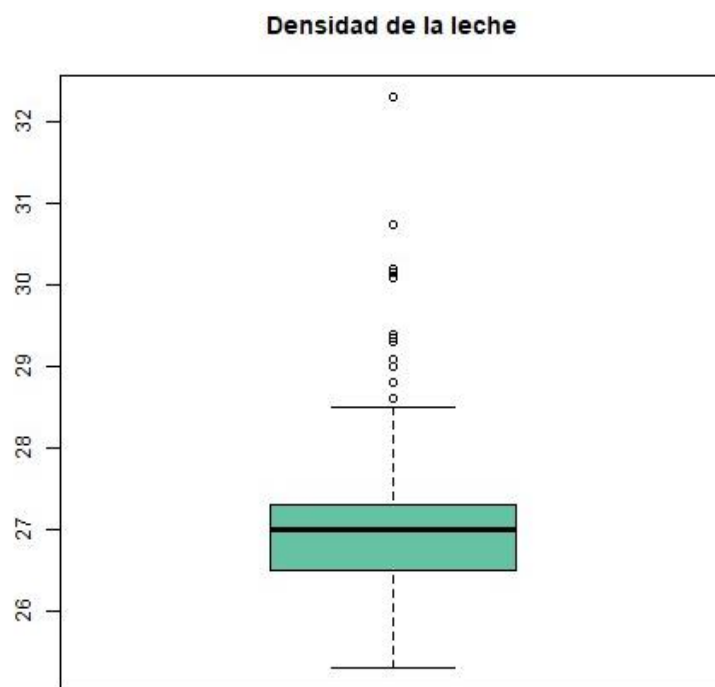
### **10.1.7 Producción de leche**

La industria lechera opta por una densidad de 1.028 a 1.035 kg/litro: a medida que aumenta el porcentaje de agua disminuye la densidad (47). A diferencia de la densidad de la comunidad se encuentra dentro de los parámetros normales como se observa en la Imagen

N°6. Es importante que el animal reciba diariamente una buena dieta en cantidad como en calidad (48). Por lo tanto, los animales que tienen el 1.0273 de densidad son animales que se debe complementar su nutrición o balancear su dieta alimenticia.

La composición de la leche varía mucho debido a diferentes factores, que incluyen el área geográfica en la que se establece la producción de leche, el alimento proporcionado al hato y su capacidad para mantener su salud y bienestar; las condiciones de higiene y temperatura antes, durante y después del ordeño (49).

**Imagen N°6** Boxplot que muestra la densidad de la leche



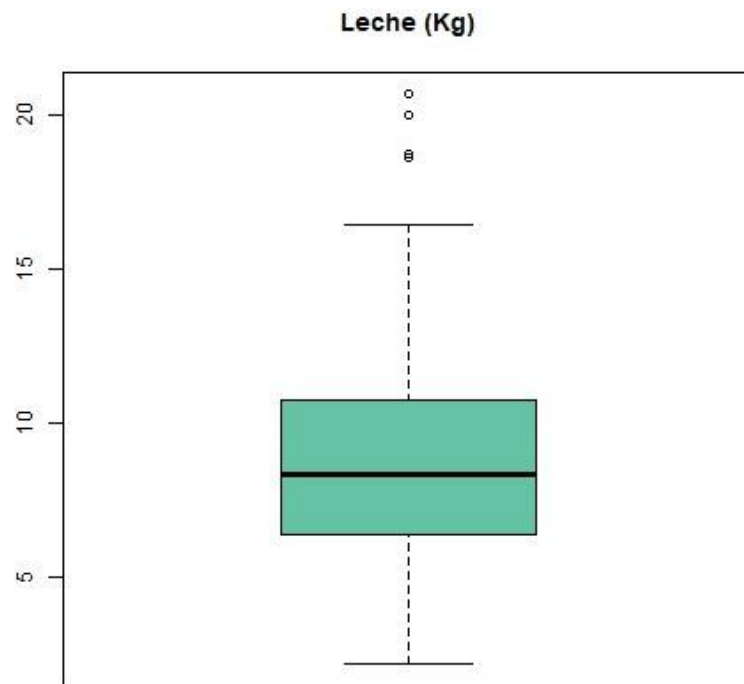
**Fuente:** directo

**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

La media del peso promedio de leche es de 8 kg al día (imagen N°7), se describe que el 25% puede llegar hasta los 12 a 17 kg al día. Debido que 5 vacas salen del rango dando 19 a 21 kg al día, teniendo en cuenta que a corto plazo esto se lo puede mejorar con estrategias, cambiando condiciones ambientales, un ejemplo la cerca eléctrica o solar, fertilización de los potreros. Y a largo plazo con la parte de genética escogiendo los animales que tenemos fuera de rango, ya que tienen más resistencia y adaptabilidad, encontrándose a una altura 4000 y el resto se encuentra a 3400 msnm.



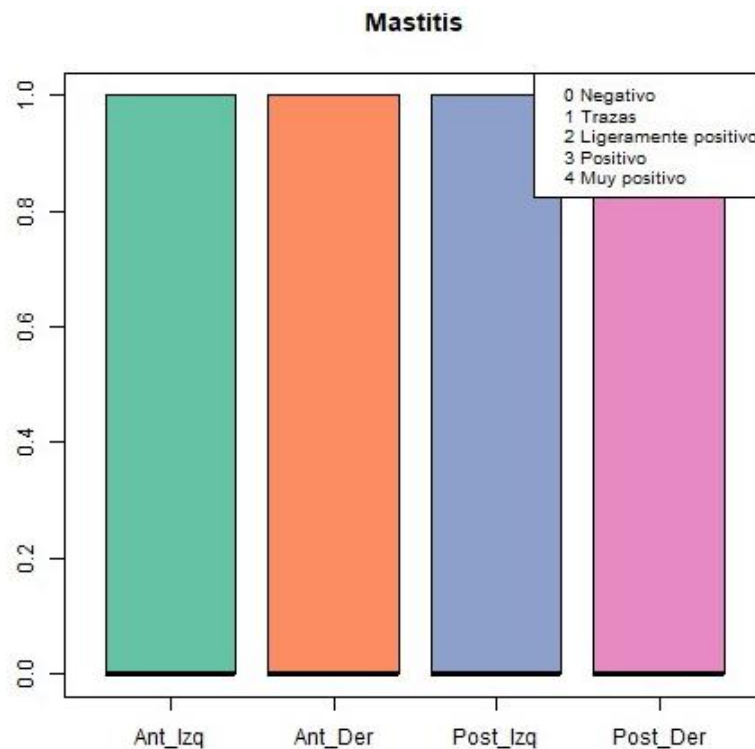
**Imagen N°7 Boxplot muestra la leche (Kg)**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

En la imagen N°8; tenemos el resultado de comprobación de un promedio 0 en mastitis subclínica, aunque la mayor parte tenemos una alta trazabilidad con productores que realizan el ordeño manual son 77.78%, a diferencia del ordeño mecánico un 22.22% de productores no tienen mastitis subclínica. Así pueden mejorar el precio de venta y pensar a vender a empresas por calidad. Corroborando con (50) que la rutina de ordeño es de vital importancia para controlarla. Por esto, el crecimiento en la prevalencia de la mastitis subclínica, debido a inadecuadas prácticas en la rutina de ordeño, conduce a una propagación de la enfermedad en el hato, lo que repercute en altos costos para el productor, dificultando el control de la enfermedad y complicando lograr un producto de calidad competitiva. De hecho, la caracterización de variables productivas que se van relacionando con tipos de ordeño (manual o mecánico), el número de ordeños en el día, raza de animales, tipo de establo, variables relacionadas con una rutina de ordeño son: limpieza de pezones, secados, desinfección, manejo del equipo del ordeño y chequeo de mastitis. Sin embargo, a pesar de las deficientes condiciones sanitarias en la rutina de ordeño, las vacas analizadas son resilientes a las condiciones ambientales de la comunidad. Por lo tanto, es necesario recalcar esta habilidad que produce beneficios tanto como el bienestar, su vida útil en producción y la rentabilidad en la producción lechera.

**Imagen N° 8** Boxplot que muestra la mastitis



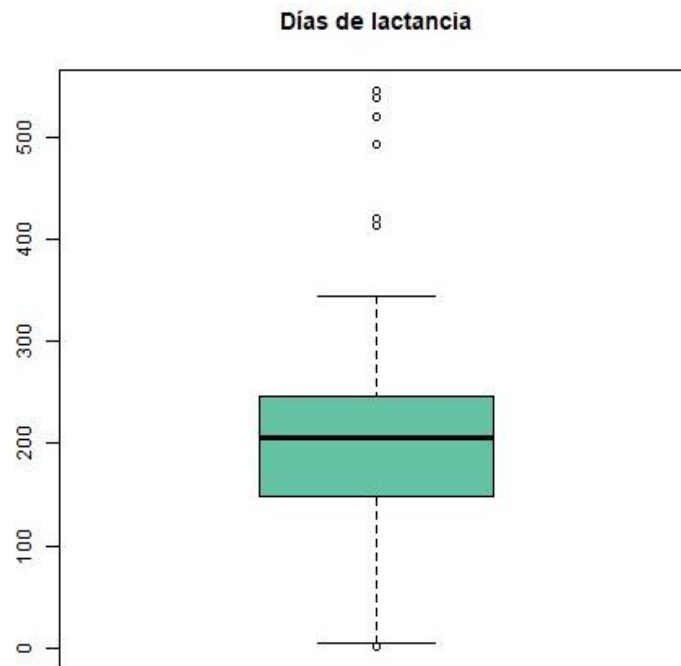
Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.1.8 Días de lactancia

Según (51) la curva de lactancia representa la producción de leche a lo largo del ciclo productivo, el cual dura aproximadamente 305 días  $\pm$  6.4 días, de modo que en la Imagen N°9 nos muestra que se demoran 350 días porque los productores no tienen un buen manejo de registro de cuando monta el toro, perjudicando al animal su producción y economía del ganadero.

Los días abiertos son el periodo comprendido entre el parto y la siguiente preñez de la vaca, el período ideal es de 85-90 días para que se logre un intervalo entre parto de un año, es decir, un ternero por año y una lactancia por vaca. Ampliamente influenciado por el manejo de la nutrición animal posparto, así como la lactancia de las crías, ya que estos factores afectan la producción y liberación de hormonas necesarias para restablecer el ciclo estral, extendiendo así los días abiertos y los intervalos entre partos, las causas más comunes por lo que se alargue son las infecciones uterinas que ocasionan retraso en la involución uterina (52). Por ejemplo, si los días abiertos suman 200 días, considerando una pérdida de \$5 al día, teniendo como resultado de \$550 vaca/año. Teniendo de nuevo un alto descarte en vacas externas (compradas).

**Imagen N°9 Boxplot muestra los días de lactancia**

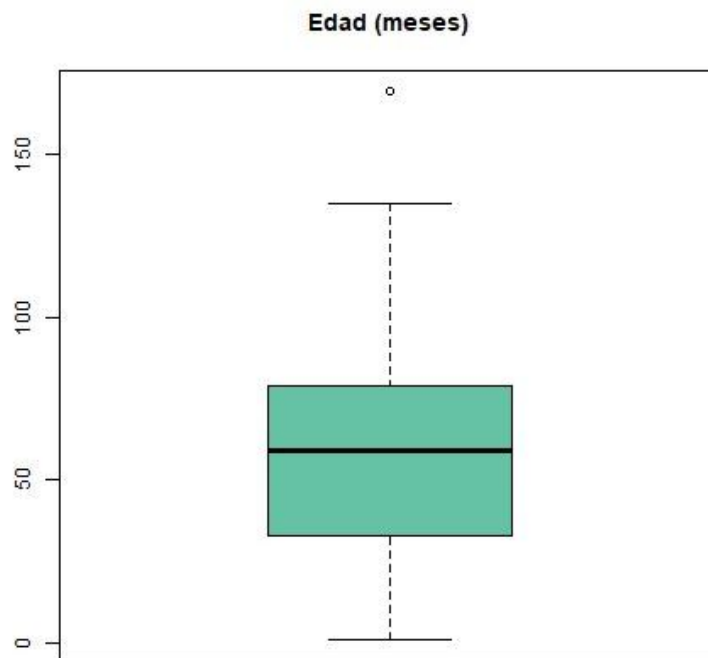


Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.1.9 Longevidad.

Según (53), La duración de la vida productiva de las vacas en estudio fue de  $42.9 \pm 29.4$  meses. De hecho, en la imagen N°10 nos demuestra que no es tanta la diferencia en la vida productiva ya que contamos con una media de 60 meses. Entonces, menos del 1% representa a la vaca más longeva, el motivo de no tener vacas longevas, es por no tener vacas con vidas productivas más largas, la etapa de lactancia, los meses en la producción de pico, el impacto económico de la longevidad de la vaca.

**Imagen N°10 Boxplot muestra la edad (meses)**



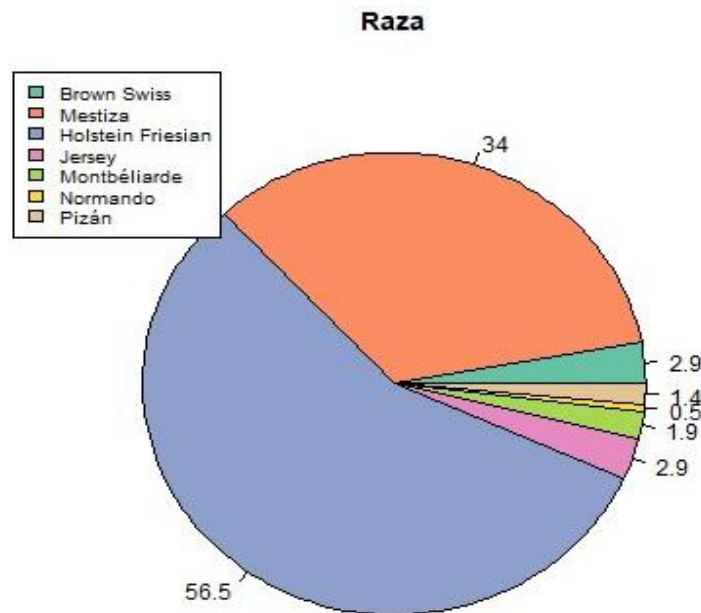
Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.1.10 Genética

Existe la convicción de que las vacas Holstein Friesian son más productoras de leche (54), sin embargo, aquellas vacas mestizas o cruzamiento entre razas son más altos índices productivos generan, es decir genéticamente por el vigor híbrido. Tomando en cuenta que las mestizas tienen cruce con Brown Swiss, sugiriendo que para las siguientes generaciones siga haciendo estos cruzamientos se ha observado resultados en la progenie. Ratificando que (55) la comparación de dos líneas de vacas Holstein Friesian de diferentes tamaños, peso, condición corporal y altura, se demostró que hubo una correlación positiva entre el tamaño del animal, el consumo de alimento y la producción de leche, no obstante, las vacas de mayor tamaño y peso tuvieron menor fertilidad que las más pequeñas y livianas. De hecho el ganado mestizo o también bovino criollo se pueden encontrar poblaciones con núcleos pequeños y heterogéneos, los mismos que sus particularidades fenotípicas y genotípicas han logrado sobrevivir y desarrollarse en condiciones complejas, adquiriendo características propias que les permitieron adaptarse y prosperar en su hábitat, señalando que estos animales poseen características de adaptación a estos ecosistemas, como tolerancia al frío, sequedad, temperaturas sobre los 5°C, la mayoría de estatura pequeña y gran fortaleza, les permite caminar grandes distancias por pedregales y terrenos irregulares, resistencia a los parásitos y excelente fertilidad e instinto materno como menciona (56). Los productores copartícipes con un rango del 11.11% trabaja con

inseminación artificial, uno con desconocimiento genético en cuanto a la utilización de esta técnica no se mantiene al tanto de que pajuela está recibiendo, mientras que el resto si guarda un registro.

**Imagen N°11 Pastel del porcentaje de raza**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.1.11 Enfermedades

Las enfermedades que nos pudieron comentar los productores que se propaga en su hato.

Se realizó una inspección clínica en las vacas productoras observando pequeñas pústulas en la vulva determinando una vulvovaginitis. Según en (57), la Rinotraqueitis infecciosa bovina es una enfermedad infecto-contagiosa de origen viral (Virus Herpes Bovino tipo 1), originando trastornos clínicos de índole respiratorio, oculares de carácter leve o graves, lesiones inflamatorias de tipo pustular en mucosa vulvar, vaginal y uterina, induciendo abortos o nacimiento de terneros con trastornos neurológicos severos con alta mortalidad. De modo que la forma genital de la mucosa de la vulva se presenta con zonas puntiformes de color rojo oscuro, distinguiendo nódulos, vesículas, y pústulas; la vulva se presenta edematosa y observando úlceras, tiene un exudado mucopurulento que no presenta mal olor. De hecho, el 66.66% de las vacas productoras tienen vulvovaginitis, el motivo porque son compras en ferias, la monta por diferentes machos prestados y porque no tienen un plan sanitario acorde a las necesidades del bienestar de sus vacas productoras como la utilización de la vacuna.

Otro caso común es la intoxicación por pastos tiernos, por la ingesta de especies vegetales tóxicas, se hallan presentes, frecuentemente, en los pastoreos zonales (20), para cuyo tratamiento se emplea protectores hepáticos. Por otro lado, las vacas presentan timpanismo o meteorismo, se trata de una alteración digestiva, que impiden desalojar los gases producidos por el rumen. Se divide en dos tipos; el timpanismo primario o espumoso, se debe a la ingesta de leguminosas tiernas o la ingesta de cantidades de granos de cereales, el timpanismo secundario o gaseoso, es la esofagitis que es la obstrucción del esófago o la dificultad para eructar (58).

En un predio se identificó diarrea muy frecuente lo que probablemente podría ser metritis según (59) las infecciones como metritis es común que presenta diarrea como un signo clínico. La mayoría de las diarreas son de origen alimentario y se curan por si solas por lo que nunca se deben tratar con antibióticos.

En su totalidad de los productores tienen una mastitis subclínica (trazas), se van mostrando con un espesamiento en la mezcla y se va desvaneciendo con la mezcla y se interpreta como traza es necesario que los productores revisen sus vacas y poder confirmar si hay caso de mastitis clínica y subclínica. Según (60), la mastitis subclínica, por la presencia de un microorganismo, con un conteo elevado de células somáticas en leche, se va desarrollando fácilmente una inflamación y no tener tratamiento. Este tipo de mastitis no presenta cambios visibles en la leche o ubre, se percibe una reducción en el rendimiento de la leche, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias.

#### **10.1.12 Prácticas sanitarias**

El 100% de los productores copartícipes de la comunidad Cumbijín no tienen un manejo adecuado en el tiempo que duro la investigación en dicho lugar se observaron la deficiencia de una mala administración, mala rutina en el manejo de ordeño. Según (61) señala que la ganadería lechera de tipo comercial, además de los planes de mejoramiento genético y nutrición debe tener un plan de sanidad que involucre toda la población animal, tomando en cuenta las enfermedades infecciosas, se analizó muchos aspecto vistos en la comunidad que son la falta de calendario de vacunación, para la fiebre aftosa, carbunco, septicemia hemorrágica, edema maligno y brucelosis. De igual forma se recomiendan medidas preventivas y se insiste en la necesidad de un buen manejo de praderas. La práctica de un manejo relacionado con los terneros de crianza. Un aspecto muy importante con los productores que utilizan ordeño (mecánico o manual) son los requisitos higiénicos que se aplican durante el proceso de ordeño y la manipulación de leche hasta entregarle al

acopiador. Los sistemas de producción de leche deben ser rentables y a la vez deben proteger la salud de las personas y los animales, preservar el medio ambiente y proporcionar bienestar animal.

## 10.2 Derivaciones económicas

Los productores que participan en el proyecto de mejora genética en estos últimos meses han tenido un beneficio que va desde \$208,50 hasta \$1983 sin embargo el 22.22% no presentan rentabilidad, es decir están perdiendo en promedio \$100 cada mes. Esto viene dado porque el precio de litro que están pagando de media es 0.44 y el rango entre 0.40 a 0.48 ctvs.

**Tablas N° 1 Detalles de costos de producción**

<b>Predio</b>	<b>Ltrs-mes</b>	<b>Precio de venta</b>
Rancho La Alegría	8400	0,47
Eloy Quispe	4800	0,44
Sergio Jaya	3000	0,45
Diego Jaya	2400	0,45
Familia Caiza	2850	0,45
Ignacio Naula	1680	0,47
Tomás Quispe	2400	0,44
Florencio Guano	1800	0,45
María Inés Changoluisa	1500	0,42
Alex Layuzquiza	1350	0,44
María Matute	2100	0,45
Segundo Chacha	600	0,45
Lidia Naula	600	0,45
Germánico Jaya	1650	0,45
Juana Chacha	300	0,42
Leonor Caiza	120	0,4
Alcides Naula	1560	0,47
Edgar Jaya	900	0,45
<b>SUMA</b>	<b>38010</b>	<b>8,02</b>
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>	<b>2111,66667</b>	<b>0,44</b>

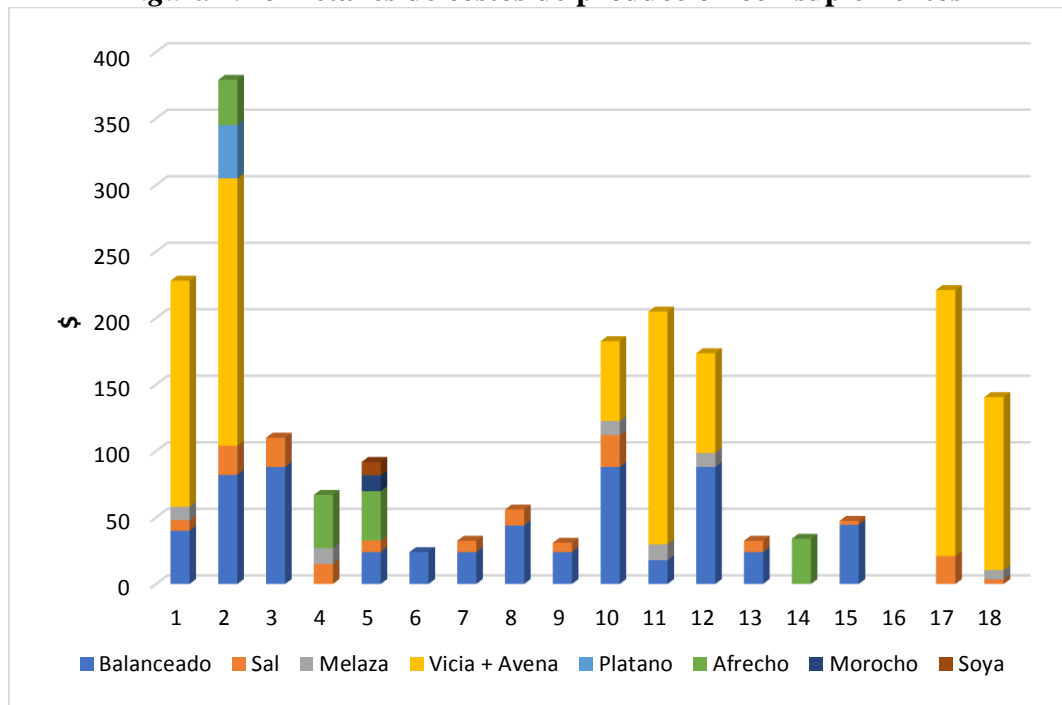
Fuente: directo

Elaborado por: Jaramillo Shelly

Lo cual es alto a comparación de lo que pagaban en la pandemia a 0.34 ctvs (62). Según (63), la industria láctea es una de las actividades más importantes de la economía ecuatoriana y en el 2020 su desarrollo se ha visto afectado por el virus COVID-19, que ha obligado al gobierno tomar precauciones sociales y económicas para prevenir su propagación y mitigar su impacto en las poblaciones, una de las principales medidas fue la suspensión de la libre circulación, por lo que algunas industrias cesaron sus actividades. El

promedio y el total que producen es 38010 entonces esas son las razones para que exista ese beneficio, lo que se demuestra en la Tabla N° 1

**Figura N° 3 Detalles de costos de producción con suplementos**



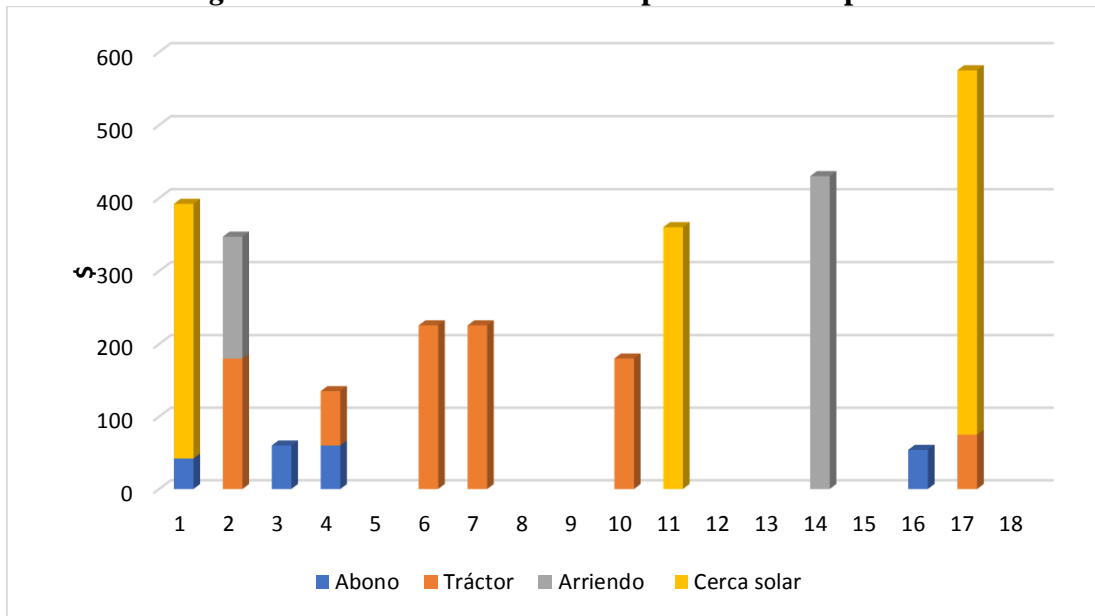
Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

Dentro de los gastos de cada una de las explotaciones, el mayor rubro representa la alimentación y dentro de esto lo que más se desembolsa es la avena + vicia, según (64) La vicia es una especie de alto valor nutricional en la etapa juvenil, alcanzando niveles superiores al 24% de proteína y 2.3 Mcal/kg de energía metabolizable en floración. Cuando la vicia se mezcló con avena en el mismo estado fenológico, este valor se redujo debido a la contribución del grano al rendimiento total. En la cosecha, los valores asociados para la vicia + avena son típicamente 10% a 14% de proteína cruda y 2.0 a 2.3 Mcal/kg de energía metabolizable, en segundo lugar, el balanceado super lechero con un análisis garantizado de proteína cruda (mín.) 14%, grasa cruda(mín.) 3%, fibra cruda (máx.) 12%, ceniza (máx) 8% y humedad (máx.) 13% y el aglobal con humedad 11%, proteína 14.5%, grasa 5.5%, fibra 9.3% y ceniza 7.2. La mayoría proporciona sal mineral, ayuda en las funciones de los minerales dentro del organismo, conformación de la estructura ósea y dental (Ca, P y Mg), equilibrio ácido-básico y regulación de la presión osmótica (Na, Cl y K), sistema enzimático y transporte de sustancias (Zn, Cu, Fe y Se), reproducción (P, Zn, Cu, Mn, Co, Se y I) y sistema inmune (Zn, Cu, Se, y Cr) (65). La melaza contiene de 75 a 83% de materia seca, 30 a 40% de sacarosa, 2.5 a 4.5% de compuestos nitrogenados (predominado aspartato y glutamato) y aproximadamente, 0.4 a 1.5% de nitrógeno (66). La calidad nutricional del



banano verde, en tanto, la digestibilidad de la MS (65-68%), energía (2.38 a 2.45 Mcal de Energía Metabolizable/kg MS) y fibra (Fibra Detergente Neutra 55-60% FDN y Fibra Detergente Ácida 32-35% FDA) alcanzan valores muy adecuados (67).

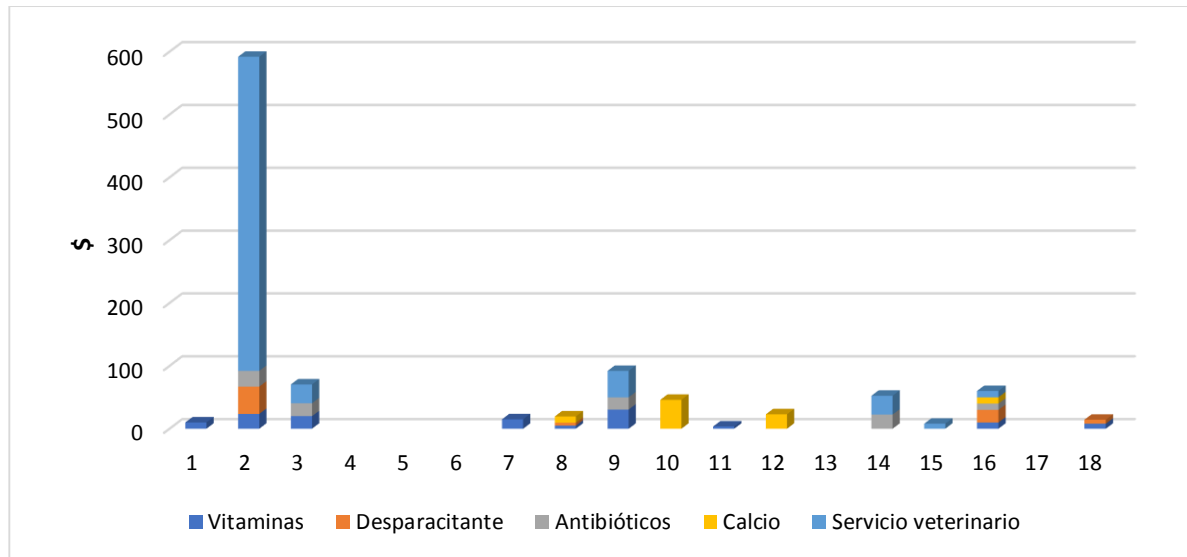
**Figura N° 4 Detalles de costos de producción de pastos**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

El gasto más alto se basa en la compra de cercas solares por el 16.66%, renovando su sistema de manejo pastoril, obteniendo mayor ganancia de peso en sus ejemplares. El segundo gasto que predomina es la renovación de pastos/cultivos (tractor), ayudando a oxigenar los potreros con el 33.33% que ocupan los productores. El terreno adicional (arriendo) siendo 11.11%, el abono ayuda a un balance nutricional, pues se ve afectado en cada corte o pastoreo del ganado siendo 22.22% que fertilizaron sus potreros.

**Figura N° 5 Detalles de costos de producción de insumos veterinarios**



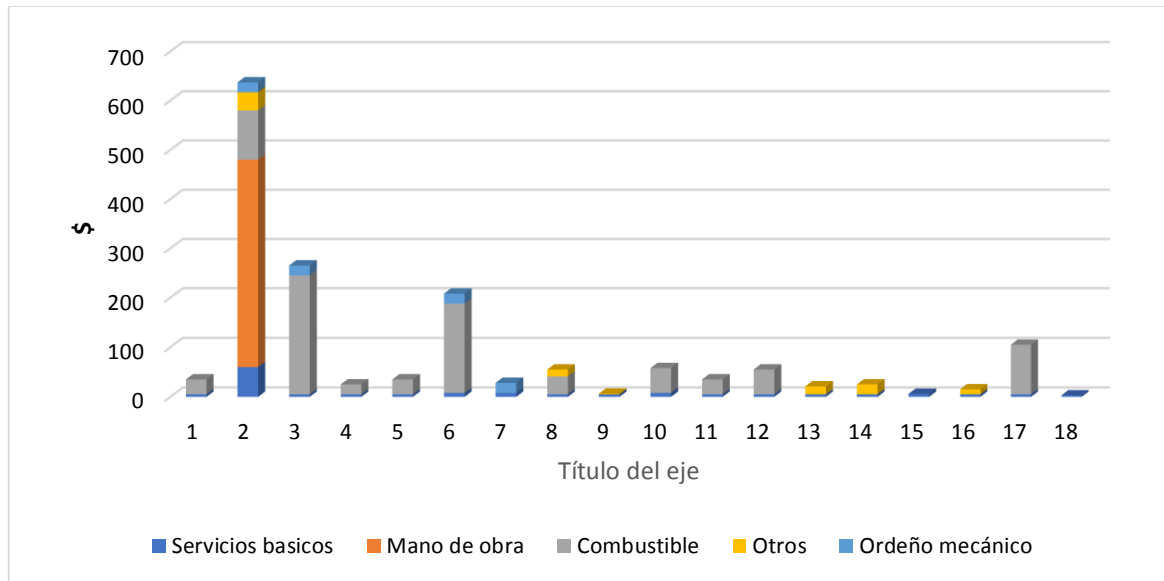
Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

Servicios veterinarios influye en el gasto que realizan con un 27.77% aunque es bajo la ayuda de profesionales en la zona, luego seguimos con las vitaminas que es un reconstituyente de mucha utilidad como coadyuvante que beneficia el régimen alimentario, los antibióticos es la protección de la salud pública y sanidad, el uso favorece la aparición de bacterias resistentes en las granjas y su entorno. Los desparasitantes tienen como objetivo mantener libres de parásitos, ya sean internos o externos mejorando el comportamiento productivo. Las vacas en producción requieren de calcio entre 0.6 – 0.67% en el alimento mientras que para vacas en seca suministrar un alto nivel de calcio tiene como consecuencia desfavorable una disminución de calcio en el suero sanguíneo (hipocalcemia), en el parto o cerca de él (68).

### 10.2.1 Inseminación artificial

El 11.11% de los productores realizan inseminación artificial teniendo un promedio mensual de 15 dólares al mes, los miembros de la asociación Sierra Nevada pagan \$20 por la inseminación, no obstante, no conocen la información genética de los reproductores que utilizan para el fin. El único productor que tiene el equipo completo de inseminación registra costos de \$10 por cada una, utiliza reproductores de casas comerciales americanas y últimamente se ha planificado utilizar reproductores nacionales. Por otro lado, la mayoría utiliza monta directa como medio de reproducción, el costo por monta en general no se cancela en efectivo, utilizan los reproductores sin permiso del dueño o se intercambia por actividades relacionadas al agro. Recalcando que la mayor parte se maneja por monta.

**Figura N° 6 Detalles de otros costos de producción**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

Los productores tienen un rubro muy alto en combustible siendo 61.11% que se transportan a sus respectivos terrenos, mano de obra el 5.55% gasta 420 al mes, seguido de servicios básicos, ordeño mecánico y otros. El costo de producción de litro de leche es de 0.29 ctvs recalcando que tenemos 4 productores en negativo, el precio de venta promedio es de 0.44 ctvs.

**Tablas N° 2 Detalles de costos de producción lechero**

Predio	Gastos leche	Costo producción por litro	Ingresos leche	Beneficio
Rancho La Alegría	1965	0,23	3948	1983
Eloy Quispe	505,5	0,11	2112	1606,5
Sergio Jaya	227	0,08	1350	1123
Diego Jaya	126,75	0,05	1080	953,25
Familia Caiza	457,5	0,16	1282,5	825
Ignacio Naula	150,5	0,09	789,6	639,1
Tomás Quispe	466,5	0,19	1056	589,5
Florencio Guano	301	0,17	810	509
María Inés Changoluisa	129,25	0,09	630	500,75
Alex Layuzquiza	251,5	0,19	594	342,5
María Matute	603,4	0,29	945	341,6
Segundo Chacha	53,5	0,09	270	216,5
Lidia Naula	61,5	0,10	270	208,5
Germánico Jaya	541,5	0,33	742,5	201
Juana Chacha	129	0,43	126	-3
Leonor Caiza	157,8	1,32	48	-109,8
Alcides Naula	901	0,58	733,2	-167,8
Edgar Jaya	665	0,74	405	-260
<b>SUMA</b>	<b>7693,2</b>	<b>5,22052488</b>	<b>17191,8</b>	<b>9498,6</b>
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>	<b>427,4</b>	<b>0,29</b>	<b>955,1</b>	<b>527,7</b>

Fuente: directo  
Elaborado por: Shelly Jaramillo

Se recolectó los costos de producción que influyeran sobre la producción de leche, el costo del alimento, insumos veterinarios, servicios básicos, entre otros. El valor del producto se definió que existe una rentabilidad media en la mayoría de productores de 0.29 ctvs por litro, siendo un valor importante en las explotaciones lecheras es lo esperado a fin de que la ganadería sea sostenible. De hecho, se debe destacar que no todos los productores tienen las mismas ganancias por las diferentes estrategias de manejo y alimentación de los bovinos, además de los costos se deberían ajustar a la totalidad de animales en los que posee el productor. Podemos observar algunos datos importantes en la estimación del costo de producción no han sido simulados, por lo que diferenciaría el costo descrito en esta investigación en un estimado de 0.14 ctvs por litro. Recalcando que el 77.77% de los productores superan la media del costo de producción descrito. Siendo esto una oportunidad para instaurar un plan de progresos en la zona, simulando las condiciones de los productores que más bajo costo de operación generada.

Los costos de producción derivados de la producción de leche son estimados en función de los animales productivos al momento de la investigación, lo que no permite la derivación total de costos generados en todas las categorías animales ya podría diferenciar en un 7% del costo de producción de leche ascendiendo a 18,8 ctvs. En la producción general.

**Tablas N° 3 Ganancia Operativa de la producción de la comunidad Cumbijín**

<b>Ganancia Operativa de la Producción</b>			
<b>Comunidad Cumbijín</b>			
<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>Total, Litros</b>	<b>456120,00</b>
<b>Hectáreas Efectivas</b>	90,5	<b>Litros/hectáreas</b>	5040
<b>Promedio de vacas en producción</b>	153	<b>Litros/vaca</b>	2981,18
			4000
<b>Ingreso Bruto de la Comunidad</b>	<b>Total \$</b>	<b>\$/ha</b>	<b>\$/litro</b>
<b>Ventas de Leche</b>	\$ 200.692,80	\$ 2.217,60	\$ 0,44
<b>Venta de ganado</b>		\$ -	\$ -
<b>Otro ingreso</b>		\$ -	\$ -
<b>Ingreso Bruto de la Comunidad</b>	\$ 200.692,80	\$ 2.217,60	\$ 0,44

Fuente: directo

Elaborado por: Jaramillo Shelly

Cuando analizamos la ganancia operativa de la producción de leche de la comunidad Cumbijín se determina qué; es una zona importante que se dedica a la producción de leche generando

456120 litros año en una superficie de 90,5 hectáreas divididas para 18 productores, el número de vacas en producción son 153 generando un promedio de 2981.18 litros por vaca/lactancia; que, aunque los promedios comparados internacionalmente son bajos. A nivel de país con los datos obtenidos del INEC nos podemos dar cuenta que son superiores.

**Tablas N°4 Gastos de la comunidad productora de leche**

<b>Gastos de la comunidad productora de leche</b>	<b>Total \$</b>	<b>\$/ha</b>	<b>\$/litro</b>
Salarios	\$ 5.040,00	\$ 55,69	\$ 0,01
Consultoría	\$ 7.320,00	\$ 80,88	\$ 0,01
Salud Animal	\$ 4.636,80	\$ 51,24	\$ 0,01
Reproducción y Mejoras del Ganado	\$ 360,00	\$ 3,98	\$ 0,00
Gastos Sala de Ordeño	\$ 960,00	\$ 10,61	\$ 0,00
Electricidad	\$ 1.836,00	\$ 20,29	\$ 0,00
Suplementos Elaborados	\$ -	\$ -	\$ 0,00
Suplementos Comprados	\$ 24.666,60	\$ 272,56	\$ 0,05
Pastoreo de Vacas Jóvenes y Secas	\$ -	\$ -	\$ 0,00
Pastoreo de Vacas en el Invierno	\$ -	\$ -	\$ -
Terreno adicional	\$ 7.164,00	\$ 79,160	\$ 0,013
Fertilizante	\$ 2.592,00	\$ 28,64	\$ 0,00
Riego	\$ -	\$ -	\$ -
Renovación de Pastos/Cultivos	\$ 11.532,00	\$ 127,43	\$ 0,02
Pesticidas /Insecticidas	\$ -	\$ -	\$ -
Vehículos & Combustible	\$ 10.392,00	\$ 114,83	\$ 0,02
Reparaciones & Mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -
Costos de Carga y Transportación	\$ -	\$ -	\$ -
Administración	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Gastos Totales de Operación</b>	<b>\$ 76.499,40</b>	<b>\$ 845,30</b>	<b>\$ 0,14</b>

Fuente: directo

Elaborado por: Jaramillo Shelly

Un aspecto importante es el clima de la zona que permite una buena producción de forrajes como Ryegrass, Llantén, Trébol, Pasto azul, Kikuyo, entre otros, importantes en la nutrición animal y que permiten como mezclas forrajeras obtener mayor cantidad de nutrientes del pasto para los animales y su mantenimiento, producción y ganancia de peso.

Además, nos podemos dar cuenta que el costo de producción de la comunidad es relativamente bajo la que según los datos obtenidos alcanzan los 20,3 ctvs. Obteniendo una ganancia adecuada para el productor de leche, mucho más cuando el precio de venta es alto como en el momento que se realizó el estudio.

Cabe mencionar que se ha considerado datos eventuales y cambiantes en el costo de producción de leche (Labour Adjustment, or Subtract Feed Inventory, Owned support block adjustment, depreciación) que pueden subir o bajar el mismo.

**Tablas N° 5 Ganancia de operación de la comunidad Cumbijín**

<b>Add Labour Adjustment</b>		35,41	\$ 0,39	\$ 0,08
<b>Add or Subtract Feed Inventory</b>		50	\$ 0,55	\$ 0,011
<b>Add Owned support block adjustment</b>		50	\$ 0,55	\$ 0,011
<b>Add Depreciation</b>		2000	\$ 22,10	\$ 0,0438
<b>Gastos de Operación de la Comunidad</b>	\$ 77.314,81		\$ 854,31	\$ 0,17
<b>Ganancia de Operación de la Comunidad</b>	\$ 123.377,99		\$ 1.363,29	\$ 0,27

Fuente: directo

Elaborado por: Jaramillo Shelly

### 10.3 Criterios de selección

#### 10.3.1 Fortaleza y adaptabilidad

La comunidad Cumbijín ubicada a una altitud superior de 4000 msnm, se analizó una confiabilidad que son animales fuertes y sanos que caminan mucho y soportan condiciones climáticas de este sector, es decir que son excelentes en fortaleza y adaptabilidad, siendo esta una herramienta que desarrolle animales que funcionen bien en el sistema pastoril, fertilidad, estatura moderada, condición corporal y producción de leche de un porcentaje alto en grasa y proteína. Como vamos a medir este indicador por la anchura del pecho, presión arterial o saturación de oxígeno.

#### 10.3.2 Fertilidad

La fertilidad tiene una heredabilidad baja, menor a 0.1 (69), por lo tanto, es necesario incluir criterios como los días abiertos e intervalos entre partos, como criterios de selección en el inicio del programa de mejoramiento genético en Cumbijín, dado que se ha estimado una pérdida anual por vaca de \$550 por este rubro, es decir alrededor de \$70000 al año, sin tener en cuenta el valor el número alto de animales descartados en las producciones. En consecuencia, es imprescindible considerar algunos los criterios propuestos, así como mejorar el parte medio ambiental de la producción.

#### 10.3.3 Mérito económico

El objetivo principal es la productividad del ganadero, hacemos un énfasis superior en seleccionar los toros que potencialicen la eficiencia y con esto la rentabilidad de las ganaderías con un progreso de selección con varias características; la sobrevivencia residual, condición

corporal, grasa y proteína, fertilidad, tener un menos porcentaje en células somáticas. Tener en cuenta hijas fuertes, productoras eficientes y facilidad del parto, vamos a medir por la ganancia de peso.

Debemos tener en cuenta que la diferencia de características fenotípicas, medio ambiente (manejo y eficiencia alimenticia) son muy importantes que regulan la sustentabilidad y sostenibilidad de las ganaderías lecheras.

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

### **11.1 Impacto social**

Se identificó los principales impactos económicos que afectan al pequeño y mediano productor de la Comunidad, nos dan la iniciación de conseguir un seguimiento y buscar así una mejora en su sustentabilidad y sostenibilidad en producción lechera, mejorando la calidad de su producción que potencialicen la eficiencia y con esto la rentabilidad de las ganaderías y por ende mejorando la vida de las personas.

### **11.2 Impacto ambiental**

Al observar que tipo de sistema de manejo, mezclas forrajeras, altitud donde se encuentran los animales de la comunidad. Será posible plantear estrategias que limiten la explotación excesiva del suelo, lo cual conduce a que los ganaderos busquen más terrenos para la producción ocasionando un deterioro de la vegetación, erosión del suelo, fertilidad, en fin, la ampliación de la frontera agrícola. Así mismo, al incrementar la eficiencia en la producción láctea se limitará la emisión de metano a la atmosfera, contribuyendo a reducir los niveles del calentamiento global.

### **11.3 Impacto económico, Impacto técnico**

Si los productores, implementan procesos en la producción de leche basados en datos de registros tanto en la parte ambiental como en la selección genética incrementarían su rentabilidad en su producción lo cual representa que va a mejorar su calidad de vida, el corregir su producción les beneficiara en sus necesidades tanto como el hogar y ganadería, considerando que el costo más caro es la suplementación

La toma de decisiones a nivel empresarial depende de los datos que se obtengan de cada una de sus acciones, la mayor parte de productores de la comunidad Cumbijín no utilizaban registros de sus actividades ganaderas al finalizar el proyecto después de tres meses de intervención se ha logrado que el 50% de los productores lleven registros en papel el paso siguiente es que la mayor parte de personas lleven registros de forma digital en una base de datos centralizada lo

cual permitirá planificar las actividades tanto ambientales como selección genética para incrementar la rentabilidad de sus producciones.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. El sistema de producción de leche en Cumbijín se desarrolla entre los 3500 a 4000 msnm. La mayor parte manejan con cerca eléctrica (~60%) y el restante mediante sogueo, el promedio de superficie por productor es de 4 ha, y manejan entre 7 a 10



animales en esa superficie. En producciones apropiadas la producción de pasto alcanzaría para la carga animal, no obstante, los productores no realizan prácticas de mantenimiento en sus terrenos, de hecho, sobrepastorean sus pastos, por lo cual la mayor parte de producciones es insostenible, por lo tanto, arriendan o compran suplementos entre ellos balanceado, y terrenos adicionales (avena+vicia).

2. El 78% de los productores son sustentables, el gasto que más predomina son las mezclas forrajeras (terreno adicional, suplementos comprados, renovación de pastos/cultivos) y el menor gasto es en medicamentos y servicios veterinarios.
3. Los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético que resaltan la fortaleza y adaptabilidad a 4000 msnm, fertilidad, es decir reducción de días abiertos y lo más importante el mérito económico potencialicen la eficiencia y con esto la rentabilidad de las ganaderías.

### **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda un sistema estrictamente pastoril ya que representa el mayor beneficio (\$0.05/kg MS), incentivar en el manejo de registros mediante charlas, aplicación de un plan sanitario, una correcta crianza de reemplazos y buenas prácticas pecuarias.
2. Realizar mezclas forrajeras de excelente calidad y de equilibrio nutricional con semillas certificadas, que produzcan mayor cantidad por hectárea/día con la ayuda de profesionales se puede mejorar el bienestar animal.
3. Realizar la selección genética con los criterios mencionados que tengan fortaleza y adaptabilidad, con buena rusticidad, resistente a enfermedades, fertilidad alta, no tenga problemas metabólicos, temperamento dócil, buenas ubres, patas y pezuñas.

### **13. BIBLIOGRAFÍA**

1. Alcívar Ronquillo EA, Lucas Pazmiño GS. Estudio de correlación genética de producción de leche y características corporales en toros gyr comercializados. 2020.
2. Kluyts JF, Naser FWC, Bradfield MJ. Development of breeding objectives for beef cattle breeding: Derivation of economic values. Vol. 33, South African Journal of Animal Sciences. 2003. p. 142–58.

3. Oravcová M. Economic weights of production and functional traits in dairy cattle under a direct subsidy regime. 2019;(June). Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/9f5bd2a9-296f-381b-8b5a-0213b60102a2/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B3b043735-f712-40c8-b5bb-1fcf821c891c%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/9f5bd2a9-296f-381b-8b5a-0213b60102a2/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B3b043735-f712-40c8-b5bb-1fcf821c891c%7D)
4. Korver S. Feed intake and production in dairy breeds dependent on the ration. *Netherlands J Agric Sci.* 2018;32:59–61.
5. Rodríguez Pérez CM. La comunidad indígena ¿ejercicio u utopía? revitalización comunitaria y defensa territorial, adaptaciones a las nuevas dinámicas del capitalismo: el caso de la comunidad de Cumbijín (Cotopaxi). [Internet]. 2016. Available from: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/10735>
6. Hurtado EA, Ignacio J, Andrade M, Estefanía L, Loor V, José M, et al. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú Estimación del valor genético predicho en bovinos lecheros mestizos en un hato en la sierra alta de Chimborazo , Ecuador Estimation of predicted breeding value in crossbred dairy cattle in a herd in the hig. 2020;1–10.
7. Culcay IH. Factores reproductivos y su efecto sobre la persistencia de la producción lechera de vacas raza Jersey en Ecuador [Internet]. 2022. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/d07d0f91-e995-3b29-bfe8-d5220c3d150d/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B5a8c3254-3f4e-4712-99fe-78089573c7dc%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/d07d0f91-e995-3b29-bfe8-d5220c3d150d/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B5a8c3254-3f4e-4712-99fe-78089573c7dc%7D)
8. Caiza Jácome EJ. Evaluación genética de la eficiencia en la producción de leche de dos hatos en las parroquias de Guaytacama y San Buenaventura [Internet]. 2020. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
9. Villamarin M. Comportamiento termal de mezclas forrajeras (ray grass, pasto azul, trébol) en la hacienda el rosario Cumbijín. 2020.
10. Valerio D. Investigador en Producción Animal del IDIAF. 2017;28.
11. Martínez GM, Suárez VH, Ghezzi MD. Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. *RIA Rev Investig Agropecu* [Internet]. 2016;42(2):153–60. Available from: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-23142016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=en%0Ahttp://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1669-23142016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=en%0Ahttp://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1669-23142016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
12. Arango Perez ML. Genotipificación y estimación de valores genómicos de crianza para salud, producción y características descriptivas lineales en el hato lechero del modelo experimental de producción lechera del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la U. 2018.
13. Benavides Chacón OP. Estudio morfoestructural de una población de bovinos naturalizados en la provincia de esmeraldas, Ecuador. 2015.
14. Aguirre L. Características a seleccionar en bovinos tipo leche para las ganaderías de la Region Sur del Ecuador. 2016;(January 2013). Available from: [https://www.researchgate.net/publication/309461991\\_Caracteristicas\\_a\\_seleccionar\\_en\\_bovinos\\_tipo\\_leche\\_para\\_las\\_ganaderias\\_de\\_la\\_Region\\_Sur\\_del\\_Ecuador\\_Characteristics\\_to\\_select\\_in\\_dairy\\_cattle\\_for\\_livestocks\\_in\\_Southern\\_Region\\_of\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/309461991_Caracteristicas_a_seleccionar_en_bovinos_tipo_leche_para_las_ganaderias_de_la_Region_Sur_del_Ecuador_Characteristics_to_select_in_dairy_cattle_for_livestocks_in_Southern_Region_of_Ecuador)

15. Cartuche L, Vargas N, Pascual M. Análisis preliminar del pedigrí de las razas bovinas lecheras Jersey y Brown Swiss en el Ecuador. Congr Cienc y Tecnol ESPE [Internet]. 2014;9(1):1–3. Available from: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/cienciaytecnologia/article/view/79>
16. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo. Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial. 2013.
17. Aguirre L, Bermeo A, Maza D, Merino L. Estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del Ecuador (RSE). Actas Iberoam Conserv Anim [Internet]. 2011;1:392–6. Available from: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2011/Aguirre2011\\_1\\_392\\_396.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Aguirre2011_1_392_396.pdf)
18. Marizancén Silva MA, Artunduaga Pimentel L. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Rev Investig Agrar y Ambient [Internet]. 2017;8(2):247–59. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/1c9320b3-4636-391c-ae26-1183390ac510/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B918d630f-51f2-44d6-adcc-c7cb82513ac2%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/1c9320b3-4636-391c-ae26-1183390ac510/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B918d630f-51f2-44d6-adcc-c7cb82513ac2%7D)
19. Molina MG, Bianchi M, Consigli R, Roldán G, Gómez C, Maldonado E. Mejoramiento Animal MEV940-1. 2019;1–72. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/a032f103-43b7-3dd3-a3dc-7269c5468dfb/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B16f11e28-5ed3-4a61-8419-b00534c942eb%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/a032f103-43b7-3dd3-a3dc-7269c5468dfb/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B16f11e28-5ed3-4a61-8419-b00534c942eb%7D)
20. Gimenez G. Plantas tóxicas para rumiantes en pastoreo. Inst Nac Tecnol Agropecu. 2005;5.
21. Roldan G. Mejoramiento Animal MEV940-1. 2015;1–13. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/a032f103-43b7-3dd3-a3dc-7269c5468dfb/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B957d3139-e6bc-49bf-ac51-691e4ee87394%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/a032f103-43b7-3dd3-a3dc-7269c5468dfb/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B957d3139-e6bc-49bf-ac51-691e4ee87394%7D)
22. Jacome A. Mejoramiento Animal MEV940-1. Red Genética Genómica. 2015;1–13.
23. Santana Rodríguez MO, Ossa Saraz GA, López Martínez JL, Hernandez Barajas F, Garcés Blanquiceth JL. Estimación de la heredabilidad del intervalo entre partos en bovinos Romosinuano mediante el modelo lineal mixto generalizado. Cienc Tecnol Agropecu [Internet]. 2021;22(2):20. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/fcc67588-ccde-3a4d-9d13-4436259d052e/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B955d6641-df0a-496d-8c04-e4d6548aa4f8%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/fcc67588-ccde-3a4d-9d13-4436259d052e/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B955d6641-df0a-496d-8c04-e4d6548aa4f8%7D)
24. Galvan O. Mejoramiento Genética Animal. Mejoramiento Animal. 2011.
25. Utrera Ríos Á, Calderón Robles RC, Víctor RFJ, Juvencio L. Correlaciones genéticas y fenotípicas entre características productivas de vacas lecheras. 2010;21(2):235–44.
26. Galvan PO. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Cienc Vet [Internet]. 1991;5:67–88. Available from: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
27. Martínez-González JC, Hernández-Hernández N, Parra-Bracamonte GM, Cienfuegos-

- Rivas EG. Importancia de la interacción genotipo x ambiente en rasgos de producción en ganado lechero. *CienciaUAT* [Internet]. 2016;10(2):72. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/7d11cfa1-b509-3d72-bec3-2fbf5b4083b3/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B29bbd480-adf5-4e3b-af8d-0cfc2b6c8da7%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/7d11cfa1-b509-3d72-bec3-2fbf5b4083b3/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B29bbd480-adf5-4e3b-af8d-0cfc2b6c8da7%7D)
28. Hernández, A., Ponce de León, R., Guerra, D., García, S., Guzmán, Gl. y Mora M. Interacción genotipo ambiente para producción de leche en ganado Mambí de Cuba. *Rev Cuba Cienc Agrícola* [Internet]. 2012;46(4):351–6. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193027579002>
  29. Tamayo Torres M. La selección de sementales bovinos en Cuba. 3. Calidad de la producción seminal en futuros sementales Holstein, relación con el desarrollo testicular. *Rev Electron Vet.* 2013;14(1):23.
  30. Arias RA, Mader TL, Escobar PC. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Arch Med Vet* [Internet]. 2008;40(1):7–22. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/4b492585-a2ad-35fe-a03f-b087123e469a/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7Bbc962565-a0e8-47c5-99c7-4f00076db68e%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/4b492585-a2ad-35fe-a03f-b087123e469a/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bbc962565-a0e8-47c5-99c7-4f00076db68e%7D)
  31. Carabaño MJ. El desafío de la selección genética de animales tolerantes al estrés por calor . El caso del ganado bovino lechero The Challenge of genetic selection for heat tolerance . The dairy cattle example. *Dialnet.* 2016;24(2):9–13.
  32. Pallete AE. Evaluación y Selección de toros lecheros. *Rev Investig Vet del Peru.* 2001;12(2):150–60.
  33. José A, Portillo M. Selección genómica en la ganadería bovina. *Rev Ecuatoriana Cienc Anim.* 2017;1(2):1–12.
  34. Royo L. Selección genómica en ganado bovino. 2020.
  35. Ortiz C, Monroy S. La selección genómica. *Genética en Gen.* 2010;3–5.
  36. Molina E. Mejoramiento genético en porcinos, bovinos y equinos. *Red Genética Genómica* [Internet]. 2020;(25):42. Available from: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/archivosacademicos/issue/view/135>
  37. Cevallos O. Caracterización morfoestructural y faneróptica del bovino criollo en la provincia de Manabi, Ecuador [Internet]. Universidad de cordoba. 2012. Available from: <http://hdl.handle.net/10396/14825>
  38. Veloz Chaguay AF. Propuesta de un centro de investigación y enseñanza en biotecnologías reproductivas. 2021.
  39. Rekalde I, Vizcarra MT, Macazaga AM. La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y Fomentar Procesos Participativos. *Educ XX1.* 2013;17(1):201–20.
  40. Henderson CR. Theoretical Basis and Computational Methods for a Number of Different Animal Models. Vol. 71, *Journal of Dairy Science.* 1988. p. 1–16.
  41. Calduch R. Métodos y técnicas de investigación internacionales. 2013;1–161.
  42. Google Earth Cumbijín. :80983957.

43. Ponzoni RW, Newman S. Developing breeding objectives for australian beef cattle production. *Anim Prod.* 1989;49(1):35–47.
44. Rivera H, Basantes A, Ramos O, Alberto M. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la estación experimental de trópico del centro de investigación ivita. 2004;15(2):120–6.
45. Terán J. Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (*Bos taurus*) en Machachi, Pichincha. 2015.
46. Batallas C. Tecnología forrajera y sistemas de producción ganadera, utilización de los recursos forrajeros. :3.
47. Guevara D. Calidad de leche. 2005.
48. Periago M de J. Higiene, Inspección y Control de calidad de la leche. *Hig Inspección y Control Aliment* [Internet]. 2009;1–30. Available from: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicar-1/tema-1.pdf>
49. Elizalde Quevedo NE. Influencia de la densidad y temperatura de la leche en su calidad e inocuidad alimentaria. 2016.
50. Pinzón Trujillo A, Moreno Vásquez FC, Rodríguez Martínez G. Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha (departamento de Boyacá). *Rev Med Vet (Bogota)* [Internet]. 2009;17:23–35. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-93542009000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542009000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
51. Carvajal-hernández M, Valencia-heredia ER, Segura-correa JC. Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el estado de Yucatán, México. 2002;13(1):25–31.
52. Sánchez A. Parámetros Reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. 2010.
53. Orrego A. J, Delgado C. A, Echevarría C. L. Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la Cuenca de Lima. *Rev Investig Vet del Perú.* 2013;14(1):3–7.
54. Villares M. Efecto de la consanguinidad en los parámetros reproductivos de vacas holstein friesland, en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. 2019.
55. Galarza L, Perea F, Guevara R, Alvarado J, Argudo D. Caracterización de la fertilidad en un rebaño Holstein Neozelandés de la sierra sur del Ecuador. *Maskana* [Internet]. 2017;8:113–6. Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1502>
56. Aguirre Riofrio L, Apolo G, Chalco L, Martínez A. Caracterización genética de la población bovina criolla de la Región Sur del Ecuador y su relación genética con otras razas bovinas. *Anim Genet Resour génétiques Anim génétiques Anim* [Internet]. 2014;54(April):93–101. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/5812d5cb-5be0-3ff6-9b40-905eec547762/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7Bcb377969-b123-4d56-9f7b-387472b07dfc%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/5812d5cb-5be0-3ff6-9b40-905eec547762/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bcb377969-b123-4d56-9f7b-387472b07dfc%7D)
57. Gonzalez S. Rinotraquitis infecciosa bovina (IBR). *Minist Agric.* 2016;2.

58. Merino A. Patogenia Timpanismo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. 2018.
59. González J. La diarrea en las vacas adultas. Rev Frisona [Internet]. 2019;220:100–2. Available from: <http://www.revistafrisona.com/Noticia/la-diarrea-en-las-vacas-adultas>
60. Fernando O, Graffe T, Jaiver J, Gallego C, Tatiana Y. Mastitis bovina : generalidades y métodos de diagnóstico. Sitio argentino Prod Anim. 2012;13(11):1–11.
61. Santamaría Calle YP. Manual de protocolos para el hato lechero de la granja la Turena fundamentado en buenas prácticas. 2020.
62. Coba G. En un sector lácteo golpeado hay quienes ven oportunidades. 2020;1–9.
63. Santillán P. Efecto del COVID - 19 en el sector lácteo Ecuatoriano: El caso de Lácteos Santillán. 2021;30.
64. Cartes C. Vicia Forrajera, cultivos suplementarios. 2022.
65. Salamanca A. Suplementación de minerales en la producción bovina. 2010;1–5.
66. Minagri. Melazas de caña de azúcar y su uso en la fabricación de dietas para ganado [Internet]. 2016. Available from: [http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/rediagro/2016/notas/notas\\_noviembre\\_2016.pdf](http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/rediagro/2016/notas/notas_noviembre_2016.pdf)
67. Perez E, Ruiz M, Pezo D. Suplementacion de bovinos con banano verde, efecto sobre la degradacion ruminal del banano. 1990;14(1):61–6.
68. Gómez C. Minerales para mejorar producción de leche y fertilidad en vacas lecheras. 2020;1–4.
69. Zambrano JC, Rincón JC, Echeverri JJ. Parámetros genéticos para caracteres productivos y reproductivos en Holstein y Jersey colombiano. Arch Zootec [Internet]. 2014;63(243):495–506. Available from: [https://www.mendeley.com/catalogue/05ca60cb-eae5-3996-ab26-2edfb029dc75/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B339040b3-2671-4890-ae2b-2354c0772699%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/05ca60cb-eae5-3996-ab26-2edfb029dc75/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B339040b3-2671-4890-ae2b-2354c0772699%7D)

## 14. ANEXOS.

**Anexo N° 1:** Aval de traducción

**Anexo N° 2:** Hoja de vida del tutor



## **CRISTIAN FERNANDO BELTRAN ROMERO**

### **DATOS PERSONALES**

**Dirección:** Latacunga, Cdl. Jaime Hurtado, Manzana 2, Casa 23

**Teléfonos:** 032 252959, 0958807481, 099 842 7664

**Cédula de Identidad:** 0501942940

**Correo Electrónico:** [cristian.beltran@utc.edu.ec](mailto:cristian.beltran@utc.edu.ec) c.beltranestrategiahh@gmail.com

### **INSTRUCCIÓN FORMAL**

#### **Cuarto nivel:**

- Magister en Producción Animal (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE)

#### **Tercer nivel:**

- Médico Veterinario y Zootecnista (Universidad Técnica de Cotopaxi)

### **EXPERIENCIA LABORAL**

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 01/01/2011 hasta el 30/09/2013.

Técnico pecuario del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, desde 01/02/2014 hasta el 31/05/2017.

Docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 10/10/2017 hasta la actualidad.

### **CAPACITACIONES:**

#### **Campo del conocimiento.**

- Certificado “MANEJO DE PASTOS Y GANADO BOVINO” duración 40 horas.

- Certificado “6to SEMINARIO INTERNACIONAL DE BUIATRIA” duración 24 horas.
- Certificado “TALLER TEORICO PRACTICO DEL SISTEMA DE CONTROL BIOLOGICO DE GARRAPATAS, Y EL CONTROL DE PAPILOMATOSIS BOVINA” duración 40 horas.
- Certificado “SEMINARIO INTERNACIONAL DE CLINICA Y CIRUGIA EN EQUINOA DEPORTIVOS”, duración 16 horas.
- Certificado “JORNADAS INTERNACIONALES VETERIANRIAS”, duración 32 horas.
- Certificado “OPTIMIZACION DE LA PRODUCCION LECHERA BAJO EL SISTEMA DE PASTOREO”, duración 384 horas.
- Certificado SENSOR SANITARIO AUTORIZADO.
- Certificado “CAMPAÑA MASIVA DE VACUNACION ANTIRRABICA CANINA Y FELINA 2108” duración 40 horas.
- Certificado “VI ENCUENTRO DE INTERNACIONAL DE REPRODUCCION E INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS” duración 8 horas.
- Certificado “VII ENCUENTRO DE INTERNACIONAL DE REPRODUCCION E INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS” duración 8 horas.
- Certificado “CAPACITACION TEORICO PRACTICO REFERENTE A MEJORAMIENTO GENETICO” duración 16 horas.

#### **Perfeccionamiento docente.**

- Certificado “DIDÁCTICA PADAGOGÍA Y PORTAFOLIO, duración 32 horas.
- Certificado “HACIA LA APLICACIÓN DEL MODELO EDUCATIVO LIBERADOR DE LA UTC”, duración 32 horas.
- Certificado “GESTIÓN ACADÉMICA EN EL AULA UNIVERSITARIA”, duración 32 horas.
- Certificado “LA GENERACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS CIRCUNSCRITAS EN COMPRENSIÓN LECTORA, EXPRESIÓN ESCRITA Y EL



DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO CON FINES DE ACREDITACIÓN”, duración 64 horas.

- Certificado “ETICA Y TRANSPARENCIA EN LA GESTION PUBLICA”, duración 32 horas.
- Certificado “DELEGADO AL XXVIII CONGRESO UNION NACIONAL DE EDUCADORES” duración 24 horas.
- Certificado “CAPACITACION Y ACTUALIZACION ESTUDIANTIL 2011, CARRERA VETERINARIA” duración 32 horas.
- Certificado “TALLER DE IMPLEMENTACIÓN DE DESTREZAS ANDRAGÓGICAS DE MODERACIÓN Y HABILIDADES PARA TRANSMITIR CONOCIMIENTO”, duración 40 horas.
- Certificado “EN CALIDAD DE PONENTE CON EL TEMA MOMENTO IDEAL PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS DE LECHE” tercer congreso internacional de investigación científica UTC-La Mana.
- Considerando “RECONOCIMIENTO EN CALIDAD DE DOCENTE POR SU PARTICIPACION CONSECUENTE EN LAS DIVERSAS ACTIVIDADES ORGANIZADAS POR EL GREMIO Y LA INSTITUCION”

Anexo N° 3: Hoja de vida del estudiante

**HOJA DE VIDA**

**INFORMACIÓN PERSONAL**

**Nombres y apellidos:** Shelly Tahilys Jaramillo Galeas

**Estado Civil:** Soltera

**Nacionalidad:** Ecuatoriana

**Lugar de Nacimiento:** Pastaza

**Fecha de Nacimiento:** 24 de septiembre de 1998

**Cédula de Identidad:** 1600816381

**Teléfono:** 0999231870

**Dirección:** Barrio Mariscal, calle Atahualpa y Amazonas

**Correo electrónico:** shelli.jaramillo@gmail.com

**INFORMACION ACADEMICA**

**Estudios secundarios** Colegio Nuestra Señora de Pompeya

Bachillerato General Unificado

**Estudios superiores** Universidad Técnica de Cotopaxi



**Anexo N°4 Socialización en la comunidad Cumbjín**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

**Anexo N°5 Registro del proyecto de mejora genética**

### Registro de producción

PRECIO:	PROPIETARIA/O:
CANTÓN/PARROQUIA	CÉDULA DE IDENTIDAD:
BARRIO/SECTOR	CELULAR:
DIRECCIÓN	TELÉFONO:
COORDENADAS UTM MSNM	CORREO ELECTRÓNICO:
SUPERFICIE (HECTÁREAS)	

**PROGRAMA DE MEJORA  
GENÉTICA EN BOVINOS**





Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

**Anexo**

**N°6**



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly



Fuente: directo  
Elaborado por: Jaramillo Shelly

**Ordeño manual  
de los  
productores**

**Anexo N°7 Ordeño mecánico de los productores**

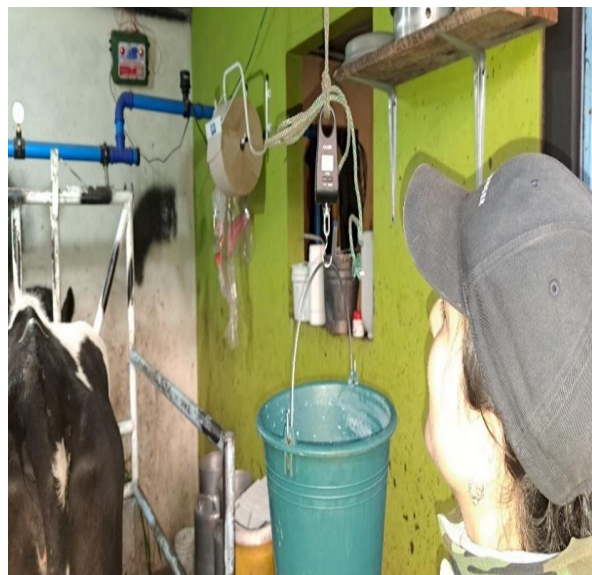


**Anexo N°8 Pesaje de vacas productoras con cinta bovinométrica**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°9 Pesaje de la leche (kg) con balanza eléctrica**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°10 Medición de la densidad de la leche con el lactodensímetro**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°11 Reactivo (CMT) para la prueba de la detección precoz de la mastitis subclínica de la vaca, uso con la paleta.**



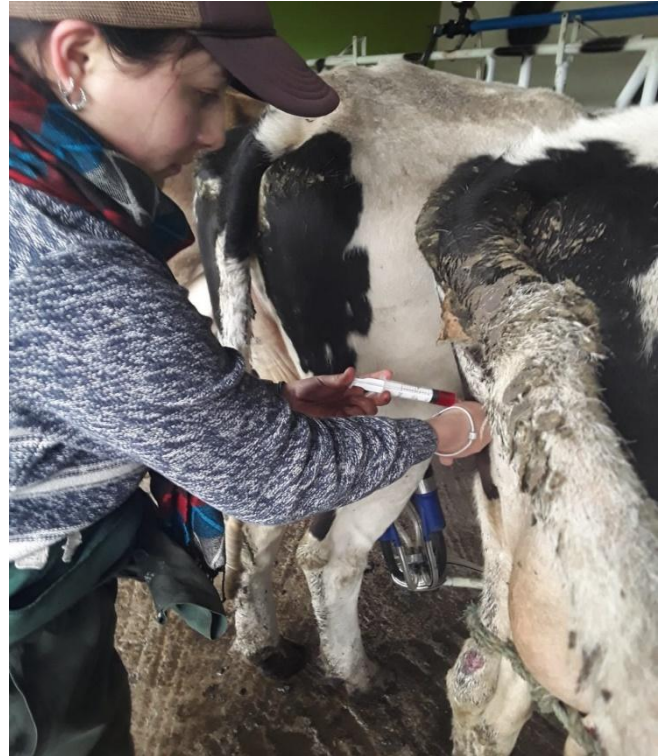
**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°12 Desparasitación de las vacas productoras**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°13 Vitaminización de las vacas productoras**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°14 Recolección de datos de los productores**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°15 Ayuda de los estudiantes de servicio a la comunidad**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°16 Materiales de como se hizo la recolección de datos en la comunidad**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°17 Con los productores copartícipes del proyecto de mejora genética**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°18 Sistema de sogueo**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°19 Sistema de cerca eléctrica o solar**



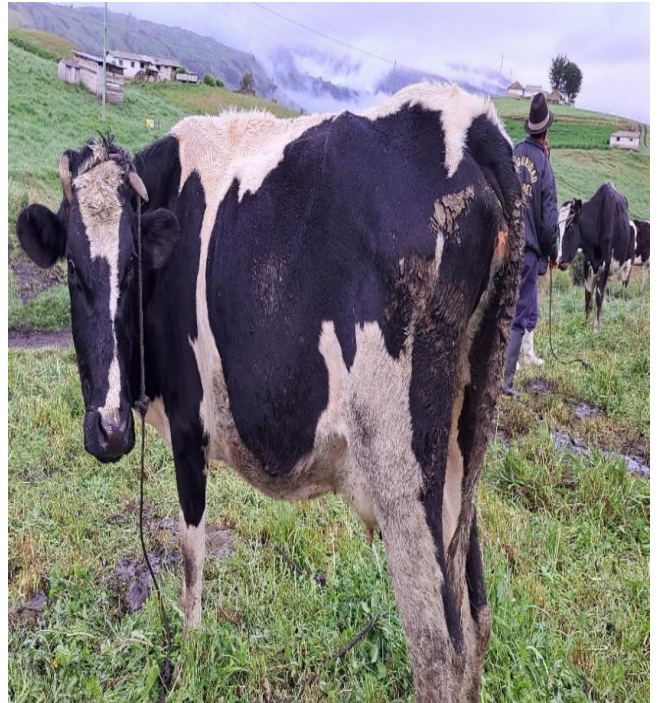
**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly

**Anexo N°20 Inspección en la vulva determinando una vulvovaginitis**

**Anexo N°21 Diarrea frecuente en vacas productoras**



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly



**Fuente:** directo  
**Elaborado por:** Jaramillo Shelly