



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

**Título:**

---

**EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE  
IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS  
ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA  
PASTOCALLE**

---

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

**Autores:**

Asimbaya Caiza Kevin Fabricio

Lozada Vargas Diego Israel

**Tutor:**

Valencia Bustamante Byron Andrés

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Kevin Fabricio Asimbaya Caiza, con cédula de ciudadanía No. 1724034127 y Diego Israel Lozada Vargas con cédula de ciudadanía No. 1726391392, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista Mg. Byron Andrés Valencia Bustamante, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 09 febrero del 2022

Kevin Fabricio Asimbaya Caiza  
**Estudiante**  
CC. 1724034127

Diego Israel Lozada Vargas  
**Estudiante**  
CC. 1726391392

MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.  
**Docente Tutor**  
CC: 1719622647

## **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 **ASIMBAYA CAIZA KEVIN FABRICIO**, identificado con cédula de ciudadanía **1724034127** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. 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.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle”, 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: abril 2018 - agosto 2018

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

Tema: “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 09 días del mes de febrero del 2023.

Kevin Fabricio Asimbaya Caiza  
**EL CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LOZADA VARGAS DIEGO ISRAEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1726391392** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. 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.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle”, 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: abril 2018 - agosto 2018

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

Tema: “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 09 días del mes de febrero del 2023.

Diego Israel Lozada Vargas  
**EL CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**



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

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

***“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA PASTOCALLE”***, de Asimbaya Caiza Kevin Fabricio y Lozada Vargas Diego Israel, 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, 09 de febrero del 2023

MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.  
**DOCENTE TUTOR**  
CC: 1719622647

## **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: Asimbaya Caiza Kevin Fabricio y Lozada Vargas Diego Israel, con el título de Proyecto de Investigación: ***“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA PASTOCALLE”***, 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 autorizan los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 09 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Alvarez, Mg.  
CC. 1803675634

Lector 2

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.  
CC. 0501942940

Lector 3

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

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer inicialmente a mis padres quienes con sus enseñanzas y valores han forjado a la persona que soy hoy en día, a mis hermanos quienes me han brindado su apoyo en los buenos y malos momentos, a mi familia en general les agradezco por darme fuerzas para no rendirme y ver que los objetivos que nos proponemos se pueden cumplir.

A mis abuelos tanto maternos como paternos quienes, con sus enseñanzas y experiencias, me han ayudado a seguir el camino adecuado siempre teniendo en cuenta de dónde vengo y para donde quiero ir.

A mis amigos quienes han estado ahí para pasar momentos inolvidables, de igual forma agradezco a mis compañeros que a lo largo de mi etapa universitaria han estado conmigo, quienes con un simple mensaje me han brindado su apoyo, sus consejos y sobre todo a ser yo mismo. A mi compañero Diego Lozada quien ha sido un buen amigo y me ha brindado una amistad sincera, además que me ha mostrado que trabajando duro se puede conseguir lo que queremos.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser mi segunda casa y darme la oportunidad de formarme como profesional en la carrera de Medicina Veterinaria. A los doctores quienes me han brindado sus conocimientos y han sido partícipes a lo largo de mi etapa universitaria.

Kevin Fabricio Asimbaya Caiza

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer infinitamente a mis padres quienes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgulloso de haberlos de que sean mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante de mi vida.

A mis hermana, sobrino y tía por todo su apoyo incondicional y sus palabras de aliento durante los momentos más difíciles de la carrera.

A mi compañero tesista Kevin Asimbaya el cual es mi gran amigo desde que inició la carrera, además de su amistad me enseñó que trabajando en equipo honestamente y esforzándonos se puede llegar a obtener grandes logros tanto en la vida universitaria como afuera. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas y ser mi segundo hogar, a la Carrera de Medicina Veterinaria en conjunto a mis Docentes por todos los conocimientos brindados a lo largo de la carrera de Medicina Veterinaria.

Diego Israel Lozada Vargas

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar a aquellas personas que me han brindado su apoyo incondicional, en los errores que he cometido, al igual que en los aciertos que han pasado a lo largo de mi vida.

A mi padre y a mi madre por estar para mí tanto económicamente como emocionalmente, quienes han trabajado duramente para lograr cumplir el objetivo que me he propuesto.

A mis hermanos y a mis primas por estar ahí dándome ánimos cada día a pesar de las discusiones y problemas.

A mis abuelos y a mi pequeña Scarlett quienes están viendo cómo cumplo cada uno de mis sueños, a todos dedico cada triunfo que he tenido y con mucho cariño les digo gracias por estar para mí.

Kevin Fabricio Asimbaya Caiza

## **DEDICATORIA**

A mis padres Rodrigo y Roció quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades

A mi hermana Pamela, sobrino Ariel y mi tía Leticia por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

Por último, a la memoria de mi hermana Paola que hoy estaría muy orgullosa de mí por haber culminado mi carrera.

Diego Israel Lozada Vargas

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA PASTOCALLE”

AUTORES: Asimbaya Caiza Kevin Fabricio

Lozada Vargas Diego Israel

### RESUMEN

En Ecuador apenas un 20% corresponde a los grandes productores de leche, la mayoría son medianos y pequeños ganaderos. Actualmente dentro del país somos pioneros en el desarrollo de un programa real de mejoramiento genético en bovinos de leche, el cual lo desarrolla la Universidad Técnica de Cotopaxi, el mismo dentro de la provincia busca ayudar al mediano y pequeño productor mediante levantamiento de información, selección de reproductores e inseminación artificial en bovinos, esto en conjunto de asesoramientos para que el productor mejore la administración de sus ganaderías, solventar las dudas sobre el manejo y logre obtener una producción lechera rentable.

En la provincia de Cotopaxi, ciudad de Latacunga, en la parroquia de Pastocalle lugar en donde se basa el proyecto de mejoramiento genético, en la investigación se incluyeron a 131 bovinos, de 14 productores a quienes se los contactaron con la finalidad de realizar la siguiente fase del proyecto, para de esta manera determinar y discutir los diferentes puntos claves a la hora de la inseminación artificial. Para la cual se identificó a aquellas vacas que se encuentran vacías e igual a vaconas que ya tengan entre el 60% y 70% del peso ideal para proceder a servir, para lo cual mediante un chequeo ginecológico a 35 hembras bovinas de las cuales dio como resultado 3% presentó un quiste folicular, 18,2% presento contenido en el útero, 33,3% presentó un ovario acíclico, 45,5% listas para proceder con la inseminación artificial. Adicional a esto se continuó con la identificación de las diferentes razas debido a que este es el principal carácter de selección, dentro de estas podemos mencionar: Holstein 53,4%, Jersey 18,3%, Montbeliarde 8,4%, Brown Swiss 7,6%, Normando 4,6%, Pizan 2,3%, Girolando 1,5%, Angus x Montbeliarde 0,75%, Angus x Sueco Rojo 0,75%. En conjunto al análisis de diferentes caracteres como el peso de los animales, la evaluación de la producción lechera (densidad, peso, CMT) nos permiten identificar posibles problemas en cuanto al manejo. Dentro del sector el objetivo de mejora es llegar a una ganancia de peso de 500 gr/día, en el peso de la leche llegar a 1,03 kg/lt, y lo que es dentro del estado reproductivo es llegar a que el sector tenga un 85% de preñez, para ello se han seleccionado 4 hembras las cuales llegan a un aproximado de los valores referenciales, estos con la finalidad de poder diseminar su genética y mantener los caracteres seleccionados.

**PALABRAS CLAVES:** Mejoramiento genético, Caracteres de selección económica, Bovinos, Pastocalle

# **COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

## **ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

**THEME:** “ANIMALS ASSESSMENT BASED ON ECONOMIC IMPORTANCE CHARACTERISTICS INTO CATTLES MILK PRODUCTION, ACOORDING TO THE AIM FROM GENETIC IMPROVEMENT IN THE PASTOCALLE PARISH”.

**AUTHORS:** Asimbaya Caiza Kevin Fabricio

Lozada Vargas Diego Israel

### **ABSTRACT**

Into Ecuador, barely a 20% corresponds to the large milk producers, the majority are medium and small farmers. Currently, within the country, they are pioneers in a genetic improvement real program development into dairy cattle, which it is developed by the Cotopaxi Technical University, the same is within the province, it seeks to help the medium and small producer, though gathering information, selection of reproducers and artificial insemination into bovines, this together with advice for the producer to improve the administration their stockbreeding, resolve doubts about the management and achieve for getting profitable milk production. In the Cotopaxi province, Latacunga city, in the Pastocalle parish, where it is based the genetic improvement project, in the research it was included to 131 bovines, from 14 producers, who were contacted in order to carry the project following phase, in order determine and discuss the different key points, when it comes to artificial insemination. Additional to this, it continued the different breeds identification, due to this is the main selection character, within these, it can mention: Holstein 53,4%, Jersey 18,3%, Montbeliarde 8,4%, Brown Swiss 7,6%, Norman 4,6%, Pizan 2,3%, Girolando 1,5%, Angus x Montbeliarde 0,75, Angus x Swedish Red 0,75%. Into together with the different characters analysis, such as the animal`s weight, the milk production assessment (density, weight, CMT), they allow to identify possible problems, regards as management. Within the sector, the aim at improvement is to reach a weight 500gr/day gain, in the milk weight to reach 1, 03 kg/lit, and what is within the reproductive state is to achieve that the sector has an 85% pregnancy, therefore, it has been selected 4 females, which reach to a referential values approximate, these with the purpose, it can disseminate their genetics and to maintain the selected characters.

**KEYWORDS:** Genetic improvement, economic selection traits, bovine, Pastocalle.



## INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO .....	xi
AGRADECIMIENTO .....	xii
DEDICATORIA.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
INDICE DE CONTENIDOS.....	xvii
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	xxii
INDICE DE TABLAS.....	xxiii
INDICE DE FIGURAS .....	xxiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
Título del Proyecto: .....	1
Unidad Académica que auspicia: Universidad Técnica de Cotopaxi .....	1
Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria .....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Área de Conocimiento: .....	1
Línea de investigación: .....	1
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3 BENEFICIARIOS .....	2
3.1 Directos:.....	2
3.2 Indirectos: .....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3

5. OBJETIVOS.....	4
5.1 Objetivo general:.....	4
5.2 Objetivos específicos .....	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1 Crónicas del ganadero ecuatoriano .....	4
6.2 Procesos de producción lechera a nivel nacional.....	5
6.3 Factores que afectan la producción y composición de la leche en la parroquia Pastocalle .....	5
6.3.1 Manejo.....	6
6.3.2 Fisiológicos .....	6
6.3.3 Nutricionales .....	6
6.3.4 Ambientales.....	6
6.4 Historia de la Inseminación Artificial.....	7
6.5 Proyección al futuro de la inseminación artificial en la parroquia Pastocalle .....	8
6.5.1 Inseminación artificial intrauterina .....	8
6.5.2 Inseminación artificial intracervical.....	8
6.6 Objetivos de mejora genética en bovinos de leche .....	8
6.6.1 Valoración genética nacional .....	8
6.6.2 Valoración genética.....	9
6.7 Ventajas de la inseminación artificial .....	10
6.7.1 Mejora genética .....	10
6.7.2 Eficacia de costos .....	10
6.7.3 Control de enfermedades.....	10
6.7.4 Seguridad.....	10
6.7.5 Flexibilidad.....	10
6.8 Desventajas de la inseminación artificial.....	10
6.9 Sistemas de producción y comercialización específicos .....	11

6.9.1 No tecnificado .....	11
6.9.2 Semi tecnificado .....	11
6.9.3 Tecnificado.....	11
6.10 Factores que se toman a la hora de la comercialización lechera.....	12
6.10.1 Ordeño .....	12
6.10.2 Peso .....	12
6.10.3 Densidad de la leche.....	12
6.10.4 Termolactodensímetro.....	12
6.10.5 Control de mastitis .....	13
6.10.6 California Mastitis Test (CMT).....	13
6.10.7 Descripción de células somáticas.....	13
6.10.8 Control de Antibióticos .....	13
6.10.9 Razas lecheras .....	14
6.11 Variabilidad genética de los caracteres de importancia económica.....	14
6.11.1 Fortaleza (Adaptabilidad).....	14
6.11.2 Costo producción de leche (eficiencia alimenticia), GDP .....	15
6.11.3 Proteína en leche, densidad .....	15
6.11.4 Producción lechera .....	15
6.11.5 Fertilidad .....	16
6.12 Características de los animales .....	16
6.12.1 Control Productivo .....	16
6.12.2 Control Reproductivo.....	17
6.12.3 Evaluación Genética.....	18
7. HIPÓTESIS .....	18
8. METODOLOGÍA.....	18
8.1 Ubicación Geográfica .....	18
8.2 Situación Geográfica.....	18

8.3 Población de estudio .....	19
8.4 Tipo de estudio.....	19
8.5 Sistema de producción .....	19
8.6 Situación Social .....	19
8.7 Visitas .....	20
8.8 Base de datos .....	20
8.9 Registros .....	20
9. Análisis y Discusión de los resultados .....	21
9.1 Objetivos de mejora genética.....	21
9.2 Criterios de selección y estimación de peso económico.....	21
9.2.1 Peso animales kg .....	21
9.2.2 Densidad leche kg/litro.....	22
9.2.3 Estado reproductivo (Chequeo ginecológico).....	22
9.3. Varianza de los caracteres seleccionados .....	24
9.3.1 Análisis estadístico según categoría.....	24
9.3.2 Análisis estadístico según sexo .....	24
9.3.3 Análisis estadístico según raza bovina.....	25
9.3.4 Análisis estadístico de origen bovino.....	26
9.3.5 Análisis estadístico comparativo GDP (gramos) .....	26
9.3.6 Análisis estadístico del peso de la leche (Kg).....	27
9.3.7 Análisis estadístico densidad leche .....	29
9.3.8 Análisis estadístico según prueba de california mastitis test (CMT) .....	30
9.3.9 Análisis estadístico sobre el estado reproductivo de hembras bovinas.....	33
9.3.10 Análisis en cuanto la Inseminación Artificial .....	34
9.4 Costos de producción.....	35
9.4.1 Alimentación .....	35
9.4.2 Arriendo de terrenos.....	35

9.4.3 Mano de obra.....	36
9.4.4 Servicios veterinarios .....	37
9.5 Análisis de producción.....	37
10. CORRELACIÓN DE LOS CARACTERES SELECCIONADOS .....	39
11. SELECCIÓN DE ANIMALES .....	39
12. IMPACTOS .....	40
12.1 Impacto económico .....	40
12.2 Impacto social .....	41
12.3 Impacto ambiental.....	41
13. PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO .....	41
14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
14.1 Conclusiones .....	43
14.2 Recomendaciones .....	44
15 BIBLIOGRAFÍA .....	45
16. ANEXOS .....	54
ANEXO 1. BIBLIOGRAFIA DE TUTOR.....	54
ANEXO 2. BIBLIOGRAFIA DE ESTUDIANTES .....	58
ANEXO 3. TOMA DE DATOS .....	60
ANEXO 4. AVAL DEL TRADUCTOR .....	62

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Análisis estadístico de bovinos según categoría.....	24
Ilustración 2. Análisis estadístico de bovinos según sexo.....	25
Ilustración 3. Análisis estadístico de bovinos según razas.....	25
Ilustración 4. Análisis estadístico de bovinos según su origen.....	26
Ilustración 5. Análisis estadístico de pesos animales noviembre - diciembre.....	27
Ilustración 6. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Noviembre.....	28
Ilustración 7. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Diciembre.....	28
Ilustración 8. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Enero.....	28
Ilustración 9. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche noviembre.....	29
Ilustración 10. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche diciembre.....	29
Ilustración 11. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche enero.....	30
Ilustración 12. Análisis estadístico mastitis Noviembre.....	32
Ilustración 13. Análisis estadístico mastitis Diciembre.....	32
Ilustración 14. Análisis estadístico mastitis Enero.....	32
Ilustración 15. Análisis estadístico sobre el estado reproductivo de hembras bovinas para la inseminación artificial.....	33
Ilustración 16. Análisis estadístico sobre regreso de celos.....	34
Ilustración 17 Análisis estadístico sobre el arriendo de productores de la parroquia Pastocalle.....	36
Ilustración 18 Análisis estadístico sobre mano de obra.....	36
Ilustración 19 Análisis estadístico en gastos de servicios veterinarios.....	37

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Las células somáticas (CCS) .....	13
Tabla 2 Composición de la leche de las diferentes razas .....	14
Tabla 3 Vacas inseminadas.....	34
Tabla 4 Análisis estadístico en gastos en cuanto a la alimentación en la parroquia Pastocalle .....	35
Tabla 5 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes Noviembre .....	38
Tabla 6 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes Diciembre .....	38
Tabla 7 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes Enero .....	38
Tabla 8 Gastos de insumos aplicados en el proyecto .....	41
Tabla 9 Gastos de insumos aplicados en el proyecto .....	42
Tabla 10 Gastos fijos para el proyecto .....	43
Tabla 11 Costo total de los gastos aplicados en el proyecto .....	43

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de los diferentes socios abordados dentro del programa de mejoramiento genético de la parroquia Pastocalle .....	18
Figura 2 Evaluación CMT leche.....	60
Figura 3 Evaluación de densidad leche .....	60
Figura 4 Pesaje de animales.....	60
Figura 5 Evaluación peso de leche Kg .....	60
Figura 6 Chequeo ginecológico.....	61
Figura 7 Chequeo mediante ecografía .....	61
Figura 8 Aplicación de tratamientos.....	61
Figura 9 Inseminación Artificial.....	61



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Pastocalle.

**Fecha de inicio:** octubre 2022

**Fecha de finalización:** marzo 2023

**Lugar de ejecución:** Pastocalle - Cotopaxi

**Unidad Académica que auspicia:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

### **Proyecto de investigación vinculado:**

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

### **Equipo de Trabajo:**

- **Tutor/a:** MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.
- **Estudiantes:** Asimbaya Caiza Kevin Fabricio, Lozada Vargas Diego Israel

### **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**

El presente proyecto de investigación es ejecutado en la parroquia de Pastocalle es una de las 10 parroquias rurales del cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi, su economía se basa en agricultura, ganadería y la fabricación de materiales de construcción. El sector ganadero se centra en la producción lechera destinado a la venta para derivados lácteos, dicho mercado muchas veces se ve afectado en esta zona por el precio fluctuante de la leche que varía con una media de 0,42 ctvs. Ante esto muchos productores se sienten inconformes con los bajos precios que pagan los intermediarios, de esta manera afectando a su rentabilidad por los altos costos de producción que en cada uno de los meses va siendo mayormente insostenible.

En el Ecuador, se produce menos de 4 litros de leche de vaca por hectárea/día (ESPAC 2019). Alrededor del 80% de esta producción se concentra en los pequeños y medianos ganaderos, quienes cada vez más migran a la ciudad dado que la rentabilidad de sus explotaciones es nula (1). En consecuencia, es necesario implementar un programa de mejora genética que asocie a los ganaderos con el fin de seleccionar a los animales que presenten los fenotipos más rentables y evaluar la heredabilidad de estos, en condiciones ambientales similares, para evitar la interacción genotipo ambiente. Los criterios de selección deben analizarse en base al peso económico y su influencia en la comercialización del producto final.

## **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 parroquia Pastocalle, del barrio el boliche sectores: centro, panamericana E-35, Vía el páramo.

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

La falta de un programa de mejoramiento genético de bovinos de leche ocasiona que la selección de los reproductores se realice a ciegas, debido a la ausencia de una evaluación de bovinos de leche en las condiciones ambientales del Ecuador. En consecuencia, la selección de reproductores, por un lado, importados, se realiza en base a evaluaciones genéticas (catálogos) de los programas de mejoramiento genético de los países de origen, generando resultados fenotípicos en su mayoría peores de los esperados, los cuales se explican por la interacción genotipo ambiente. Y, por otro lado, nacionales, se realiza en base al fenotipo presentado (selección masal), ya que en el Ecuador, no se realizan pruebas de progenie de los reproductores, ciertas empresas del país han realizado pruebas genómicas de sus reproductores, con el fin de incrementar la confiabilidad en la comercialización de pajuellas, no obstante, la precisión de las mismas es baja ya que la población de referencia que se usa, no comparte las mismas características ambientales, en las que se produce en el Ecuador.

En la parroquia de Pastocalle el sector ganadero está conformado por habitantes que por conocimientos empíricos tienen a sus animales en un estado óptimo, el cual a simple vista se puede valorar por medio de la condición corporal, al igual que el estado tanto productivo como reproductivo en conjunto de factores ambientales como es el potreraje y la suplementación nutricional que los animales reciben. Los habitantes manifiestan su descontento ante la ausencia de técnicos veterinarios en la zona, los cuales puedan darles directrices de cómo llevar una ganadería rentable desde un punto de vista en cuanto al manejo productivo y reproductivo.

Actualmente, dentro del sector, un pequeño número de productores ocupan la inseminación artificial buscando un fin ya sea de producción o adaptación. Mientras que la mayoría de personas ocupan monta natural sin tomar en cuenta los riesgos en la salud y en la productividad, sin tomar en cuenta diversas características o criterios al momento de la selección de un toro reproductor para evitar problemas a futuro.

Los habitantes del sector nos manifiestan que la principal problemática es el pago de la leche debido al precio fluctuante que este se hace presente en las distintas épocas del año, debido a que la mayor parte de los productores entregan su producto al lechero de la parroquia, actualmente en Pastocalle se encuentra con una altitud de 3197 msnm con una superficie de 132 km<sup>2</sup>, actualmente contamos con 14 personas dentro del proyecto de mejora genética, los cuales pocos realmente tienen el énfasis en involucrarse, dado que aquellas personas explican que ya

varios proyectos relacionados a la ganadería intentaron desarrollarse en la zona y al final estos quedaron inconclusos, por tal motivo los mismos prefieren contratar a profesionales, así mismo hay personas los cuales desean unirse al programa sin embargo la falta de comunicación entre los pobladores hace que se distorsione la información del proyecto y mejorar su tipo de manejo en la ganadería siendo esta la principal problemática para poder llegar con el proyecto de mejora genética de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general:**

Evaluar a los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Pastocalle

### **5.2 Objetivos específicos**

- Determinar el objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos en la parroquia de Pastocalle
- Estimar la variabilidad genética de los caracteres de importancia económica en la producción de leche seleccionados
- Seleccionar a los reproductores bovinos para difundir su material genético.

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **6.1 Crónicas del ganadero ecuatoriano**

En el Ecuador, una de las actividades económicas más importantes es la ganadería, siendo la segunda actividad que ayuda económicamente al país después del petróleo (1). Según la contribución del sector ganadero la economía del país fue del 13% entre 1985 y 2005, en el 2008 la ganadería contribuye alrededor del 10,7% en el Producto Interno Bruto (PIB) donde se ubicó en segundo lugar tan solo así superada por el petróleo (1). Así, correspondiendo esta actividad agropecuaria hasta la actualidad, sigue siendo altamente insostenible para los pequeños y medianos productores que representan el 80% de la producción ganadera a nivel nacional (1).

Ya con el enfoque en la provincia de Cotopaxi directamente en la parroquia de Pastocalle, donde logramos evidenciar un número de habitantes los cuales se dedican a esta actividad, podemos

observar que aproximadamente el 80% no mantienen un buen manejo y desconocen de las diferentes técnicas que engloba la ganadería, mientras que el 20% está saliendo a flote en esta actividad ya estableciendo un óptimo manejo y mejorando dicha práctica.

## **6.2 Procesos de producción lechera a nivel nacional**

La producción bovina lechera es una de las actividades pecuarias que brinda un fluctuante ingreso económico, además que la misma tiene una elevada rentabilidad para los grandes productores, sin embargo para los pequeños como medianos productores la fluctuación afecta directamente a su sostenibilidad económica, es por ello que este proyecto pecuario es esencial para la sociedad, debido a que la leche al igual que los productos derivados del mismo, tienen un gran valor nutritivo ya que estos engloban tanto vitaminas como minerales para el buen desarrollo del organismo de las personas, es por ello que la ganadería que está dedicada a la producción lechera al igual que sus procesos de producción, se ha convertido en un peso fuerte de la economía para varios países debido al alto requerimiento nutricional tanto para niños, jóvenes y adultos (2)

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) la producción diaria de leche en el Ecuador es de 6,15 millones de litros, siendo la provincia de Pichincha una de las máximas productoras lecheras a nivel nacional que cuenta con el 13,49 % lo cual equivale a un rendimiento de 10,48 litros/vaca, haciendo notar que la producción de leche representa una fuente de ingresos para alrededor de 1,2 millones de personas. (3)

Según los datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) se generan alrededor de 1,400 millones USD al año hablando de producción e industrialización del sector lácteo siendo el costo oficial de 0,45 ctvs. litro de leche para el productor, en la parroquia Pastocalle sector el boliche se tiene una media del costo de la leche de 0,42 ctvs., por lo que podemos denotar un control a la hora del pago de la leche (4).

## **6.3 Factores que afectan la producción y composición de la leche en la parroquia Pastocalle**

La producción de ganado de leche depende de múltiples factores, que al juntarse favorecen tanto al bovino como el producto, sin embargo, los mismos pueden sufrir alteraciones si no son tomados en cuenta, dentro de los factores que se toman en cuenta son (5):

### **6.3.1 Manejo**

El manejo de bovinos destinados a la producción lechera incluye una serie técnicas que se utilizan en las distintas etapas de vida del animal, especialmente durante la lactancia donde la frecuencia y el intervalo del ordeño es de vital importancia para evitar desbalances en la productividad, de igual forma el control enfermedades de la ubre como mastitis y enfermedades reproductivas las cuales intervienen durante la gestación en la cual se toma también en cuenta el periodo seco donde la ubre se recupera en conjunto de la glándula mamaria y en el caso de la nueva cría termina su desarrollo previo a la época del parto (6).

### **6.3.2 Fisiológicos**

Los factores fisiológicos precisamente en las razas de Bos Taurus depende de la capacidad genética y productiva de sus distintas razas donde podemos observar tanto calidad como la cantidad de leche, adicional a esto la edad del animal, el número de partos y el mantenimiento pre como post parto, nos permite llevar un adecuado sistema de producción y reproducción (7). Además, el adecuado conocimiento del mestizaje entre razas influye en la obtención de cruces óptimos para de esta manera no tener problemas tanto en la madre como en la cría (8).

### **6.3.3 Nutricionales**

Un balance energético positivo no solo sirve para la para la producción de leche, si no que la misma nos ayuda de igual forma en la parte reproductiva, la cual es un punto imprescindible dentro de un hato de ganado de leche, para que se dé una rentabilidad con una cría por año, debido a que si no tenemos una óptima nutrición se puede tener problemas metabólicos, déficit de minerales y vitaminas lo cual inhibe los factores de carácter productivo y reproductivo (9).

### **6.3.4 Ambientales**

El estrés es una de las principales causas de problemas con los animales en conjunto de lo que son el cortisol y la adrenalina que inhiben a las hormonas cuando estos se presentan, generalmente este se hace presente en los diversos cambios climáticos, ya sea por el cambio de altura, temperatura, pasturas y transporte. Todos estos cambios pueden afectar a los animales, para lo cual se debe tener un óptimo control al momento del traslado de los animales de una zona a otra especialmente de aquellos que están en un estado de producción (10).

#### **6.4 Historia de la Inseminación Artificial**

El registro más antiguo en el mundo, de la Inseminación Artificial data de los años 1780, en el país de Italia, cuando una perra fue preñada por este método. Pero no fue hasta alrededor de 1900 cuando se realizaron serios intentos de desarrollar la técnica para los animales de producción. La investigación fue realizada por Ivanov y sus colaboradores en el país de Rusia de tal forma que en 1930 habían logrado obtener grandes resultados en animales de producción tales fueron tanto los ovinos como los bovinos.

En los 10 siguientes años de la inseminación artificial la misma fue utilizada comercialmente en los países de Estados Unidos e Inglaterra generalmente este fue empleado en bovinos. El primer centro de investigación de inseminación artificial se instaló en Cambridge, seguido del ministerio de agricultura, pesca y alimentación, centro de cría en bovinos instalados cerca de Reading y el centro del norte de Gales que luego se vendió al Consorcio de Mercado de leche de Inglaterra y Gales, junto con un pequeño número de organizaciones independientes quienes instalaron una red de inseminación artificial que cubría a toda la población de Inglaterra, Gales. En Estados Unidos se hicieron progresos similares, con el desarrollo de grandes corporaciones para comerciantes para la inseminación artificial. (11)

Las colaboraciones fueron apareciendo alrededor de 1949, en Cambridge en donde se empezó a buscar un método para la conservación del semen, se inició el congelamiento del mismo lo que conllevó a un descubrimiento tan grande como fue el descubrimiento de la penicilina, ya que ambos fueron una casualidad. Se trata como una eventualidad o accidente ya que fue de manera imprevista el cambio de etiqueta de 2 tubos de ensayo, el cual fue el factor primordial para descubrir que la glicerina puede proteger a los espermatozoides del peligro de la congelación. A los 3 años siguientes la técnica había pasado, satisfactoriamente, las pruebas en el campo y el semen congelado por medio de la nieve carbónica que se podía obtener comercialmente. En 1963 se empieza a ocupar el nitrógeno líquido para lograr conservar un mayor tiempo las muestras de semen, al poder congelar este a una temperatura baja que llega hasta los  $-196^{\circ}\text{C}$  se llegó a la conclusión que el semen se puede conservar indefinidamente a esa temperatura. Al comienzo de esta práctica al semen se conservaba en ampollas de vidrio o en estructuras en forma de pellets. En Bélgica fue en donde se empezó a implementar pajuelas de plástico, que luego fueron perfeccionadas por los franceses para lograr una mejor conservación de las dosis de semen adecuadamente. Estos desarrollos en sí dieron resultados especialmente en vacas lecheras de los países de Inglaterra y Gales las cuales fueron

inseminadas artificialmente. Estos dos países es donde se lograron los mejores resultados, pero el resto de países europeos no se quedaban atrás en conjunto de Estados Unidos los cuales obtenían resultados similares. (12)

### **6.5 Proyección al futuro de la inseminación artificial en la parroquia Pastocalle**

A lo largo de los años los avances tecnológicos en relación a la naturaleza han llegado a horizontes nunca antes imaginados, la inseminación artificial en bovinos es una técnica de reproducción asistida, el cual consiste en colocar en el útero el líquido seminal de un semental, el cual previamente fue seleccionado y se le ha realizado varios estudios reproductivos, es por ello que mediante los resultados obtenidos a partir de los estudios realizados en el sector podemos determinar el tipo de reproductor que esté mayormente apto a la zona (13).

En la actualidad las técnicas de la inseminación artificial son:

#### **6.5.1 Inseminación artificial intrauterina**

Es una de las técnicas más utilizadas en el procedimiento, donde el semen previamente ha sido crío preservado, el mismo es depositado en el útero mediante la pistola de inseminación, cabe recalcar que es necesario tomar en cuenta el ciclo estral (13,14).

#### **6.5.2 Inseminación artificial intracervical**

El líquido seminal es depositado en el cérvix en muchas ocasiones el procedimiento es justificado, ya que en vacas problemas al depositar el semen en el cérvix estos reciben mayor captación del moco cervical el cual podría ayudar a la fecundación (14).

### **6.6 Objetivos de mejora genética en bovinos de leche**

#### **6.6.1 Valoración genética nacional**

En la actualidad el mejoramiento genético del ganado bovino se encuentra en un auge elevado en el Ecuador, debido a que lo largo de los años se han importado pajuelas de toros de gran valor genético los cuales en sus países de origen son considerados como excelentes reproductores, el principal error fue no darse cuenta que la adaptación a las distintas regiones tanto a su país de origen como al país que lo va a introducir son completamente diferentes como ocurrió varios años atrás con la raza Holstein que fueron ingresadas de Estados Unidos, los cuales en su mayor parte no lograron adaptarse.



Este procedimiento está en constante crecimiento a pesar de tantas limitaciones económicas, mediante la información del Ministerios de Agricultura y Ganadería MAG se ha inseminado artificialmente ha hembras bovinas con pajuellas importadas. Lo cual deja a la vista que desde entes superiores no se ha dado la valoración genética nacional, sin embargo, si se lograra producir pajuellas de toros nacionales el mismo sería rentable, además que con los respectivos estudios en los animales tanto reproductivos como productivos se logra llegar al objetivo genético y por ende se ayudaría a los pequeños productores evitando problemas adaptabilidad en los animales (15).

### **6.6.2 Valoración genética**

Es una evaluación la cual, mediante un proceso, nos permite obtener el valor genético de los animales para una o más características a seleccionar de aquellos animales con mayor mérito genético (16).

#### **6.6.2.1 Fenotipo**

Este otorga la principal indicación de la composición genética de un individuo, a pesar de eso para algunos rasgos, el mismo cambia constantemente a lo largo de la vida como respuesta de los factores ambientales al que son sometidos (17).

#### **6.6.2.2 Genotipo**

Está presente el gen o grupo de genes responsables en un rasgo en particular, en una definición más general el genotipo específico todo el grupo que un individuo ha heredado (17).

#### **6.6.2.3 Ambiente**

Se entiende como los alrededores donde habita el animal, entre ellos puede afectar luz, temperatura, ventilación y altitud, etc. Los cuales pueden contribuir al confort del animal. El ambiente es la combinación de diferentes factores que pueden afectar a la expresión de los genes (17).

## **6.7 Ventajas de la inseminación artificial**

### **6.7.1 Mejora genética**

Es la principal explicación para el desarrollo de dicha técnica, su proceso faculta en la utilización de un material genético seleccionado y estudiado de la población bovina (18).

### **6.7.2 Eficacia de costos**

El semental llega a tener un alto costo económico ya sea para comprarlo, alquilarlo o sustituirlo corriendo el riesgo de que dicho reproductor no sea eficaz. Abordando la parte de la fertilidad hasta que no se observe resultados en las vacas no se sabrá si el semental es eficaz o no, lo cual conlleva a días abiertos que ya significan pérdidas económicas para el productor (18).

### **6.7.3 Control de enfermedades**

Un reproductor infectado con una enfermedad viral no solo puede quedar infértil, sino que el mismo puede transmitir el patógeno a las hembras ya sea en la monta o al momento de la extracción del semen para su crío preservación, la Tricomoniasis y la Campylobacteriosis son ejemplo de enfermedades que pueden afectar tanto a los machos como a las hembras (19).

### **6.7.4 Seguridad**

Dentro de un hato ganadero hay personas involucradas en su manejo y por ende se encuentran expuestas a sobrellevar alteraciones que puedan presentar los animales, en el caso de toros reproductores son los líderes de la manada y deben cuidarla, ese es un factor de agresividad ya sea por la raza o por un manejo inadecuado. (19)

### **6.7.5 Flexibilidad**

Los dueños de los hatos ganaderos no siempre desean que sus vacas sean montadas o inseminadas por toros de las mismas características o incluso de la misma raza, con la inseminación artificial se logra hacer cruza a gusto y beneficio del productor siempre buscando que el rendimiento de sus animales crezca (19).

## **6.8 Desventajas de la inseminación artificial**

- Implica conocimiento y dominio de la técnica de la inseminación artificial.

- Algunas veces pueden presentarse características no deseadas.
- La utilización de pajuelas de sementales que no han sido probados ni estudiados en cuanto a sus características genéticas, pueden traer consecuencias de pérdidas económicas, disminución en la producción y sobre todo la pérdida de tiempo.
- El personal debe tener conocimiento para la detección de celo en los animales.
- En su inicio con la inseminación artificial la inversión monetaria es alta (20).

## **6.9 Sistemas de producción y comercialización específicos**

### **6.9.1 No tecnificado**

Comúnmente al hablar de un sistema de producción no tecnificado nos referimos a que el pequeño productor, mantiene prácticas de manejo tradicionales con esto nos referimos que carecen de un óptimo manejo, por ejemplo; mantiene el ordeño manual sin ningún tipo de asepsia, pastoreo extensivo el cual se caracteriza el dejar al animal en un potrero sin cercas, el potrero no tiene ningún tipo de manipulación y cuidado (21).

### **6.9.2 Semi tecnificado**

Se considera un sistema semi tecnificado aquel que intenta mejorar su productividad y manejo agropecuario, este consiste que el productor deje que las prácticas tradicionales y el mismo comience a semi tecnificar su producción teniendo en cuenta el bienestar animal como la rentabilidad donde se da a denotar las siguientes mejoras; Implementación de ordeño mecánico móvil, collarines o manga improvisada, manejo de monta o inseminación artificial, pastoreo extensivo con fertilización (22).

### **6.9.3 Tecnificado**

Un sistema tecnificado es donde la producción ya está orientada a un mercado específico que son las grandes empresas, para lo cual desde el productor y sus trabajadores deben tener una alta capacidad y conocimiento en relación al sistema lechero, apoyado de un técnico veterinario para realizar una eficiencia productiva con las siguientes prácticas; Manejo de ordeño mecánico y sala de ordeño mediante mangas fijas, eficiencia reproductiva por medio de la inseminación artificial al igual que el manejo de registros, manejo de potreros respecto a su fertilización y mantenimiento del mismo, nutrición óptima (23).

## **6.10 Factores que se toman a la hora de la comercialización lechera**

### **6.10.1 Ordeño**

Debido a la importancia que refleja económicamente, esta actividad debe contar con técnicas de “Buenas prácticas de ordeño” esto se toma en cuenta, con el fin que va a tener el producto para la alimentación de la humanidad, lo cual ha conducido a desarrollar nuevas tecnologías para su procesamiento de esta manera aprovechando su potencial nutricional y transformación (24). En esto influye la higiene del personal, las normas de manipulación sanitaria, así como la limpieza y desinfección del área de trabajo siendo estos factores claves para la obtención de productos lácteos de calidad (25).

### **6.10.2 Peso**

En la ganadería la toma de datos de la producción lechera es de suma importancia, ya que para su comercialización se toma varias referencias a la hora del pago, comúnmente el peso de la leche es de 1,03 kg, el mismo es tomado como referencia para a la hora de su compra debido a su composición química específicamente su proteína y los sólidos totales (26).

### **6.10.3 Densidad de la leche**

La densidad de la leche es una variable que está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche, al realizar un análisis de la densidad de la leche se debe tomar una muestra que este fresca y mezclar suavemente sin que haya incorporación de aire el cual nos ayudará a la identificación del nivel y concentración del producto, sin embargo podemos mencionar que la misma variara por su temperatura por lo que los medios físicos son de suma importancia dentro de su interpretación (27).

### **6.10.4 Termolactodensímetro**

Es un instrumento de medida que se emplea en la comprobación de la densidad de la leche. Para hacer el análisis se debe recolectar la muestra de leche en un recipiente en el cual nos permita que se sumerja sin tocar el fondo y las paredes del recipiente, comúnmente se usa una probeta de 250 cm<sup>3</sup> ya en el campo se debe ocupar cualquier recipiente similar con la finalidad de tener una medida y temperatura adecuada (28).

### 6.10.5 Control de mastitis

La mastitis es una patología muy común dentro del ganado bovino lechero, causa grandes pérdidas económicas en la cantidad como la calidad de la leche producida, su causa se encuentra relacionada con aspectos de sanidad, salud e higiene de los animales (29).

### 6.10.6 California Mastitis Test (CMT)

El Test de CMT se basa en la reacción a un compuesto químico el cual ayuda a romper las células y dejar salir su ADN fuera de la membrana celular, estos filamentos tienen tendencia a formar unas estructuras tipo gel cuando se unen unos con otros, es importante realizar esta prueba 20 días post parto ya que algunas veces dan falsos positivos (30).

### 6.10.7 Descripción de células somáticas

Las células somáticas (CCS) llegan a ser contabilizadas para indicar la concentración de los leucocitos y células epiteliales en la leche (31).

Tabla 1 Las células somáticas (CCS)

<b>Mastitis</b>	<b>CCS</b>
Negativo (-)	0 - 200.00
Traza (T)	150.000 - 500.000
Ligero positivo (+)	400.000 - 1.500.000
Positivo (+ +)	800.000 - 5.000.000
Muy positivo (+ + +)	> 5.000.000

### 6.10.8 Control de Antibióticos

Ha sido la principal herramienta en el control y erradicación de diversas enfermedades infecciosas de origen bacteriano de los animales de producción. El empleo de antibióticos es necesario de la preocupación y supervisión de médicos veterinarios debido a que debe ser indicado su tiempo de retiro en especial de la leche, con el fin que la población humana reciba un alimento de calidad y sin residuos, para así no se dé la resistencia de antimicrobianos a un futuro (32).

### 6.10.9 Razas lecheras

Los bovinos que se han utilizado mayormente en la producción lechera pertenecen a la línea Bos Taurus en los cuales, destacan las razas Holstein, Brown Swiss, Montbeliarde, Normando y Jersey, de igual forma se encuentra el biotipo Pizan, sin embargo, el ganado de raza mestiza producto de la cruce con las razas ya mencionadas son las más aceptadas por la población debido a su alta adaptabilidad al ambiente (33).

Tabla 2 Composición de la leche de las diferentes razas

<b>Razas</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Proteína Total (%)</b>	<b>Proteína Verdadera (%)</b>	<b>Sólidos Totales (%)</b>
Holstein	3.64	3.16	2.97	12.24
Jersey	4.64	3.73	3.54	14.04
Brow Swiss	3.98	3.52	3.33	12.64
Normando	4.42	3.60	3.57	10.83
Montbeliarde	3.60	3.20	3.05	11.90

## 6.11 Variabilidad genética de los caracteres de importancia económica

### 6.11.1 Fortaleza (Adaptabilidad)

El medio ambiente es aquel que determina, cuál animal es el más apto para una zona, los animales que se encuentren menos adaptados dentro de esta serán descartados, sin embargo, aquellos que logren una adaptabilidad y muestran una fortaleza en relación genotipo-ambiente, serán seleccionados para la diseminación de su genética mediante el uso de las distintas biotecnologías. Es de vital importancia que la selección y cría de animales se encuentren aptos a las distintas situaciones medioambientales como es; región, altitud, clima, relieve, potreros, alimentación y nutrición (34).

### **6.11.2 Costo producción de leche (eficiencia alimenticia), GDP**

La leche es uno de los alimentos más completos para el ser humano debido a sus vitaminas y minerales, lo cual conlleva a que se apliquen diferentes estrategias de seguridad alimentaria en razón de su producción como su comercialización. Los costos de producción para el productor son donde se refleja cuál es su inversión y cuál es su ganancia en relación a la producción lechera. En la inversión se evidencia la eficiencia alimentaria en los animales mediante una óptima ganancia de peso o su mantenimiento en cuestión de vacas productoras lecheras, por lo tanto, la conservación genética de aquellos animales que reflejan la inversión del productor es primordial su conservación al igual que su respectivo estudio para a futuro conservarla y obtener un mejoramiento genético al igual que una buena rentabilidad (35).

### **6.11.3 Proteína en leche, densidad**

La densidad de la leche ayuda a establecer su valor nutricional lo cual es una aptitud significativa para la industria lechera, ya que esta se encuentra relacionada directamente con la rentabilidad y la competitividad de los sistemas de producción, mediante el manejo de los bovinos en su ordeño la composición puede variar, para esto las grandes industrias evalúan de forma rigurosa tanto la densidad como su proteína, para que estas no se vean alteradas por una mala práctica. Los cruces de razas bovinas son indispensables para el mejoramiento genético, así como pueden mejorar en la adaptabilidad y su fortaleza, también se ve reflejado en la composición de la leche con mejoras en relación a la densidad, proteína, sólidos totales, grasa, etc. (36).

### **6.11.4 Producción lechera**

A nivel del Ecuador el consumo de leche por habitante es de 110 litros por cada año, lo cual para el productor representa una economía rentable, para lo cual más allá de la calidad de la composición química de la leche, se ve reflejado actualmente a nivel nacional el pago por el número de litros que se entregue a las industrias, aunque al poco tiempo se va cambiando esta mentalidad debido a la alta demanda de vitaminas y minerales que son indispensables para las personas, es por ello que en la actualidad los encargados de los distintos hatos ganaderos realizan cruces para mantener animales de alta producción lechera mas no mantener la calidad del producto, sin embargo este a largo plazo se va a ver afectado económicamente, debido a que las grandes industrias buscan aplicar la calidad de la leche en sus productos (37).

### **6.11.5 Fertilidad**

Varios son los requisitos a la hora de tomar en cuenta la parte reproductiva de un bovino, sin embargo, este hace énfasis en las hembras tomando en cuenta las glándulas mamarias y su sistema reproductivo. En una hembra fértil los estrógenos producen músculos más lisos que no logran diferenciarse y los mismos tienen mayor porcentaje de grasa intersticial; el virilismo en novillas es un signo de desequilibrio hormonal causado por una deficiencia de gonadotropinas, este tipo de hembras son difíciles de servir especialmente si son demasiado viriles, no obstante las vacas y novillas que son propensas al aborto, que presentan celos silenciosos o que presentan celos falsos, son aquellas que deben ser identificadas tanto madre como cría, para así tener un seguimiento e identificar si es un problema genético o simplemente de manejo por parte de los productores. Para lo cual debemos entender que siempre un buen manejo acompañado de una buena genética va a dar buenos resultados no solo económicos para el productor si no reproductivos, lo cual ayudará a mantener una buena rentabilidad en una ganadería. (38)

## **6.12 Características de los animales**

### **6.12.1 Control Productivo**

#### **6.12.1.1 Recurso Zoogenético**

Comprenden aquellos animales que contribuyen a las diferentes necesidades humanas proporcionando productos de carácter lechero como cárnico al igual que sus productos derivados, adicional a los recursos de alojamiento temporal o permanente que viene hacer el estiércol que viene siendo el fertilizante natural para los potreros (39).

#### **6.12.1.2 Sistemas de producción pecuaria sostenible**

El desarrollo sostenible de la industria ganadera debe responder a las necesidades de la población mundial ya que cada vez es mayor la demanda de alimentos seguros para la alimentación; los derivados de los animales para el consumo deben ser aptos y en unas condiciones estrictas sin dejar de proteger el ambiente empleando técnicas para crear plataformas y sistemas sostenibles de producción animal los cuales cumplan con los distintos enfoques tanto para el bienestar animal como el de la humanidad (40).



### 6.12.1.3 Ganadería, cambio climático y utilización de los recursos naturales

El sector agropecuario posee un potencial enorme en la contribución de la producción de alimentos y de la seguridad alimentaria; pero la producción agrícola y ganadera de la región cada vez se encuentra influenciada por los factores climáticos en el comportamiento de la demanda de los alimentos. El proceso de expansión en los países de América Latina representa tanto una oportunidad como una amenaza en la economía de cada región, por un lado, la aumentar la economía si se toman las decisiones correctas y por otro lado es una amenaza a la expansión de dicha actividad sin considerar las técnicas de manejo, lo cual puede afectar a los pequeños productores debido incremento de grandes potencias pecuarias (41).

### 6.12.1.4 Pastoreo

El consumo de plantas forrajeras de un potrero se realiza por bovinos. La ganadería del Ecuador depende de esta práctica, los pastos en sí contribuyen al alimento más completo y económico para el ganado, debido a que este brinda todos los nutrientes necesarios para un buen desarrollo del animal, sin embargo, el mediano y pequeño productor no tiene conocimiento de técnicas de manejo de potreros ni de pastos, lo cual conlleva a una baja rentabilidad y a un inadecuado alimentación y nutrición del animal (42)

### 6.12.2 Control Reproductivo

El control reproductivo en los diferentes hatos lecheros tiene el objetivo de lograr la confirmación de preñez en la mayoría de las vacas durante el menor tiempo post parto. Dicho de otra forma, se busca llegar a tener un parto anual y repetirlo por vaca y así mismo reincidir en su tiempo de vida útil dentro del hato ganadero. La eficacia reproductiva se ve condicionada por diferentes factores los cuales son (43):

- **Factor Animal:** Raza, tipo de parto, alimentación o estado nutricional, edad al primer y último servicio, manejo reproductivo mediante monta o inseminación artificial.
- **Factor Ambiente:** Ubicación, altitud, cambios climáticos, sala de ordeño, composición del hato, sistemas de producción.
- **Factor Manejo:** Manejo nutricional, registros, sanidad, detección de celo, manejo pre y post parto, producción lechera, capacitación del personal, recursos humanos.

### 6.12.3 Evaluación Genética

Es un procedimiento que nos ayuda a dar con el valor genético de los bovinos, para una o más caracteres a seleccionar, como en futuras madres las cuales tengan mayor mérito genético (44). Los distintos tipos de evaluaciones genéticas buscan una estimación de aquellos caracteres que queremos conservar y diseminar mediante lo que es padre o madre ya sea con el fin de conservar la genética o mejorarla (45).

## 7. HIPÓTESIS

La evaluación de animales de interés económico permite la selección de animales aptos para la zona.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1 Ubicación Geográfica

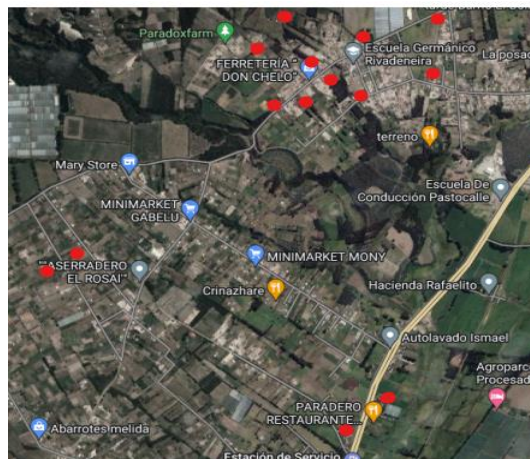


Figura 1 Ubicación geográfica de los diferentes socios abordados dentro del programa de mejoramiento genético de la parroquia Pastocalle

### 8.2 Situación Geográfica

La parroquia San Juan de Pastocalle se encuentra a 3100 msnm con una extensión de 138,7 Kilómetros Cuadrados (Km<sup>2</sup>), por su altitud oscila entre los 10 y 17 grados centígrados. Al norte limita con la provincia de Pichincha y los Nevados de los Ilinizas. Al Sur con la parroquia Tanicuchi; Al Occidente con la parroquia Toacaso y Tanicuchi. Al Oriente con la parroquia Mulaló (46).

### **8.3 Población de estudio**

Se continuó en base a los datos anteriores de los cuales 14 propietarios dieron continuidad al proyecto, alrededor de 131 bovinos de edad de un mes a 7 años de la parroquia de San Juan de Pastocalle en los barrios el Boliche, Quilchimino, el Progreso, la Rinconada

### **8.4 Tipo de estudio**

El presente trabajo es de tipo investigativo, descriptivo, práctico, selectivo y de caracteres observacional, ya que durante la elaboración del mismo se fue reconociendo las características que la población bovina que ha adquirido naturalmente, este estudio se basa en la continuación de recopilación de datos e información para la evaluación de diferentes criterios tanto productivos como reproductivos, en base a los criterios de selección se tomó en cuenta distintos reproductores que estén aptos para el sector.

### **8.5 Sistema de producción**

Se dio la continuación del proyecto de mejora genética con la revisión de registros de quienes ya se encontraban dentro del proyecto, para en base del mismo continuar con aquellas personas que querían seguir junto al proyecto, reanudando con la toma de datos de los animales, considerando puntos reproductivos, productos y ambientales, se principio con una desparasitación a base de fenbendazol y una vitaminización en base a complejo b, posteriormente a ello, se dio la toma de pesos, toma de datos en producción lechera, medición y pesaje de la leche y finalmente control de mastitis subclínica CMT.

En la parroquia Pastocalle sector el Boliche, su entorno de ordeño generalmente se basa de forma manual y muy pocos de estos utilizan un ordeño mecánico, el cual su producto es consumido y vendido, para intentar obtener un beneficio económico, varios de los socios tienen un costo elevado de producción y los mismos carecen de una rentabilidad, es por ello que el presente proyecto de investigación se caracteriza con la toma de datos de los diferentes sectores de Pastocalle, para posteriormente realizar un análisis en base a los criterios de selección genética para consecutivamente iniciar con la inseminación artificial de los animales.

### **8.6 Situación Social**

Se analizó el sistema de producción de cada uno de los productores del sector Pastocalle, dentro del estudio se consideró la aceptación por parte de los productores que ya se encontraban dentro

del proyecto mediante llamadas, de igual forma se realizó varias visitas a los distintos hatos tanto de las personas antiguas como nuevas que han ingresado al proyecto de mejoramiento genético. Para lo cual realizó lo siguiente:

### **8.7 Visitas**

A finales del mes de octubre una vez con la confirmación de los tesisistas que iban a estar a cargo de la parroquia de Pastocalle en conjunto de los estudiantes de vinculación quienes iban a ser el grupo de apoyo. Se procedió a contactarse con el presidente del Barrio el boliche, para informar que el proyecto de mejoramiento genético continuaba y que nos ayude informando a las personas del sector. Con los datos recolectados el anterior tesisista se procedió a contactar a los antiguos socios mediante llamadas para de esta manera confirmar quien quería seguir y quién no. Con la confirmación de los socios se procedió a la actualización de la base de datos y en conjunto de la colecta de datos se determinó cuáles serían las primeras vacas que se realizarán las inseminaciones artificiales.

### **8.8 Base de datos**

Se determinó y se buscó mediante la base de datos a los propietarios que aún se encontraban dentro del proyecto de mejoramiento genético, mediante las visitas que se realizaron se confirmó el número de animales de cada uno de los predios, de igual forma se valorizó cada uno de estos con la finalidad de modificar la información en el caso de ser necesario, mediante el uso de un programa informático (Excel) se procedió a valorar a los animales tanto antiguos como nuevos, esto con el objetivo de actualizar los datos de los animales, dentro del programa se tomó en cuenta el peso de los animales, pesaje de leche, densidad de leche, control de mastitis estos tomados una vez al mes con la finalidad de ver si ha habido un cambio notorio, de igual forma se tomó en cuenta el estado reproductivo en vacas, diagnósticos, tratamientos, etc.

### **8.9 Registros**

El manejo de registros nos permite obtener los distintos indicadores tanto productivos como reproductivos de los predios que se encuentran dentro del programa de mejoramiento genético, esto en conjunto de la toma de datos tanto de los animales como de los gastos económicos, nos permite evaluar el manejo de los animales por parte de los productores, ver cuánto es el gasto por cada litro de leche, de igual forma nos sirve para ver cuál es su índice de ganancia, para de esta manera ver si su producción es rentable.

## **9. Análisis y Discusión de los resultados**

### **9.1 Objetivos de mejora genética**

La producción de leche es una de las más grandes áreas de desarrollo en la pecuaria, dentro de las producciones el mejoramiento genético al igual que los logros de la producción en el ámbito lechero, así como la nutrición, son fundamentales a la hora de su colecta, debido a los distintos nutrientes que el producto brinda a la población, para lo que tomamos, aquellos criterios para una selección genética en el sector Pastocalle el cual beneficie a los pequeños y medianos productores. De lo cual se evidencio mediante el registro de los animales aquellos caracteres de importancia económica y que van a tener una gran importancia a futuro.

### **9.2 Criterios de selección y estimación de peso económico**

#### **9.2.1 Peso animales kg**

Mediante las visitas que realizó a los diferentes socios, se tomó el peso de los animales una vez por mes, este con el uso de una cinta bovinométrica, el cual se coloca alrededor de la caja torácica hasta su cierre en la cruz para así obtener datos tanto en ganancia como en pérdida del peso, es allí donde se debe tener en cuenta el control continuo de los animales especialmente ante los cambios de alimentación, cambio de potreros o renovación hablando de ganaderías que tengan un manejo tecnificado en el tema, ya en la realidad muchas de las ocasiones que enfrentan el mediano y pequeño ganadero por desconocimiento al adecuado manejo de sus animales no los tienen con un peso óptimo, mucho menos con una condición corporal que esté dentro del rango de 3 a 3,5 que es característico del ganado lechero, lo cual esto ocasiona un balance energético negativo y automáticamente éste conlleve a problemas metabólicos que afectan a la producción y reproducción de los animales. El objetivo de GDP es llegar a los 500 gr/día, actualmente se tiene una ganancia media de 200 gr/día, en Pastocalle, el primer servicio es alrededor de los dos años, alargando el tiempo de un aproximado de 9 meses, el gasto de mantenimiento por animal diario es de \$11.9, considerando los 9 meses, se estima que se gasta alrededor de \$ 3000 por animal. Considerando las 17 vaconas que existen en general, la pérdida asciende a \$51000 anuales

### **9.2.2 Densidad leche kg/litro**

Este se lo realiza en cada uno de los animales que se encuentran en producción, generalmente se lo ejecuta en cualquiera de los ordeños del hato, esto con la finalidad de poder detectar algún problema metabólico o nutricional, de igual forma el mismo nos permite medir los cambios que se realizan en la dieta del animal. Dentro de lo que es el peso económico este comienza después de la época del parto del animal, el mismo mide la producción diaria de cada una de las vacas que se encuentran en su tiempo de producción, de la misma forma junto con el manejo de registros nos ayuda a estimar la curvatura de lactancia, para de esta forma poder planificar las fechas de destete y secado de los bovinos, además que el pesaje nos ayuda a tener una relación en cuanto leche-concentrado permitiéndonos evaluar costos de producción y rentabilidad del sistema. Actualmente la rentabilidad al peso de la leche no existe, debido a que solo las grandes ganaderas en conjunto de las grandes industrias toman en cuenta el pesaje sin embargo el pago no lo hace denotar demasiado.

Los caracteres de selección dentro del programa de mejoramiento genético, ha generado nuevos criterios al momento de la selección de animales y en este caso se ha tomado en cuenta el peso de la leche, debido a que este tiene una alta composición de proteínas, grasas y sólidos totales. En la actualidad la leche se vende por su cantidad mas no por su calidad, a pesar de ello esto a futuro no va a tener un gran valor, debido a que se tomara mayormente en cuenta el peso de la leche, debido a que este ofrece varios nutrientes que son adecuados para la salud de la población en general atrayendo el interés de grandes empresas que sacan productos derivados de la leche, por ende este criterio de selección va a ser tomado en cuenta además que el pago para los pequeños y medianos productores van a mejorar logrando que su rentabilidad sea estable. Por lo tanto, el criterio que se propone para cumplir el objetivo de mejora es que la leche tenga una densidad de 1,030. Actualmente tenemos una producción media de 8,8 lt/día a un costo de \$ 0.45 ctvs los cual representa en el año teniendo un pago de la leche de \$ 1.445,4 si se lograra cumplir el objetivo en cuanto la mejora de los animales, se logrará tener un pago por litro de leche de \$ 0,50 ctvs lo cual a la venta representaría \$ 1.606,0 y en sí se obtendría una ganancia de \$ 160,6 por vaca Teniendo una ganancia en total con las 63 vacas producción de \$10.117,8.

### **9.2.3 Estado reproductivo (Chequeo ginecológico)**

Para la selección reproductiva es indispensable la toma de datos y para comenzar con las inseminaciones artificiales es necesario realizar chequeos ginecológicos, para de esta forma

evaluar el estado reproductivo mediante la palpación o ecografía tanto del útero como de ovarios para así evaluar su estado reproductivo y realizar los distintos tratamientos si son necesarios para el normal funcionamiento del aparato.

Dentro del peso económico este comienza a partir de la etapa del puerperio (30 días antes del parto y 60 días post parto), las vacas suelen presentar una disminución en el consumo de forraje generalmente asociado a cambios hormonales, físicos y metabólicos previos al parto, ocasionando lo que se es un Balance Energético Negativo (BEN). Debemos tomar en cuenta este aspecto con la finalidad de evitar problemas reproductivos, ya que luego de los 45 días de involución uterina post parto automáticamente el propietario empieza a perder alrededor 10\$ dólares diarios, lo cual si se logra prever ya sea con la administración de vitaminas antes del parto o chequeos y tratamientos post parto, así ayudamos a que el productor tenga una mayor rentabilidad y el animal menos días abiertos mejorando la rentabilidad reproductiva. Como referencia dentro la parroquia tenemos una tasa de preñez del 37,8% entre vacas, vientres y seco tomando como un valor referencial del 85% de preñez en lo que se busca del sector, tenemos un valor cercano del 42,5%.

Los avances en la ciencia a lo largo del tiempo ha ido evolucionando y dentro de la medicina veterinaria se ha enfocado especialmente en las diferentes biotecnologías, como es la inseminación artificial la cual es la principal biotecnología que se va aplicar dentro del programa de mejora genética, este debe tener centralizado el cuidado reproductivo de los animales ya que en la actualidad los propietarios actúan de una forma empírica ya sea por monta o simplemente buscan que las vacas preñen de alguna forma sin antes saber el estado reproductivo generando incluso problemas de fertilidad lo cual se quiere evitar, se menciona que si logramos cambiar esta mentalidad y asesorar a los propietarios de la forma adecuada en cuanto al manejo de los animales, se puede llegar a cumplir con la meta de tener un parto por año desde que el animal llegó al 60% de su peso que es el óptimo para empezar su vida reproductiva con esto el resultado va a ser una rentabilidad absoluta del hato además que se mejoraría fenotípicamente el hato. No obstante, la fertilidad tiene un componente genético, el cual, se considera debería tomarse en cuenta. Por lo tanto, se plantea seleccionar aquellos animales de la parroquia que bajo las mismas condiciones ambientales presenta mayor fertilidad, con base en aquellas que han presentado un parto por año. Del total de vacas se calculó que aproximadamente tienen una media 186 días abiertos por vaca de lo cual lo adecuado son 90 días, por lo que tenemos 96 días abiertos lo cual dentro de la parte económica

representa un valor de 816,00\$ tomando en cuenta sólo el 85% que es el objetivo, lo cual con un manejo óptimo en la parte reproductiva de los animales sería un ahorro para los productores por vaca. Lo cual tendríamos un ahorro de \$43,248 en total de los productores

### 9.3. Varianza de los caracteres seleccionados

#### 9.3.1 Análisis estadístico según categoría.

El análisis de la variable categoría nos indica que del 100% de los animales dentro del programa de mejoramiento genético (Ilustración 1), el 48,1 % son vacas que se encuentran en producción, las cuales representan el ingreso económico de los diferentes socios.

Mientras que el 51,9% está representado por terneros, lactantes, toretes, toros, vaconas, vientres y vacas secas, los cuales se consideran como animales que consumen, pero no producen, pero esto tanto a mediano como a largo plazo el productor va a obtener un beneficio económico especialmente en aquellos bovinos dentro de la categoría vientres y vacas secas. Este grupo se distribuye en teneros el 3,1%, lactantes 16,8%, toretes 6,1%, toros 1,5%, vaconas 10,7%, vientres 2,3%, vacas secas 11,5%.

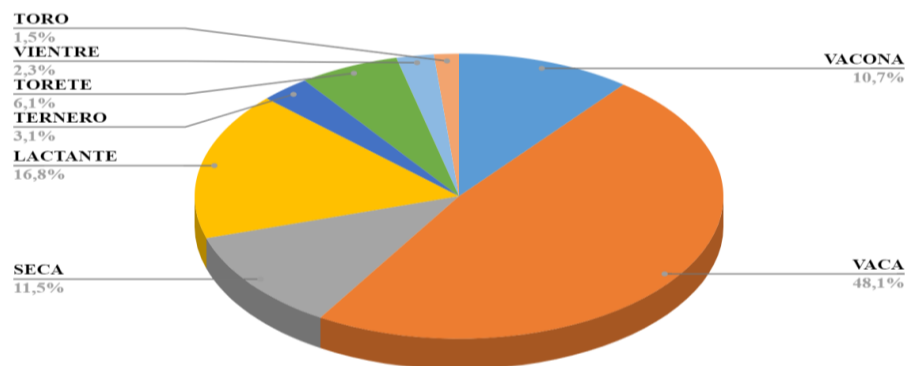


Ilustración 1. Análisis estadístico de bovinos según categoría

**Ternero:** Ternero desde nacimiento hasta el destete. **Lactante:** Ternera desde nacimiento hasta el destete. **Torettes:** Torete desde el destete hasta el año y medio. **Toros:** Toro mayor de un año y medio. **Vaconas:** Ternera desde el destete hasta la inseminación. **Vientres:** Vacona preñada. **Vacas secas:** Vacas que no dan leche. **Vacas:** Vacas en producción.

#### 9.3.2 Análisis estadístico según sexo

Se desarrolló un registro de todos los bovinos, de los productores que se encuentran dentro del proyecto de mejora genética, en el cual del 100% (Ilustración 2) da como resultado un 88,5% que corresponde a 116 hembras, mientras que un 11,5% que son 15 machos.



Dejando a la vista que al productor de Pastocalle busca una rentabilidad para sus hatos tanto productivo como reproductivo, también son de interés del programa de mejoramiento genético, ya que en aquellas hembras se procederá a realizar la inseminación artificial con la finalidad de encontrar buenos resultados.

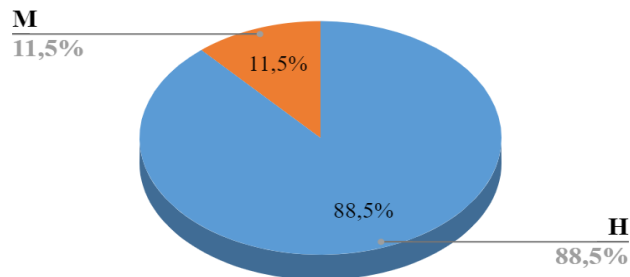


Ilustración 2. Análisis estadístico de bovinos según sexo

### 9.3.3 Análisis estadístico según raza bovina.

En total son 131 animales registrados en el programa de mejoramiento genético en la parroquia Pastocalle sector el boliche, el cual equivale al 100% (Ilustración 3). De los cuales los 70 bovinos de raza Holstein equivale al 53,4%, 24 bovinos de raza Jersey equivale al 18,3%, 11 bovinos de raza Montbeliarde equivale al 8,4%, 10 bovinos de raza Brown Swiss equivale al 7,6%, 6 bovinos de raza normando que equivale al 4,6%, 3 bovinos en este caso algunos criterios le considera como raza y otros como biotipo pizan que equivale el 2,3%, 2 bovinos de raza Girolando, 1 bovino de cruce de Angus x Montbeliarde, 1 bovino de cruce Angus x Sueco Rojo.

La mayoría de los productores optan por la raza Holstein por la alta producción, sin embargo, los productores tienen esta raza por la tradición sin antes haber recibido ningún tipo de asesoría en cuanto al manejo de las razas. Se debe tomar en cuenta el cruce de razas según las necesidades del productor, tomando en cuenta principalmente la parte ambiental al igual que el tipo de manejo y el fin del tipo de producción que será destinada.

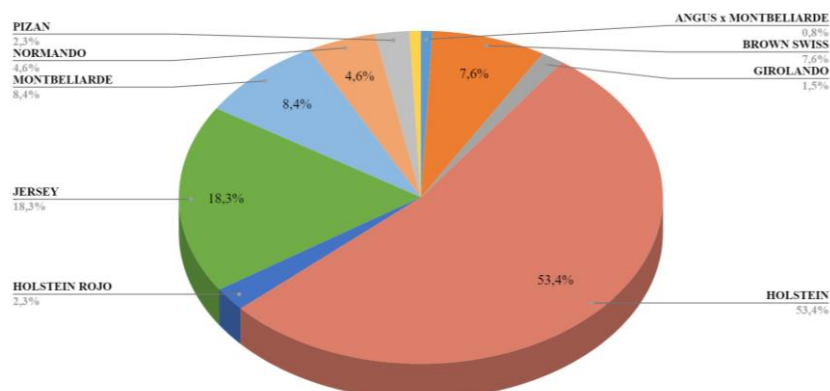


Ilustración 3. Análisis estadístico de bovinos según razas

### 9.3.4 Análisis estadístico de origen bovino

Determinamos la procedencia de los 131 (Ilustración 4) animales que actualmente se encuentran dentro del programa de mejoramiento genético. Los cuales 96 animales que nacieron dentro de los predios de los propietarios equivalen al 73,3% mientras los otros 35 animales equivalen al 26,7% son externos, al hablar de animales externos son aquellos que la mayoría de veces son compradas con fines de producción.

Se entiende que el porcentaje de animales propios es más alto por el motivo de que conservan aquellas terneras que nacen dentro los predios con el fin de producción y reproducción.

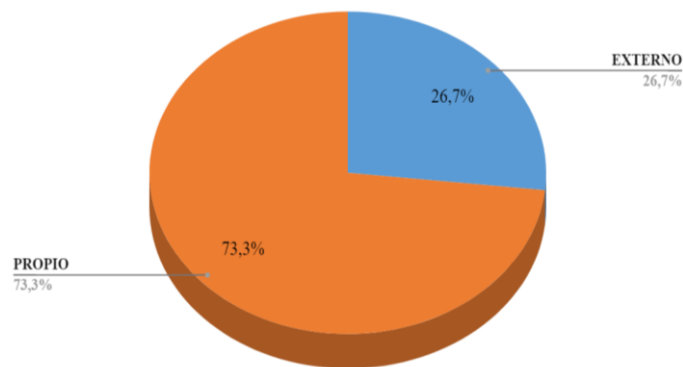


Ilustración 4. Análisis estadístico de bovinos según su origen

### 9.3.5 Análisis estadístico comparativo GDP (gramos)

Para el análisis de la ganancia diaria de peso (GDP) (Ilustración 5) se tomó en cuenta la ganancia en el mes de noviembre con media de 180 gr con un rango de -0 a 600 gr. Durante el análisis de datos se logró evidenciar que el 18% de los bovinos bajaron su peso ya sea por factores ambientales o algún tipo de enfermedad. Mientras que en el mes de diciembre tenemos una media de 110 gr con un rango de -0 a 480 gr. Durante el análisis de datos se logró evidenciar que el 23% de los bovinos bajaron su peso ya sea por factores ambientales o algún tipo de enfermedad.

Para que una vaca esté en su peso ideal y tenga un alto pico de producción su GDP debe ser 700 gr/día (47). Según lo descrito anteriormente, de los animales registrados dentro del proyecto de mejoramiento genético casi todos los animales no cumplen con la GDP que debe ser normal muchas de las veces los propietarios desconocen el dar una alimentación y nutrición adecuada aun así logramos observar que los animales se mantienen en óptimas condiciones con esto nos referimos a una buena condición corporal en una media de 3/5 en todos los bovinos. También se puede se debe notar que la cinta bovinométrica tiene un margen de error y el mismo puede

influenciar en la toma del peso. Con la colecta de datos a los bovinos principalmente alimentan con mezcla forrajera, balanceado, plátano verde, silo de maíz en conjunto de suplementos como sales minerales y rechazo de brócoli. Mientras mayor cantidad de materia seca (MS) consuma el bovino mayor ganancia de peso tendrá. (48) Con lo expuesto se considera que el balanceado tiene un 86,14% de MS y el plátano verde un 10% MS y el silo de maíz un 33% lo que refleja la parte de materia seca de la alimentación. Mediante los resultados podemos decir que tenemos una ganancia aceptable pero aun así hay animales que pierden peso y una de las principales razones es la falta de alimento.

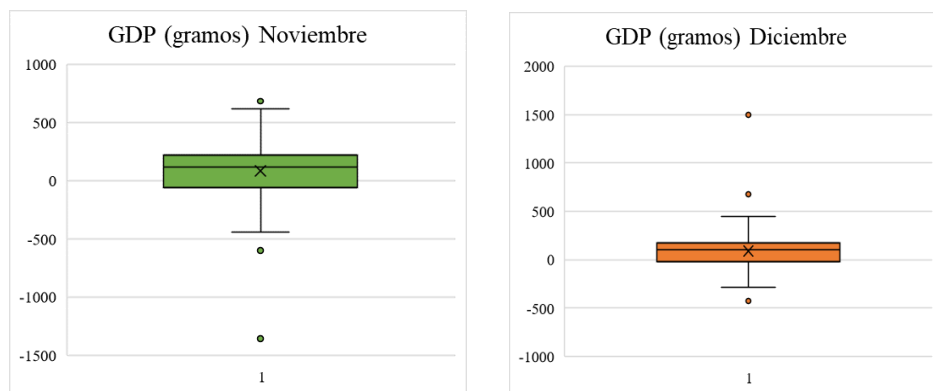


Ilustración 5. Análisis estadístico de pesos animales noviembre - diciembre

### 9.3.6 Análisis estadístico del peso de la leche (Kg)

Por regla general una vaca debe producir 20 lt de leche al día es decir 20 kg/día. (Utilizando la siguiente fórmula  $1 \text{ lt} = 1,03 \text{ kg}$ ). La calidad de la producción de leche depende de la calidad de vida que el propietario le dé a la vaca, en donde influye la sanidad e higiene a la hora del ordeño ya sea este de forma manual o mecánico, el tipo de alimentación y los suplementos alimenticios entre otros factores. (49)

Para obtener el peso de la leche se procedió a obtener los datos de su medición en 3 tres meses: Noviembre (Ilustración 6) podemos notar que hay una media de 4,8 kg por ordeño, esté en su punto más alto presenta 8,3 kg y en su punto más bajo 1,5 kg, esto nos refleja que de los 243,9 litros producidos por ordeño dados por las 51 vacas, no produce como resultado 4,7 lt/ordeño y 9,4 lt/día en promedio a su medición realizada esto nos refleja que de los 225,5 litros producidos por ordeño dados por las 51 vacas, no produce como resultado 4,4 lt/ordeño y 8,8 lt/día en promedio a su medición realizada. Diciembre (Ilustración 7) con una media de 4,8 kg por ordeño en su punto más alto con 9,3 kg y en su punto más bajo con 1,2 kg. Enero (Ilustración

8) con una media de 4,8 kg, en su punto más alto 8,4 kg y en su punto más bajo con 1 kg. Esto nos refleja que, de los 283,2 litros producidos por ordeño dados por las 63 vacas, no produce como resultado 4,5 lt/ordeño y 9 lt/día en promedio a su medición realizada.

En el mes de enero debemos tomar en cuenta que con el ingreso de 2 socios al proyecto de mejoramiento genético aumentaron las vacas en producción.

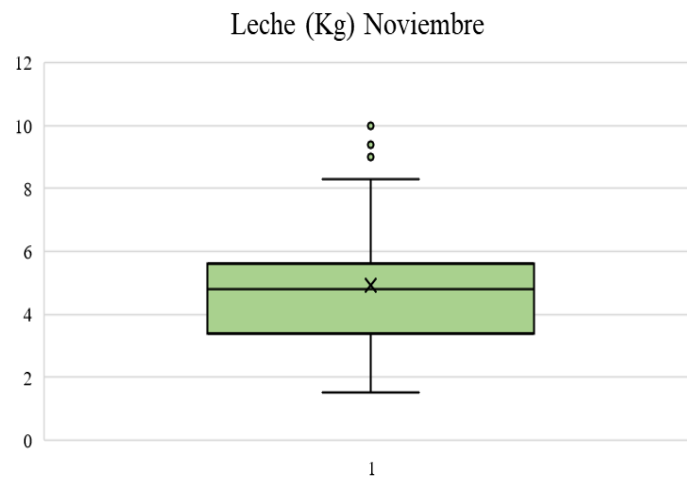


Ilustración 6. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Noviembre

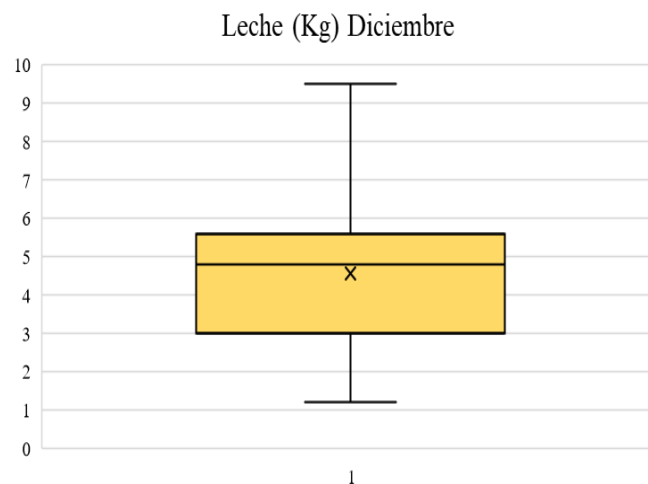


Ilustración 7. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Diciembre

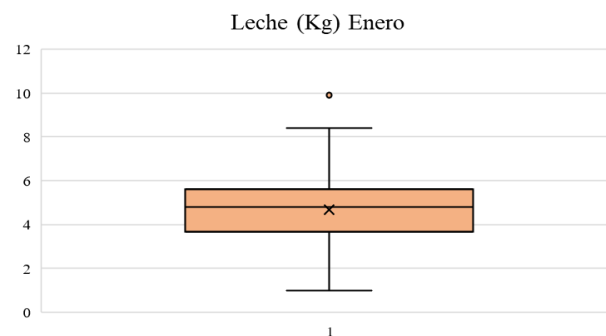


Ilustración 8. Análisis estadístico de peso leche (Kg) Enero

### 9.3.7 Análisis estadístico densidad leche

La variación de la densidad de la leche depende de la cantidad de grasa que presenta la leche o por la calibración del termolactodensímetro que en este caso fue usado estaba calibrado a 20°. Si la temperatura de la leche cambia, y pasa los 20°C se sumarán 0,2 al valor de densidad que se obtuvo y se deberá buscar la diferencia por cada grado que falte para llegar a los 20°C o a su vez trabajar con una tabla de conversión de unidades de un termolactodensímetro a 20°, dado que la leche debe tener que el valor de la densidad que oscila entre 1,028 y 1,042. (50)

La densidad de la leche se tomó una vez por mes a todas las vacas en producción dando como resultado: noviembre (Ilustración 9) con una media de 1,032, en su punto más alto 1,037 y en su punto más bajo 1,023. Diciembre (Ilustración 10) con una media de 1,032, en su punto más alto 1,038 y en su punto más bajo 1,021. Enero (Ilustración 11) con una media de 1,030, en su punto más alto 1,037 y en su punto más bajo 1,022.

A la baja de la densidad de la leche tenemos diversos factores que como el tercio de la lactancia que es la vaca, la alimentación y suplementación que se le esté proporcionando adicional en la raza holstein debemos tomar en cuenta que solo es alta producción mas no calidad de la leche y los niveles de densidad pueden caer hasta 1,015. (51)

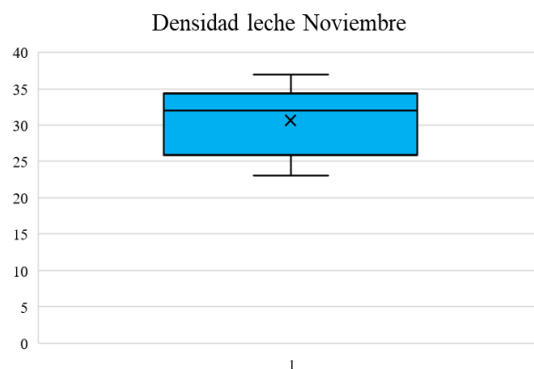


Ilustración 9. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche noviembre

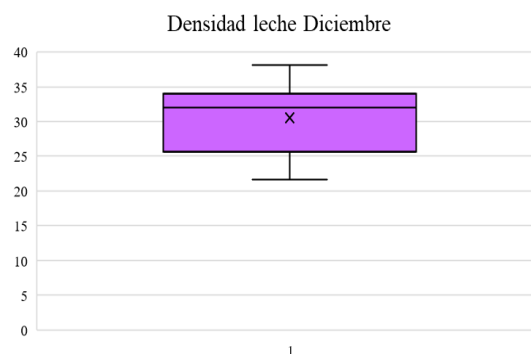


Ilustración 10. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche diciembre

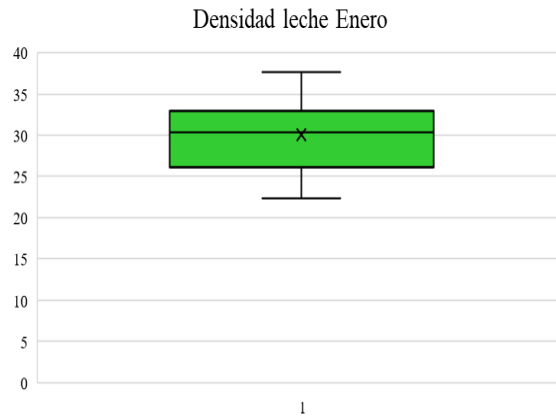


Ilustración 11. Análisis estadístico sobre la densidad de la leche enero

### 9.3.8 Análisis estadístico según prueba de california mastitis test (CMT)

Mediante la colecta de datos de la evaluación de mastitis subclínica se la realizó, mediante la prueba de california mastitis test (CMT), entre los meses de noviembre diciembre se contaba con 51 animales en producción lo cual hasta el momento representaba el 38,9% de todos los bovinos y en el mes de enero se contó con 63 vacas en producción lo que representa al 48, 1% del total de bovinos que están dentro del programa de mejoramiento genético de Pastocalle con el ingreso de 2 nuevos socios.

En el mes de noviembre (Ilustración 12) se evidenció con la primera evaluación de mastitis el análisis se lo realizó con una muestra de cada cuarto en si la interpretación queda de la siguiente manera: Cuarto AI 14 vacas dieron resultado negativo (-), 25 vacas dieron como resultado trazas (T), 11 vacas dieron como resultado ligeramente positivo (+) y 1 vaca dio como resultado positivo (++). Cuarto AD 10 vacas dieron resultado negativo (-) 20 vacas dieron resultado trazas (T), 16 vacas dieron resultado ligeramente positivo (+), 5 vacas dieron resultado positivo (++). Cuarto PI 17 vacas dieron resultado negativo (-), 21 vacas dieron resultado trazas (T), 8 vacas dieron resultado ligeramente positivo (+), 5 vacas dieron resultado positivo (++). Cuarto PD 21 vacas dieron resultado negativo, 12 vacas dieron resultado trazas (T), 15 vacas dieron resultado ligeramente positivo (+), 3 vacas dieron positivo (+). Mediante los resultados obtenidos se dio una observación a los productores sobre el manejo a la hora del ordeño como el uso de selladores a base de yodo y un mejor manejo de la ubre ocupando agua y jabón de ropa solo cuando exista material contaminante caso contrario solo proceder con el sellador.

En el mes de diciembre (Ilustración 13) con la segunda evaluación se obtuvo los siguientes resultados: Cuarto AI 23 vacas con resultado negativo (-), 19 vacas dieron resultado trazas (T), 8 vacas dieron resultado ligeramente positivo (+), 1 vaca dio como resultado positivo (++).

Cuarto AD 15 vacas dieron resultado negativo (-), 20 vacas dieron como resultado trazas (T), 13 vacas dieron resultado ligeramente positivo (+), 3 vacas dieron como resultado positivo (+). Cuarto PI 20 vacas dieron resultado negativo (-), 20 vacas dieron como resultados en trazas (T), 8 vacas dieron como resultado como ligeramente positivo (+), 3 vacas dieron como resultado positivo (++)). Cuarto PD 15 vacas dieron como resultado negativo (-), 27 vacas dieron como resultado trazas (T), 7 vacas dieron como resultado ligeramente positivo (+), 2 vacas dieron como resultado positivo (+). En este mes ya se evidencio el control que se recomendó en noviembre respecto al manejo de la ubre donde hay mayor cantidad de resultados negativos y trazas.

En el mes de enero (Ilustración 14) con la vinculación de 2 nuevos al programa se hizo la tercera evaluación de mastitis subclínica con los resultados: Cuarto AI 25 vacas dieron como resultado negativo (-), 25 vacas dieron como resultado trazas (T), 11 vacas con ligeramente positivo (+), 2 vacas dieron como resultado positivo (+). Cuarto AD 18 vacas dieron con resultado negativo (-), 25 vacas dieron como resultado trazas (T), 16 vacas dieron como resultado ligeramente positivo (+), 4 vacas dieron como resultado positivo (+). Cuarto PI 16 vacas dieron con resultado negativo (-), 37 vacas dieron como resultado trazas (T), 10 vacas dieron como resultado ligeramente positivo (+) y ninguna dio positivo. Cuarto PD 23 vacas dieron con resultado negativo (-), 29 vacas dieron como resultado trazas (T), 10 vacas dieron como resultado ligeramente positivo (+) 1 vaca dio como resultado positivo 8 (++)). En esta vez ya se dio a evidenciar mejoramiento en el manejo a la hora del ordeño y la iniciativa de los productores por mejorar las buenas prácticas de manejo (BPM).

La presencia de trazas y positivos que se originan sobre todo con el pequeño y mediano productor ya que muchas de las veces desconocen sobre buenas prácticas de manejo de la higiene al momento del ordeño, es decir la desinfección de los pezones al momento de ordeñar o a su vez un buen lavado de ubre y manos u ordeño mecánico. La mastitis además de afectar la salud del animal, también afecta a los costos de producción porque muchas de las veces tocan emplear tratamiento mediante la asistencia de un profesional. De otra manera la leche que está infectada con mastitis cambia automáticamente su composición química, física y bacteriana, presentando un menor porcentaje de sólidos totales con proteínas, grasas y calcio, También el uso de antibióticos para el tratamiento genera residuos en ella y automáticamente se la descarta.

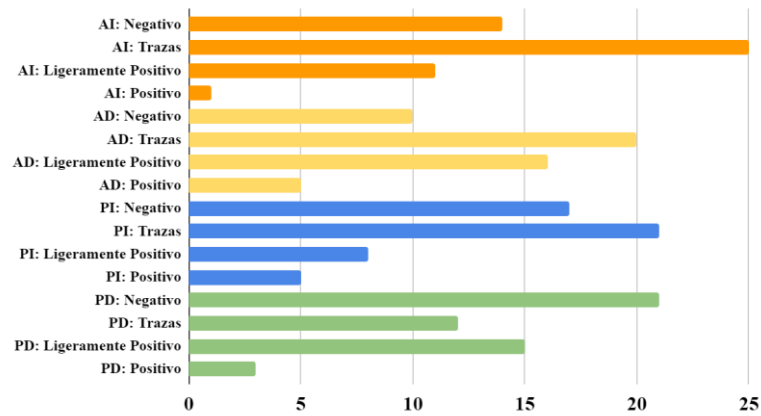


Ilustración 12. Análisis estadístico mastitis Noviembre

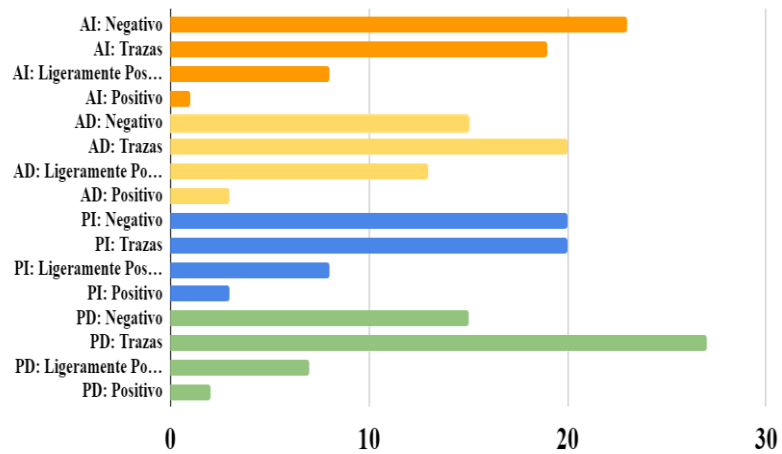


Ilustración 13. Análisis estadístico mastitis Diciembre

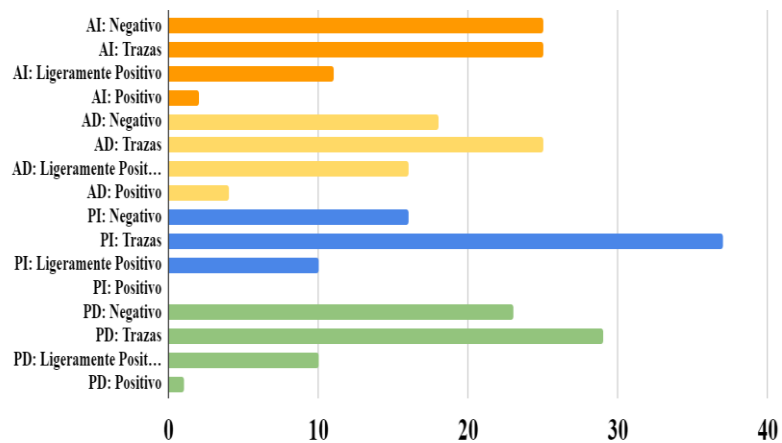


Ilustración 14. Análisis estadístico mastitis Enero



### 9.3.9 Análisis estadístico sobre el estado reproductivo de hembras bovinas

La reproducción en vacas para el ganadero es muy importante, ya que abarca varios aspectos tanto en la salud de la vaca como en la parte económica del ganadero, el chequeo ginecológico post parto y antes de la inseminación artificial se lo realiza con el fin, que a nivel reproductivo tanto en la parte anatómica como fisiológica este se encuentre con normalidad y de igual forma que en el útero este se encuentre sin infecciones y por ende la vaca no presente el celo con normalidad. (53)

Desde el mes de noviembre se procedió a identificar (Ilustración 14) a aquellas vacas que están vacías cuál es el tiempo post parto, o si va a ser la primera vez que se les va a servir, una vez realizado la evaluación mediante el chequeo ginecológico se contó con un total de 35 animales las cuales antes del chequeo ginecológico se procedió a vacunar y revacunar a los 21 días para enfermedades virales con BOVISAN® TOTAL para de esta manera prevenir la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Viral Bovina, Leptospirosis y Campylobacteriosis, logrando así prever posibles complicaciones al momento de la gestación.

Posterior al chequeo ginecológico de las 35 vacas de las cuales 12 vacas presentaron al menos un ovario acíclico lo cual representa el 33,3% para lo cual se aplicó livafos (yodo, fósforo, selenio y zinc) por 3 días para que mediante el yodo vuelva a ciclar con normalidad los ovarios en conjunto del fósforo que es un regulador metabólico, 6 vacas con contenido en el útero lo cual representa el 18,2% se trató con prostaglandina para mediante lo que produce contractilidad uterina y desecha ese contenido, 1 vaca presentó un quiste folicular para lo cual se trató con conceptual (hormona GnRH-FSH-LH) en este caso la LH va a degradar la célula de la granulosa del quiste folicular tomando en cuenta deficiencia de LH, el 45,5% que equivale al 16 vacas ya estaban listas para proceder con la inseminación a celo visto. Por último, buscamos que entre las hembras bovinas el 85% se encuentren preñadas a futuro para así tener un correcto manejo en cuanto a la tasa preñez.

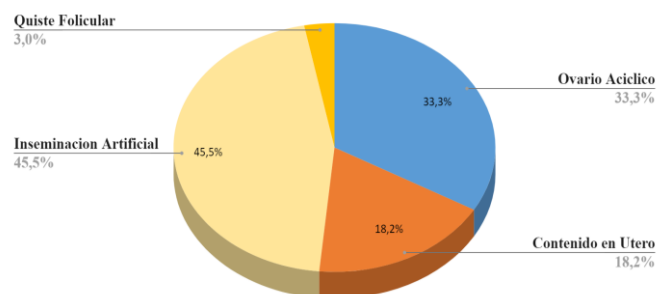


Ilustración 15. Análisis estadístico sobre el estado reproductivo de hembras bovinas para la inseminación artificial

### 9.3.10 Análisis en cuanto la Inseminación Artificial

El fin del programa de mejoramiento genético, es que mediante las inseminaciones artificiales se llegue a obtener un reproductor el cual cumpla con todos los caracteres que se necesita dentro de la parroquia Pastocalle. Dentro de lo cual se inseminó alrededor de 9 animales con los siguientes resultados:

Tabla 3 Vacas inseminadas

Propietario	Id Hembra	Id Macho	Fecha IA
Wladimir Zapata	Negra	Gauntlet	7 enero 2023
<b>Wladimir Zapata</b>	<b>Valentina</b>	<b>Gauntlet</b>	<b>6 enero 2023</b>
Wladimir Zapata	Alicia	Bachelor	31 enero 2023
Wladimir Zapata	Grecia	Brock	13 febrero 2023
Luis Gutiérrez	Reina	Brock	29 enero 2023
Segundo Pila	Loca	Bachelor	02 febrero 2023
Segundo Pila	Julieta	Brock	08 febrero 2023
<b>Luis Reino</b>	<b>Amorosa</b>	<b>Sueco Rojo</b>	<b>17 diciembre 2022</b>
Wladimir Zapata	Cachitos	Gauntlet	14 febrero 2023

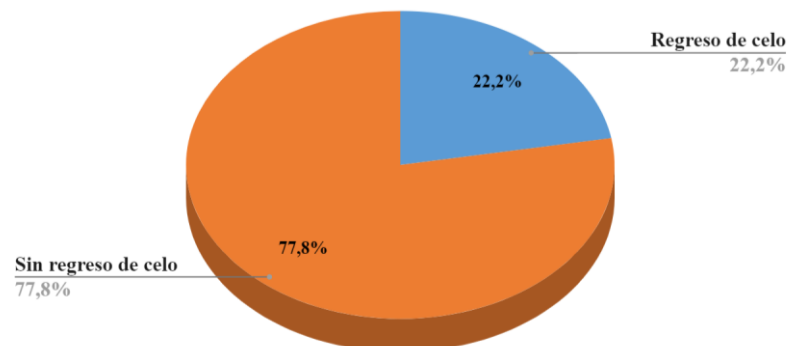


Ilustración 16. Análisis estadístico sobre regreso de celos

## 9.4 Costos de producción

Luego de la colecta sobre los gatos que se genera en la producción de leche en la parroquia de Pastocalle en el sector Boliche, se tomó en cuenta los costos fijos y variables como indicativos.

### 9.4.1 Alimentación

Se determinó mediante el análisis alimenticio de cada propietario con respecto (Tabla 3) a la adquisición para su respectiva producción ya tomando en cuenta su gasto mensual el cual se procede a realizar una suma total y promedio de los gastos mensuales tanto de noviembre, diciembre y enero.

En la parroquia de Pastocalle sector el boliche se identificó diferente tipos de reproductores unos con más experiencia que otros entre ellos manejaban pastoreo mediante manejo de cercas aproximadamente un 53%, pastoreo mediante sogueo el cual constaba de los productores con contaban con pocos animales que es un 9%, y otros sistema que se evidenció fue el pastoreo sin cercas que equivale 38% en el mismo se hizo notar a los productores que se desperdicia demasiado mezcla forrajera y que intenten implementar cercas para que así se permita un mejor aprovechamiento de sus potreros y así que tengan una rentabilidad en la producción.

Se observó que se tiene el manejo de alfalfa, rye grass, trébol considerando que intentaban los productores de alguna forma hacer una mezcla forrajera para sus bovinos. Adicional algunos productores proveían de balanceado, sal mineral, ensilaje, brócoli, zanahoria, plátano, avena y alfalfa por cargas.

Tabla 4 Análisis estadístico en gastos en cuanto a la alimentación en la parroquia Pastocalle

	<b>Balanceado</b>	<b>Sal</b>	<b>Ensilaje</b>	<b>Brócoli</b>	<b>Zanahoria</b>	<b>Plátano</b>	<b>Avena</b>	<b>Alfalfa</b>
<b>Suma</b>	\$1,933	\$1,112	\$800	\$220	\$42	\$45	\$105	\$426
<b>Prom</b>	\$ 644,33	\$370	\$266,66	\$73,33	\$14	\$15	\$35	\$142

### 9.4.2 Arriendo de terrenos

Se evidenció que aproximadamente 3 propietarios dentro del proyecto arriendan potreros para la alimentación de sus animales lo que equivale al 21,4% y 11 propietarios tienen propiedades propias lo cual representa el 78,6%. A pesar de eso en la parroquia en ciertas ocasiones por la sequía o la mala gestión en el manejo de los potreros y comienzan a arrendar temporalmente predios para la alimentación hasta que sus pastos vuelvan a crecer.

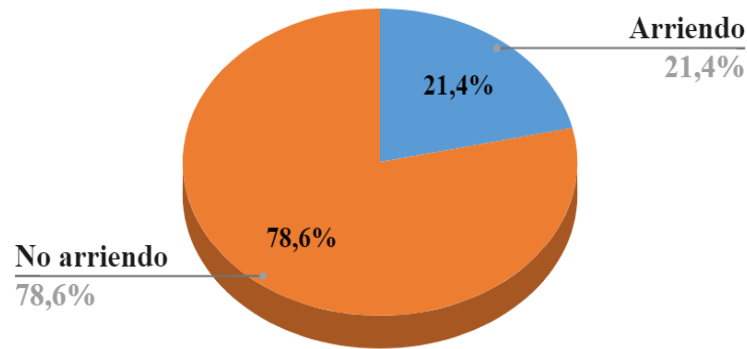


Ilustración 17 Análisis estadístico sobre el arriendo de productores de la parroquia Pastocalle

### 9.4.3 Mano de obra

Podemos demostrar que en base a la mano de obra de los distintos ganaderos del sector Pastocalle (Ilustración 17) se tiene una media de \$450,00 en este caso debemos tomar en cuenta que los valores han sido considerados con el valor de \$2,65 por la hora de trabajo, el cual generalmente varía dependiendo de cada uno de los productores, debido a que no todos tienen el mismo tipo de manejo en la ganadería, de igual forma uno de los factores el cual hace variar al tiempo es el número de animales, así mismo podemos denotar que el valor máximo en cuanto a la mano de obra es de \$689 y el valor mínimo es de \$ 155 (54).

En las producciones ganaderas ya sean éstas grandes, medianas o pequeñas se debe tener en cuenta el correcto manejo en cuanto registros tanto de animales, así como de ingresos económicos mensuales, ya que uno de los factores en cuanto a gastos, así como en beneficios son las horas de trabajo, las cuales se ocupan en los trabajos diarios de los predios. Los productores deben tomar en cuenta este punto, ya que de esta forma se verá reflejado la rentabilidad del predio, además se dará a notar si el productor tiene un sueldo en base a las horas trabajadas de cada mes y de esta forma notar si no se ha generado pérdidas económicas.

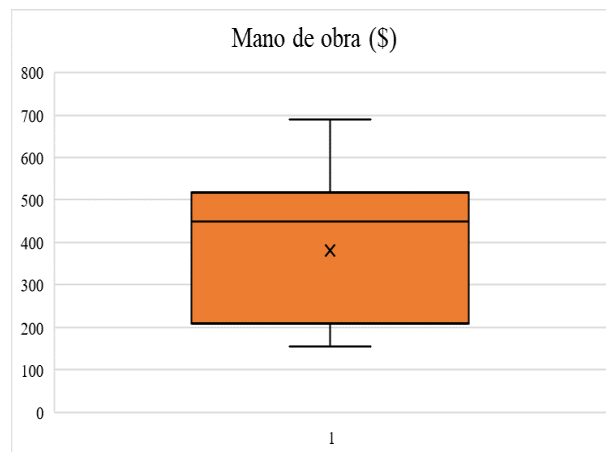


Ilustración 18 Análisis estadístico sobre mano de obra

#### 9.4.4 Servicios veterinarios

Los servicios veterinarios es uno de los indicadores económicos con mayor relevancia en cuestión de costos para los productores, debido a que los precios no tienen un costo fijo ya que generalmente estos van a ser variables dependiendo del caso del animal, sin embargo, estos son de carácter necesario debido a sus servicios nos ayudan a prevenir y a tratar enfermedades y que estas no se disipen en el hato (55).

Se puede evidenciar que en cuanto a gastos sobre servicios veterinarios en el sector Pastocalle (Ilustración 18) se tiene una media de \$65,5 el cual se toma en cuenta en conjunto de gastos que se han generado tanto por médicos veterinarios externos, así como en gastos generados por los tesisistas que se pusieron enfrente del proyecto de mejora genética, cabe mencionar que los gastos generados por parte de los tesisistas se los realizó únicamente a animales que requieran tratamientos en base al mantenimiento de los animales, mayormente a la parte reproductiva, de igual forma podemos mencionar que en cuestión de gastos el valor máximo en el uso de servicios veterinarios es de \$118,70 y como un valor mínimo en cuanto a los gastos es de \$16.

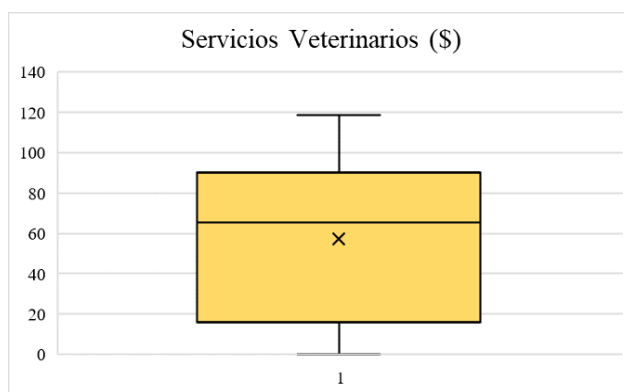


Ilustración 19 Análisis estadístico en gastos de servicios veterinarios

#### 9.5 Análisis de producción

Ingresos y Egresos de cada mes de los productores del sector Pastocalle

Con una producción 12.685 litros en el mes de noviembre (Tabla 4) de todos los productores con una media de pago por la leche de \$0,45 por litro de leche lo cual en ingresos representa \$5.327,7, con unos costos de producción de \$0,32 lo cual en gastos es \$3.006. Por lo tanto, en beneficios económicos se tiene que cada productor en el mes de noviembre tuvo una ganancia aproximadamente una media de \$0,13 por litro vendido lo cual representa \$2.321,7 entre los productores.

Tabla 5 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes  
Noviembre

<b>Litros (lt)</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Venta</b>	<b>Gastos</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Beneficios</b>
13,965	\$ 5.865,3	\$ 0,45	\$ 2.496	\$ 0,29	\$ 3.369,3
<b>Gan/lt</b>			\$ 0,16		

Con una producción 13.965 litros en el mes de diciembre (Tabla 5) de todos los productores con una media de pago por la leche de \$0,45 por litro de leche lo cual en ingresos representa \$5.865,3, con unos costos de producción de \$0,29 lo cual en gastos es \$2.496. Por lo tanto, en beneficios económicos se tiene que cada productor en el mes de noviembre tuvo una ganancia aproximadamente una media de \$0,13 por litro vendido lo cual representa \$2.321,7 entre los productores. En sí los costos de producción bajaron por la orientación que se brindó a los distintos productores para que siga mejorando su rentabilidad.

Tabla 6 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes  
Diciembre

<b>Litros (lt)</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Venta</b>	<b>Gastos</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Beneficios</b>
12,685	\$ 5.327,7	\$ 0,45	\$ 3,006	\$ 0,32	\$ 2.321,7
<b>Gan/lt</b>			\$ 0,13		

Con una producción 19.599 litros en el mes de enero (Tabla 6) de todos los productores con una media de pago por la leche de \$0,44 por litro de leche lo cual en ingresos representa \$8.231,58, con unos costos de producción de \$0,35 lo cual en gastos es \$3.006. Por lo tanto, en beneficios económicos se tiene que cada productor en el mes de noviembre tuvo una ganancia aproximadamente una media de \$0,09 por litro vendido lo cual representa \$4.599,58 entre los productores. En enero tenemos una mayor producción por el motivo que 2 nuevos socios se unieron al proyecto.

Tabla 7 Análisis estadístico en gastos y beneficios en la venta de leche del sector Pastocalle en el mes Enero

<b>Litros (lt)</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Venta</b>	<b>Gastos</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Beneficios</b>
19,599	\$ 8.231,58	\$ 0,44	\$ 3,632	\$ 0,35	\$ 4.599,58
<b>Gan/lt</b>			\$ 0,09		

## **10. CORRELACIÓN DE LOS CARACTERES SELECCIONADOS**

La principal correlación que tomamos en cuenta es la ganancia de peso con respecto al estado reproductivo y la productividad lechera, debido a que siempre se complementan entre los 3 con la finalidad de tener un balance energético negativo (BEN), en palabras simples hablamos de un déficit de energía entre el consumo normal que es regular por partes de las vacas en producción y la energía que es necesaria para el mantenimiento para las diferentes etapas tanto como es la gestación, lactación y reproductividad. (56)

Entonces mientras se mantenga una ganancia de peso cerca a los 700 gr/día ya sea +/- 200 gr estamos dentro lo óptimo para tener un balance energético genético positivo que se quiere decir con esto que se va a tener una buena calidad de leche tomando en cuenta mediante el peso de la leche y sobre todo el interés de todo productor que es el estado reproductivo lo cual con un balance energético positivo en la parte reproductiva se va a lograr tener celos vistosos y sobre todo lo que se debe cumplir de tener un parto por año.

En la parte reproductiva con una buena ganancia de peso de la madre mediante una alimentación eficiente vamos a tener una cría en excelente estado, en esta parte la suplementación con minerales a la alimentación y tomando en cuenta que en el séptimo mes la baja producción y peso de la leche con procedimientos de terapia de secado tiene como objetivo principal eliminar la infección presente y proteger a la glándula contra nuevas infecciones, especialmente durante las dos primeras semanas posteriores al secado de la vaca.

## **11. SELECCIÓN DE ANIMALES**

El objetivo de la selección dentro del programa de mejoramiento genético reúne las cualidades de cada uno de los animales, esto con la finalidad de difundir el material genético de cada bovino que se ha seleccionado en lo que es el sector Pastocalle, dentro de los caracteres que se tomaron en cuenta para la selección de las hembras es la medición de la leche, al igual que su estado reproductivo, considerados estos puntos con una mayor relevancia ya sea desde un punto de vista económico (57).

Hay que mencionar que para la selección de los animales que se busca difundir su genética, deben tener ciertos atributos, los cuales se vean relacionados en conjunto al objetivo de mejora ya sea por la adaptabilidad o por la productividad como es el caso de lo que se busca para los productores, una vez culminado la evaluación de cada uno de los animales se procedió a

seleccionar a las hembras de las cuales pueden difundir una genética ventajosa para lo que es el sector Pastocalle.

Del sector Pastocalle en base a los caracteres que se han evaluado de los animales podemos escoger a las hembras bovinas del productor Luis Reino dentro de los animales escogidos podemos considerar a los siguientes: Amorosa, Manzana y Abeja, estas han sido consideradas debido a que las 3 mantienen un índice de GDP (gramos) dentro de lo óptimo es decir que ganan peso entre los 500 gr y los 700 gr/día siendo lo adecuado para las vacas que se encuentran en producción lechera, de igual forma el pesaje de la leche de los 3 animales se ha mantenido dentro de la media de peso leche kg que es 4,8 kg, de igual forma en base al estado reproductivo las hembras no han presentado complicaciones a la hora de su servicio, gestación o el parto.

De igual forma otro de los animales que ha sido seleccionada son del propietario Wladimir Zapata, ya que es un animal con características similares a los ya mencionados, dentro de los seleccionados podemos considerar a Alicia debido a que la misma ronda en un peso de ganancia diaria de los 450gr a 600 gr/día, de igual forma podemos mencionar que su tamaño es el adecuado debido a que en el proyecto se busca mejorar el tamaño de los bovinos para así tener una mayor conversión alimenticia y por ende mejorar la productividad, de igual forma en el ámbito del peso leche esta se mantiene dentro del rango medio que se evaluó con anterioridad, de igual manera dentro del ámbito reproductivo la hembra no han presentado ningún tipo de afección reproductiva por ende la inseminación artificial se da con normalidad sin la aplicación de algún tratamiento previo.

## **12. IMPACTOS**

### **12.1 Impacto económico**

Los diferentes pequeños y medianos productores al incremento de su rentabilidad en su producción automáticamente mejor la calidad de él y su familia, con esto tratamos decir que va a tener mayor probabilidad de costear costos de su ganadería y las necesidades su hogar denotando que el mayor impacto económico del ganadero es la alimentación y suplementación para los bovinos, por lo tanto el mejorar la parte social el dejarse asesorar y en la parte ambiental le ayudará a reducir los costos de producción y por ende mejorar económicamente.



## 12.2 Impacto social

La identificación de los principales impactos económicos en la parroquia de Pastocalle que afectan tanto al pequeño como mediano productor, nos ayudan a establecer las bases para dar un seguimiento y ayudar en la búsqueda de mejorar su rentabilidad productiva, en la parte productiva con una mejor producción de leche no más que en la cantidad con un enfoque al futuro con la calidad de la misma para que por ende mejore la calidad de vida del productor y su familia.

## 12.3 Impacto ambiental

El tener conocimiento en el manejo de diferentes pastos y cómo cultivarlos, ayuda al productor a permitir la mejora del suelo y en la alimentación en los bovinos. La falta de conocimiento y la mala explotación de los potreros han causado que los productores busquen predios en los páramos lo cual afecta gravemente al ecosistema tanto en la vegetación, los suelos, la carga de nutrientes. También al incrementar una buena mezcla forrajera tenemos un mejor consumo de materia seca lo cual baja la producción de metano que producen los animales.

## 13. PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO

Tabla 8 Gastos de insumos aplicados en el proyecto

	<b>INSUMOS</b>	<b>Costo por Unidad \$</b>	<b>Costo Total \$</b>
3	Bendacur 1 lt (Fenbendazol)	38,00	114,00
4	B plex 250 ml (Complejo B)	17,45	52,35
2	Aguja desechable 18 x 1 ½	7,30	7,30
1	Caja de jeringa de 20 ml x 50 unidades	8,31	8,31
1	Cinta bovinométrica	12,50	12,50
1	Termolactodensímetro	39,00	39,00
1	Paleta CMT	5,00	5,00

1	Reactivo CMT 1000 ml	12,00	12,00
1	Balanza	1,50	1,50
3	Livafos 250 ml	31,00	93,00
1	Livafos 100 ml	19,50	19,50
2	Conceptal (GnRH - FSH - LH)	28,00	56,00
1	Vetaprost (Prostaglandina)	32,00	32,00
4	Bovisan (Vacuna virales)	75,00	300,00
2	Vitamina AD3E de 20 ml	7,00	14,00
1	Pistola de inseminación	45,00	45,00
1	Paquete de catéteres de IA	7,50	7,50
1	Caja de guante ginecológicos	16,00	16,00
1	Gel lubricante	18,00	18,00
1	Termo de transporte	19,00	19,00
<b>TOTAL</b>		439,06	871,96

Tabla 9 Gastos de insumos aplicados en el proyecto

	<b>Materiales de Oficina</b>	<b>Costo por Unidad \$</b>	<b>Costo Total \$</b>
1	Cuaderno	1,20	1,20
3	Esferos	0,50	1,50
1	Resma de papel bon	5,30	5,30
1	Carpeta	0,80	0,80
<b>TOTAL</b>		7,80	8,80

Tabla 10 Gastos fijos para el proyecto

	<b>GASTOS FIJOS</b>	<b>Costo Total</b>
120 días (4 meses)	Luz	60,00
120 días (4 meses)	Internet	120,00
120 días (4 meses)	Datos móviles	40,00
120 días (4 meses)	Transporte	2,160,00
120 días	Alimentación (3,50)	420,00
<b>TOTAL</b>		<b>2.800,00</b>

Tabla 11 Costo total de los gastos aplicados en el proyecto

**COSTO TOTALES DEL PROYECTO**

Insumos	871,96
Materiales de oficina	8,80
Gastos fijos	2.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>3.680,76</b>

**14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES****14.1 Conclusiones**

- Se determinó que los animales deben llegar a una ganancia de peso de 500gr/día, un peso de leche de 1,03 kg/lt y un estado reproductivo del 85% como tasa de preñez de vacas en lo que es el sector Pastocalle.
- Tras el análisis estadístico podemos mencionar que los animales del sector Pastocalle mantienen una media de 180 gr/día en cuanto a la ganancia de peso, en cuanto a la densidad es de 1,022, y en cuanto a mastitis estos mantienen un grado de trazas debido a que se han aplicado normas de sanidad en el ordeño.

- En conclusión, se seleccionaron cuatro vacas de la parroquia Pastocalle las cuales deberán ser consideradas por sus características en base a los criterios del objetivo de mejora como madre de los reproductores de la siguiente generación.

## **14.2 Recomendaciones**

- Expandir el proyecto de mejoramiento genético en los demás barrios del sector Pastocalle, mediante charlas en base al proyecto todo esto en conjunto de los productores y los presidentes de cada barrio, ya que el beneficio del mismo es importante para los productores como para los estudiantes de la carrera, y entre más datos se obtenga se incrementa la confiabilidad de las evaluaciones genéticas
- Seleccionar otros caracteres los cuales puedan beneficiar al productor e intentar dar directrices para que sigan mejorando su ganadería, al igual que su rentabilidad, sobre todo tener la adecuada comunicación con los productores ya que todo requiere de un proceso.
- Como recién se empezó con las primeras inseminaciones artificiales debemos mencionar a los productores que sigan poniendo en práctica el adecuado manejo de las hembras para no tener problemas reproductivos, además que la selección del macho es en base a las características que se busca mejorar y que no es al azar.
- Dentro de la parte ambiental el mejorar la fertilidad del suelo mediante el uso de desechos de los animales, esto en conjunto del manejo de potreros y de pastos mejoran tanto la producción al igual que el impacto que se tiene al medio ambiente.

## 15 BIBLIOGRAFÍA

1. MAE ejecuta proyecto sobre manejo de ganadería sostenible – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [Internet]. 2022. Gob.ec. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/mae-ejecuta-proyecto-sobre-manejo-de-ganaderia-sostenible>
2. Ionita E. Veterinario Digital [Internet]. La producción de leche en Ecuador. 2022. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
3. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2020 [internet]. inec. 2020. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: [disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2020/presentacion%20espac%202020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/presentacion%20espac%202020.pdf)
4. Ionita E. la producción de leche en ecuador [internet]. veterinaria digital - avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura. Elisabeth Ionita; 2022. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-lecheen-ecuador>
5. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE [Internet]. Edu.ar. 2015. [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/pleche/wp-content/uploads/sites/8/2016/05/FACTORES-2016final.pdf>
6. Figueredo F, Idoyaga H, Mendoza L, Echeverria P. Guia de Buenas Prácticas en Producción Lechera. Conacyt [Internet]. 2016. [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u294/guia-produccion-lechera.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/guia-produccion-lechera.pdf)
7. Nicolás UR. Factores fisiológicos y ambientales que afectan la lactancia. 1994. Agrosavia [Internet]. [Citado 06 diciembre 2022]. 77–100. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31463>
8. Vargas B, Hueckmann F, Romero J. Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. Universidad de Costa Rica [Internet]. 2019.

- [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/437/43757673014/html/>
9. González K. Conoce cómo el mal manejo nutricional afecta la pubertad del bovino [Internet]. Zootecnia y Veterinaria es mi pasión. Kevin David González Martínez; 2021 [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/alimentacion-bovina/efectos-nutricionales-sobre-la-pubertad-del-bovino>
  10. Vélez E. Factores de origen ambiental que afectan a la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi intensivo. Producción Animal [Internet]. 2013. [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/225-Articulo\\_velez.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/225-Articulo_velez.pdf)
  11. . González K. Libro: Reproducción e inseminación artificial. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión [Internet]. 2022 [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libro-reproduccion-e-inseminacion-artificial>
  12. Hernández Juan, Benítez José. Libro: Inseminación Artificial, Historia y evolución. Universidad Tecnocientífica del Pacífico. [Internet]. 2022 [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <https://tecnocientifica.com.mx/libros/40-Inseminación-artificial-animal.pdf>
  13. Duarte A. MANUAL DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE GANADO. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. [Internet]. 2018 [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.uv.mx/veracruz/fmvz/files/2019/03/manualia.pdf>
  14. Aguilar Domingo, Carlos Robson. Inseminación Artificial en Bovinos. Proyecto ganadero corrientes. [Internet]. 2004 [Citado 06 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/188-Inseminacion\\_2004.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/188-Inseminacion_2004.pdf)

15. Productor E. Mejoras genéticas en ganado bovino en Ecuador, un camino largo y con retos económicos [Internet]. Elproductor.com. 2019 [Citado 12 diciembre 2022]. Disponible en: <https://elproductor.com/2019/08/mejoras-geneticas-en-ganado-bovino-en-ecuador-un-camino-largo-y-con-retos-economicos/>
16. Martínez Niño, Carlos A, Manrique Perdomo, Carlos, Elzo Mauricio A La evaluación genética de vacunos: una percepción histórica. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias [Internet]. 2012, 25(2), 293-311 [Citado 12 diciembre 2022]. ISSN: 0120-0690. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023555014>
17. Agrobot . Algunos Conceptos sobre Genética Animal [Internet]. [Citado 12 diciembre 2022]. Disponible en: [https://agrobot.com/info\\_tecnica/ganaderia/insem\\_artif/GA000003in.htm](https://agrobot.com/info_tecnica/ganaderia/insem_artif/GA000003in.htm)
18. Producción animal. Inseminación artificial. Características y manipulaciones reproductivas. [Internet]. 2014 [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www7.uc.cl/sw\\_educ/prodanim/caracter/fi8.htm](https://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/caracter/fi8.htm)
19. Gutiérrez Nathalia. Hablando de reproducción monta natural o inseminación artificial (ventajas y desventajas). Agricultura y desarrollo rural. [Internet]. 2014 [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-ganaderoagricola-e-inocuidad/601>
20. García L. Inseminación artificial en bovinos [Internet]. Blog Agro campo Colombia. 2020 [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: <https://blog.agrocampo.com.co/inseminacion-artificial-en-bovinos/>
21. Pereira C, Maycotte C, Restrepo B, Montes A, Velarde M. Sistemas de Producción Animal. [Internet]. Universidad en el Campo. Edu.mx. 2011. Primera Edición. [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas\\_produccion\\_animal\\_i.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf)
22. Producción y productos lácteos: Sistemas de producción [Internet]. Fao.org. [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/production-systems/es/>

23. Camacho Vera JH, Cervantes Escoto F, Palacios Rangel MI, Cesín Vargas A, Ocampo Ledesma J. Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: la difusión del modelo tecnológico Holstein. Rev Mex Cienc Pecu [Internet]. 2017 [Citado 19 diciembre 2022];8(3):259. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242017000300259](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242017000300259)
24. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. FAO. [Internet]. Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. 2012. [Citado 19 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i3055s/i3055s.pdf>
25. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. FAO. [Internet]. Manual de Buenas Prácticas Ordeño. 2011. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/bo952s/bo952s.pdf>
26. . Producción y productos lácteos: Calidad y evaluación [Internet]. Fao.org. [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>
27. Química de Alimentos. Densidad de la leche. [Internet]. Blogger. 2014. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <http://alimentos6173.blogspot.com/2014/07/i-tema-obtencion-de-la-densidad-de-la.html>
28. Trejo E. Lactodensímetro [Internet]. Slideshare.net. 2013. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ElizTrejo/lactodensimetro>
29. Córdova A. Importancia de la mastitis bovina [Internet]. Ganadería.com.2017. [Citado 19 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Importancia-de-la-mastitis-bovina>
30. Mafalda. El test de California para el diagnóstico de las mastitis [Internet]. Capraispana.com. Mafalda Impastato Planelles; 2015 [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: <http://www.capraispana.com/el-test-de-california-para-el-diagnostico-de-las-mastitis/>



31. Monardes H, barria n. recuento de células somáticas y mastitis [Internet]. tecno vet. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D8519%2526ISID%253D427,00.html#:~:text=En%20resumen%2C%20menores%20cont eos%20de,conservaci%C3%B3n%20de%20los%20productos%20%20C3%A1lcteos.](https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D8519%2526ISID%253D427,00.html#:~:text=En%20resumen%2C%20menores%20cont eos%20de,conservaci%C3%B3n%20de%20los%20productos%20%20C3%A1lcteos.)
32. San Martín B. Residuos de antibióticos y sulfas en leche. TecnoVet; Año N°3. 1995. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D10134%2526ISID%253D429,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D10134%2526ISID%253D429,00.html)
33. Pequeños ganaderos de Chimborazo y Cotopaxi se benefician con ganado chileno – ministerio de agricultura y ganadería [internet]. www.agricultura.gob.ec. [Citado 28 noviembre 2022]. Disponible en: Pequeños ganaderos de Chimborazo y Cotopaxi se benefician con ganado chileno – Ministerio de Agricultura y Ganadería
34. Bossman D. TodoAgro. Selección para la adaptabilidad del ganado vacuno [Internet]. Todo Agro. 2006 [Citado 20 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.todoagro.com.ar/seleccion-para-la-adaptabilidad-del-ganado-vacuno/>
35. Nuñez M, Sotomayor J, Domenech M. Determinación de los costos de calidad en el proceso producto de la leche entera U.H.T [Internet]. DSPACE. [Citado 20 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7888/1/Presentación%20Determinación%20de%20los%20Costos%20de%20Calidad%20en%20el%20Proceso%20P roductivo%20de%20la%20Leche.pdf>
36. Calvache García, I., & Navas Panadero, A. Factores que influyen en la composición nutricional de la leche. [Internet]. UTMACH. 2017. [Citado 20 diciembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA%20ZAMBRANO%20LUIS%20FERNANDO.pdf>
37. Ionita E. La producción de leche en Ecuador. [Internet]. Veterinario Digital. 2022. [Citado 20 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en->



- ISSN: 0120-0690. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023555014>
45. Amaya Martínez A, Martínez Sarmiento R, Cerón Muñoz M. Evaluaciones genéticas usando el mejor predictor lineal insesgado genómico en una etapa en bovinos. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu* [Internet]. 2019;21(1):1–13. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v21n1/0122-8706-ccta-21-01-00019.pdf>
  46. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SAN JUAN DE PASTOCALLE. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA PASTOCALLE [Internet]. Gob.ec. [Citado 27 diciembre 2022]. Disponible en: [https://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/08/PDYOT\\_PASTOCALLE\\_FINAL.pdf](https://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/08/PDYOT_PASTOCALLE_FINAL.pdf)
  47. Contexto ganadero. Requerimientos de materia seca de los bovinos. Ganadería sostenible. [Internet]. 2017. [citado el 02 febrero 2023] Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/requerimientos-de-consumode-materia-seca-de-losbovinos#:~:text=La%20materia%20seca%2C%20MS%2C%20es,y%20la%20edad%20del%20animal.>
  48. Contexto ganadero. ganancia diaria de peso en bovinos. [Internet]. 2016. [citado el 02 febrero 2023] Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderiasostenible/aprenda-calculer-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovino>
  49. Nicola J. Conocimiento de la producción diaria de leche y la comercialización en las zonas que están formadas las ERA`s del MAGAP en la provincia de Tungurahua. [Trabajo de investigación]. 2012. [citado el 03 febrero 2023] Ambato Ecuador pp 36. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6703>
  50. Jesús M, Castón P. Higiene Inspección y Control Alimentario Tema 2: Higiene, Inspección y Control de Calidad de la leche [Internet]. [citado el 03 febrero 2023] Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>

51. Hoyos Rojas JE, Angulo Arizala J, Mahecha Ledesma L, Houwers HW, Cerón Muñoz MF. Comparación productiva y de calidad en leche de vacas Holstein pastoreando en diferentes sistemas del trópico alto. *Acta Agron* [Internet]. 2021 [citado 03 febrero 2023];70(1):35–41. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-28122021000100035&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122021000100035&lng=en&nrm=iso)
52. Bonifaz N. et al. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba decaliforniamastitis test con identificación del agente etiológico, en paquiestancia, Ecuador [Internet]. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 24, núm. 2, 2016. [Citado el 03 febrero 2023] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476051632003>
53. Alfonso D, Neira Z, Luis P, Sánchez N. ACTUALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA EN BOVINOS [Internet]. *Edu.co*. [citado 03 febrero 2023]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8eac119b-9770-4db0-8d75-5810fedfa349/content>
54. Coba G. Así son los costos laborales en Ecuador frente a Latinoamérica [Internet]. *Primicias*. 2022. [Citado el 05 febrero 2023] Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/latinoamerica-costos-laborales-comparacion/>
55. Iciarte G, M. J., Sánchez G, O. A., Márquez, C., & Vivas P, I. (2008). Estudio comparado de rentabilidad en centros de atención veterinaria especializados y diversificados en el estado Aragua. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinaria*, 49(1), 037–045. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-65762008000100005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762008000100005)
56. Ecore WM. ¿Cómo puedo controlar el Balance Energético Negativo (BEN) durante el pre y post parto de mi bovino? [Internet]. *SOMEX*. 2022 [citado 06 febrero 2023]. Disponible en: <https://somex.com.co/como-controlar-el-balance-energetico-negativo-durante-el-pre-y-post-parto-de-mi-bovino/>
57. Pravia G; Ravagnolo M., Y Aguilar O, Introducción II. OBJETIVOS DE SELECCION Y PROGRESO GENETICO [Internet]. *Inia.uy*. [citado el 6 de febrero de 2023].

Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/9811/1/SAD392p60-68.pdf>

## **16. ANEXOS**

### **ANEXO 1. BIBLIOGRAFIA DE TUTOR**

#### **DATOS INFORMATIVOS**

**Apellidos:** VALENCIA BUSTAMANTE

**Nombres:** BYRON ANDRÉS

**Lugar y fecha de nacimiento:** Quito, 06 de abril de 1984.

**Estado civil:** Soltero

**N° de cédula de ciudadanía:** 1719622647

**Dirección domiciliaria:** Barrio “El Trigal”. Calle Juan Pablo II 314 y Calle “L” (Sector Universidad Tecnológica Equinoccial, Av. Mariscal Sucre).

**Números telefónicos:** (02) 4510921 / 0984140211

**Correo electrónico:** [avalenciaregion2@gmail.com](mailto:avalenciaregion2@gmail.com)

**Tipo de sangre:** O Positivo

#### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

##### **POS GRADUACIÓN**

Maestría en Producción Animal (ESPE). Fecha de registro: 20 de agosto del 2015.

##### **B. EDUCACIÓN SUPERIOR**

Médico Veterinario Zootecnista; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Central del Ecuador. Fecha de registro: 01 de abril del 2013

##### **C. EDUCACIÓN SECUNDARIA**

BACHILLER EN CIENCIAS ESPECIALIZACIÓN QUÍMICO BIOLÓGICAS; Instituto Nacional Mejía, 1996-2002; Quito, 31 de Julio de 2002.

## **D. EDUCACIÓN PRIMARIA:**

ESCUELA EXPERIMENTAL MUNICIPAL EUGENIO ESPEJO.

### **CURSOS Y SEMINARIOS**

- Curso de capacitación intensiva “Optimización de la Producción Lechera Bajo el Sistema de Pastoreo”. MAGAP. Dayry Solutionz de Nueva Zelanda y Servicios Veterinarios Argentinos. 384 horas Del 17 de octubre al 21 de diciembre de 2016.
- Curso de Control de la Gestión Pública. Contraloría General del Estado. Del 18 de julio al 22 de julio del 2016.
- Curso de Buenas Prácticas de Producción Porcina. MAGAP. Del 25 de enero al 10 de abril del 2016.
- Curso de Diseño y Evaluación de Proyectos Productivos Agropecuarios. MAGAP. 40 horas. Del 18 de febrero al 15 de abril del 2016.
- Curso de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche. MAGAP Y AGROCALIDAD. 40 horas. Del 15 de julio al 14 de septiembre del 2015.
- Curso de Sistemas de Información Geográfica a través de la plataforma de ArcGIS. MAGAP. 30 horas. Del 09 al 11 de septiembre del 2016.
- Curso de Crianza Técnica de Cuyes. INIAP Y MAGAP. 30 horas. Del 23 de abril al 02 de julio del 2015.
- Inducción al Servicio Veterinario Oficial del Proyecto de Control y Erradicación de Peste Porcina Clásica. AGROCALIDAD. Duración 8 horas. 21 de noviembre del 2013.
- Curso de Ginecología Reproductiva. Biogensa. Duración 40 horas. Del 24 al 27 de noviembre del 2014.
- Curso en Excel y tablas dinámicas (ESPE). Dictado de 01 de abril del 2013 al 17 de abril del 2013.
- Curso en Excel y tablas dinámicas (ESPE). Dictado de 01 de abril del 2013 al 17 de abril del 2013.
- ENFERMEDADES TRANSFRONTERIZAS DE LOS ANIMALES. Curso en la Web. Center for Food Security&Public Health, Institute for International. Cooperation in Animal Biologics y Universidad Nacional Autónoma de México.15 de abril de 2013.

- FIEBRE AFTOSA: “ATENCIÓN DE DENUNCIAS Y EMERGENCIAS SANITARIAS”. Curso de Autoaprendizaje 20 horas cronológicas. FAO – Control Progresivo de la Fiebre Aftosa. Mayo, 2013.
- CONGRESO INTERNACIONAL DE PORCICULTURA PORCIECUADOR 2010. ASPE. Medicina Veterinaria USFQ. Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Facultad de Medicina Veterinaria UCE. Porcicultura. Santo Domingo, 5 y 6 de agosto de 2010.
- 1ER SEMINARIO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN Y PATOLOGÍA PORCINA. Bioalimentar. Universidad San Francisco de Quito. 20 horas académicas. Baños, 6 y 7 de mayo de 2010.
- INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR: PRINCIPIOS, FUNDAMENTOS Y DIAGNÓSTICO. Universidad Central del Ecuador. Centro Internacional de Zoonosis. 15 horas académicas. Quito, 12 al 14 de mayo de 2010.
- CONFERENCIA VETERINARY OFFENSIVE 2010 OBESITY TOUR. Royal Canin. Quito, 14 de abril de 2010.
- 1er Encuentro de Actualización en Nutrición Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCE, 12 HORAS, Participante, 7 y 8 de julio del 2008.

## **EXPERIENCIA LABORAL**

- TRABAJO. Universidad Técnica de Cotopaxi. Docente-Gestión. Profesor de cátedras de medicina veterinaria y zootecnia. Entrada 01 de noviembre 2021 hasta la presente fecha.
- TRABAJO. Universidad Técnica de Cotopaxi. Docente-Gestión. Profesor de cátedras de medicina veterinaria y zootecnia. Entrada 15 de octubre 2019 hasta marzo 2020.
- TRABAJO. Técnico del proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa y Productividad Agrícola PITPPA con apoyo en Ganadería. Lugar de intervención Nanegalito, Pacto y Gualea. MAG-Dirección Provincial de Pichincha. Entrada 01 de abril del 2015 hasta octubre 2019.
- TRABAJO. Técnico de Campo. Estrategia Hombro a Hombro. Sector Pifo y Nanegalito. MAGAP-Dirección Provincial de Pichincha. Entrada 01 de abril del 2015 hasta la presente fecha.
- TRABAJO. Inspector Pecuario en el Proceso Desconcentrado Pichincha “AGROCALIDAD” Del 01 de noviembre de 2013 al 03 de febrero de 2014.



- VOLUNTARIADO. - Clínica Veterinaria de Protección Animal Ecuador. Quito, enero a febrero de 2013.
- PASANTE. Centro Experimental Uyumbicho de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Jefe: Dr. Oscar Calderón. Experiencia en manejo de bovinos, porcinos, gallinas de postura, cuyes y apicultura. Quito, 01 de septiembre de 2010 al 28 de febrero de 2011.
- VOLUNTARIADO. Instituto de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito. Jefe: Gabriel Trueba PhD. Jefa inmediata: Carolina Proaño Msc. Experiencia básica en bacteriología y biología molecular. Cumbayá, marzo a junio de 2012

### **TRABAJOS REALIZADOS**

- Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. “DETERMINACIÓN DE Salmonella spp. EN HUEVOS FRESCOS DE GALLINA EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD DE QUITO”. Coautores: Juan Pablo Estrada Aguila y Byron Andrés Valencia Bustamante. Tutor: Dr. Richar Rodríguez H., Ph.D. Quito, julio, 2012.

### **IDIOMAS**

- Nivel intermedio del Idioma Inglés, aprobado en el Centro de Educación Continua de la Universidad Politécnica Nacional del Ecuador (2009). Suficiencia del Idioma Portugués. Instituto Brasileiro-Ecuatoriano de Cultura. 300 horas. Junio, 2013.

### **OTROS**

- TÍTULO DE CONDUCTOR TIPO-B. Policía Nacional del Ecuador. Dirección Nacional de Tránsito. Quito, 22 de diciembre de 2011.

### **REFERENCIAS**

- Dr. Eduardo Aragón: 0989478304
- Dr. César Obando: 022403419/ 0996145237
- Ing. Verónica Tamayo: 0999878398

## **ANEXO 2. BIBLIOGRAFIA DE ESTUDIANTES**

### **DATOS PERSONALES**

**NOMBRES:** KEVIN FABRICIO

**APELLIDOS:** ASIMBAYA CAIZA

**CEDULA:** 1724034127



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Alóag – 15 octubre del 1999

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DIRECCIÓN:** Alóag – Calle Octavio Pazmiño - Vial Santo Domingo

**TELÉFONO:** 0998839866

**E-MAIL:** kevin.asimbaya4127@utc.edu.ec

### **PREPARACIÓN ACADEMICA**

#### **ESTUDIO PRIMARIO**

- UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FELIPE BORJA”

#### **ESTUDIO SECUNDARIO**

- UNIDAD EDUCATIVA “WILLIAM BLAKE”
- UNIDAD EDUCATIVA “FERNÁNDEZ SALVADOR VILLAVICENCIO PONCE”  
FESVIP

#### **ESTUDIO SUPERIOR**

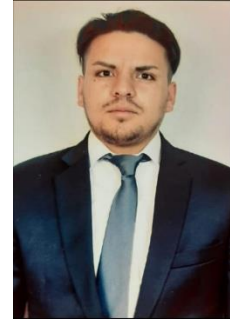
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE ‘COTOPAXI – MEDICINA VETERINARIA –  
CURSANDO NOVENO NIVEL

**DATOS PERSONALES**

**NOMBRES:** DIEGO ISRAEL

**APELLIDOS:** LOZADA VARGAS

**CÉDULA:** 1726391392



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 18 de octubre de 1997

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DIRECCIÓN:** Cutuglagua “Aida Palacios”

**TELÉFONO:** 0982228490

**E-MAIL:** diego.lozada1392@utc.edu.ec

**PREPARACIÓN ACADÉMICA****ESTUDIOS PRIMARIOS:**

- UNIDAD EDUCATIVA “JIM IRWIN”

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

- UNIDAD EDUCATIVA “PAUL DIRAC”

**ESTUDIOS SUPERIORES:**

- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI - MEDICINA VETERINARIA -  
CURSANDO NOVENO CICLO.

## ANEXO 3. TOMA DE DATOS

	
<p>Figura 2 Evaluación CMT leche</p>	<p>Figura 3 Evaluación de densidad leche</p>
	
<p>Figura 4 Pesaje de animales</p>	<p>Figura 5 Evaluación peso de leche Kg</p>



Figura 6 Chequeo ginecológico



Figura 7 Chequeo mediante ecografía



Figura 8 Aplicación de tratamientos



Figura 9 Inseminación Artificial

## ANEXO 4. AVAL DEL TRADUCTOR



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA PASTOCALLE”** presentado por: **Asimbaya Caiza Kevin Fabricio y Lozada Vargas Diego Israel** egresados de la Carrera de: **Medicina Veterinaria** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

Latacunga, Febrero del 2023.

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514