



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTIMACION DEL INDICE DE MERITO TOTAL DEL PROGRAMA DE
MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA
PARROQUIA JOSEGUANGO BAJO”**

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

Autores:

Baquero Díaz Paula Sofia

Pérez Caicedo Efrén Alexander

Tutor:

Arcos Álvarez Cristian Neptali, MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Paula Sofia Baquero Díaz, con cédula de ciudadanía No. 1726910852 y Efrén Alexander Pérez Caicedo con cédula de ciudadanía No. 1501125734, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Joseguango Bajo”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Paula Sofia Baquero Díaz

Estudiante

CC: 1726910852



Efrén Alexander Pérez Caicedo

Estudiante

CC: 1501125734



MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.

Docente Tutor

CC: 1803675634

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BAQUERO DÍAZ PAULA SOFIA**, identificada con cédula de ciudadanía **1726910852** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Joseguango Bajo”

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

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

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

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

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

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

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

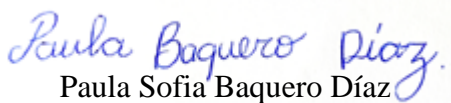
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

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


Paula Sofia Baquero Díaz
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PÉREZ CAICEDO EFRÉN ALEXANDER**, identificado con cédula de ciudadanía **1501125734** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Joseguango Bajo”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Efrén Alexander Pérez Caicedo
EL CEDENTE


Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA JOSEGUANGO BAJO” de Baquero Díaz Paula Sofia y Pérez Caicedo Efrén Alexander, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.

DOCENTE TUTOR

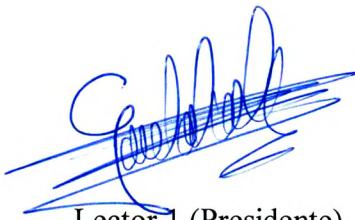
CC: 1803675634

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: Baquero Díaz Paula Sofia y Pérez Caicedo Efrén Alexander con el título de Proyecto de Investigación **“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA JOSEGUANGO BAJO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

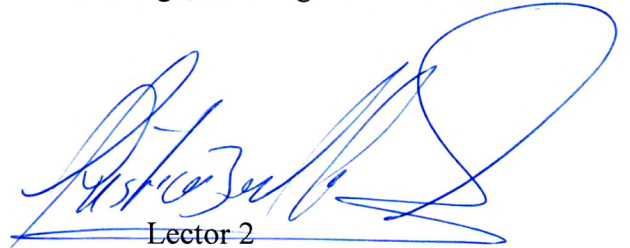
Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)

MVZ. Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.

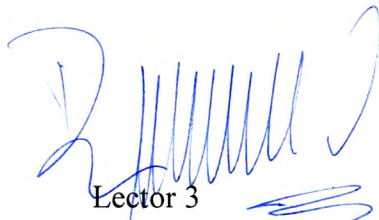
CC: 1722547278



Lector 2

MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.

CC: 0501942940



Lector 3

Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.

CC: 0501556450

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios por darme la salud y la fortaleza para seguir adelante en cada trayecto de mi vida académica, ha sido mi sostén en cada obstáculo que se ha presentado durante este arduo camino; a mis padres Efrén e Ipatia y hermana Karen, quienes han sido mi motor desde el primer día que elegí esta maravillosa profesión, fueron aquellos que siempre me impulsaron a ser mejor persona, me guiaron a salir adelante y me enseñaron a no rendirme fácilmente.

De igual forma a mi alma mater y en especial al Dr. Gabriel Molina quien fue mi ejemplo y guía desde el primer día que me impartió clases y que su objetivo siempre es y será luchar a favor de una mejor calidad de vida, tanto para los seres humanos como para los animales, así mismo a todos mis compañeros que formaron parte de esta extraordinaria experiencia y a su vez al Dr. Cristian Arcos quien fue mi guía para desarrollar todo el proceso de mi tesis.

Por último a mi querida Sofia Baquero, mi mano derecha y compañera de vida universitaria, desde segundo semestre es mi soporte incondicional hasta ser compañeros de tesis, fue quien siempre admiro mi mejor potencial y no dudo de mi ningún segundo, como ni yo de ella, tropezamos millón de veces, pero estuvimos juntos los dos para explotar lo mejor de cada uno de nosotros para alcanzar los mejores resultados.

Efrén Alexander Pérez Caicedo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis papás Jorge y Laura, que me apoyaron sin dudarlo desde el inicio de mi vida académica; a mis hermanas Marce, Anita, Naty y Maru porque están para mí siempre, a mis sobrinos; Martin, Manu, JuanSe y Martina, porque son mi motivación, y la voz de aliento para continuar y no rendirme en cada etapa de mi vida.

Extiendo mi agradecimiento a el Dr. Gabriel Molina quien nos ha guiado, apoyado y ha tenido en la confianza para desarrollar el presente trabajo.

Efrén, eres el mejor compañero, gracias por no soltar mi mano, ser incondicional, apoyarme, me motivas y sobre todo por creer en mi.

Paula Sofia Baquero Díaz

DEDICATORIA

A mi Dios; a toda mi familia Pérez Caicedo, y fundamentalmente mis padres Efrén e Ipatia, hermana Karen, abuelitos Rafael y Rosario, quienes confiaron siempre en mí y hoy se ve reflejado.

Efrén

DEDICATORIA

A mi familia, por ser incondicionales para mí, no dejarme en este camino de alegrías y tristezas. A mi mamá Laura, porque me apoyo desde el inicio y sin duda supo que podría hacer mi sueño realidad, a mi papá Jorge porque sin duda es el mejor, a mis hermanas a mis sobrinos, que siempre me han apoyado, acompañado y dado aliento.

Sofi

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

TITULO: “ESTIMACIÓN DE MÉRITO GENÉTICO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE EN LA PARROQUIA JOSEGUANGO BAJO”

AUTORES: Baquero Díaz Paula Sofia
Pérez Caicedo Efrén Alexander

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, en la parroquia Joseguango Bajo, de los cuales 28 productores formaron parte del estudio quienes cuentan con 168 animales. Se realizó registros de costos de producción, desparasitaciones, multivitamínicos, toma de peso vivo, toma de peso de leche, densidad y prueba de mastitis por medio de californias mastitis test (CMT), además de chequeos ginecológicos, inseminaciones artificiales e inseminaciones artificiales a tiempo fijo específicamente con terneras, vacas preñadas, vacas en producción, terneros y toretes. En base a los costos de producción donde \$0,19 es el beneficio de producir un litro de leche, el cual es comercializado en \$0.42, el 80% de estos gastos representa la compra de rechazo de plátano verde por lo cual el beneficio mensual de los productores es de \$243, es así que, en la parroquia se plantearon 3 objetivos importantes: ganancia diaria de peso es 400 g/día y se estima llegar en 2 generaciones a 700 g/día, así mismo un promedio de litros producidos mensualmente con 909 litros y la densidad con un promedio que oscila entre 1.017 gr/ml a 1.029 gr/ml. Finalmente en relación con los 3 objetivos se seleccionaron 7 animales, los cuales cumplían con los parámetros establecidos, así también un calendario sanitario al día y con todas las características expuestas, para que en un futuro se pueda transmitir su material genético en las explotaciones y en la parroquia.

Palabras clave: costos de producción, alimentación, ganancia diaria de peso, densidad producción.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: " ESTIMATION OF THE TOTAL MERIT INDEX OF THE SUSTAINABLE GENETIC IMPROVEMENT PROGRAM ABOUT DAIRY CATTLE IN THE JOSEGUANGO BAJO PARISH, COTOPAXI PROVINCE"

AUTHORS: Baquero Díaz Paula Sofia
Pérez Caicedo Efrén Alexander

ABSTRACT

The present investigation was carried out at Cotopaxi province, Latacunga canton Joseguango Bajo parish, 28 producers were part of the study who have 168 animals. The following was performed, such as records of production costs, deworming, multivitamins, live weight intake, milk weight intake, density and mastitis test through California Mastitis Test (CMT), in addition to gynecological check-ups, artificial inseminations and fixed-time artificial inseminations specifically with calves, cows, pregnant cows, cows in production, calves and bullocks. Based on cost production were \$0.19 is the benefit production a liter of milk, which is marketed at \$0.42, 80% from these expenses represent the purchase of green plantain rejection, for which monthly benefit of producers is \$243, so, in the parish 3 important objectives were set: daily weight gain is 400 g/day and it is estimated to reach 700 g/day in 2 generations, like an average of liters produced monthly with 909 liters and density with an average that oscillates between 1,017 gr/ml to 1,029 gr/ml. Finally, in relation to the 3 objectives, 7 animals were selected, which complied with the established parameters, as well as an up-to-date health calendar and all the exposed characteristics, so that in the future their genetic material can be transmitted on farms a the parish.

KEYWORDS: production costs, feeding, daily weight gain, density, production.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
3. BENEFICIARIOS	3
3.1. Directos:.....	3
3.2. Indirectos:	3
4. PROBLEMÁTICA	4
5. OBJETIVOS	5
5.1 Objetivo general:.....	5
5.2 Objetivos específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1. La ganadería en el Ecuador.....	7
7.1.1. La ganadería en la provincia de Cotopaxi	7
7.2. Actividad lechera en el Ecuador	8
7.2.1. Actividad lechera en la provincia de Cotopaxi	8
7.3. Mejoramiento genético en bovinos Ecuador	8
7.4. SISTEMA DE EXPLOTACION GANADERA.....	9
7.4.1. Sistema extensivo.....	9
7.4.2. Sistema intensivo.....	9
7.4.3. Sistema mixto.....	10
7.4.4. Sistema industrial	10
7.5. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LÁCTEA	10

7.6. IMPORTANCIA DE LOS REGISTROS	10
7.6.1. Registros Reproductivos	10
7.6.2. Registros sanitarios	11
7.7. COSTOS DE PRODUCCIÓN	11
7.7.1. Rentabilidad en una explotación láctea	11
7.8. VALOR ECONÓMICO	11
7.9. DESPARASITACIÓN.....	12
7.10. VITAMINIZACIÓN.....	12
7.11. ALIMENTACIÓN.....	12
7.11.1. Ganancia diaria de peso.....	12
7.11.2. Peso de bovinos.....	12
7.11.3. Cinta bovinométrica	13
7.12. Leche.....	13
7.12.1. Calidad de leche	13
7.12.2. Peso de la leche	14
7.12.3. Densidad de la leche.....	14
7.13. EFICIENCIA REPRODUCTIVA	14
7.13.1. Fertilidad	14
7.13.2. Días abiertos	15
7.13.3. Problemas reproductivos	15
7.14. TIPOS DE REPRODUCCIÓN	15
7.14.1. Monta Natural	15
7.14.2. Inseminación Artificial.....	16
7.15. Transferencia de Embriones	16
7.16. VALOR GENÉTICO.....	16
7.18. FENOTIPO	16
7.19. GENOTIPO	17
7.20. HEREDABILIDAD.....	17
7.21. GENEALOGÍA	18
7.21.1. Selección de progenitores.....	18
7.21.2. Selección masal	18
7.21.3. Pruebas de pro genie	19
7.21.4. Selección genómica.....	19
7.22. GENÉTICA-AMBIENTE.....	20

7.23. BLUP	20
7.24. RESPUESTA A LA SELECCIÓN	20
7.25. ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL	21
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	22
9. METODOLOGÍA.....	23
9.1. Ubicación del Proyecto	23
9.2. Sistema de producción ganadero de la parroquia Joseguango Bajo.	24
9.3. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	24
9.3.1. Población de estudio.....	24
9.3.2. Unidades de estudio	24
9.4. TIPO DE ESTUDIO	25
9.4.1. Manejo de estudio	25
9.5. VALORES ECONÓMICOS.....	26
9.5.1. Registro de productores.....	26
9.5.2. Registro de genealógico	26
9.5.3. Desparasitaciones y vitaminizaciones	26
9.5.4. Toma de peso	27
9.6. CALIDAD DE LA LECHE	27
9.6.1. Prueba de mastitis.....	27
9.6.2. Peso y densidad de leche	27
9.7. TRATAMIENTO.....	28
9.8. VACUNACIÓN CONTRA ENFERMEDADES VIRALES	28
9.9. CHEQUEOS GINECOLÓGICOS.....	28
9.9.1. Inseminación artificial.....	28
9.9.2. Protocolos de I.A.T.F	28
9.10. VALOR GENÉTICO.....	29
9.11. RESPUESTA A LA SELECCIÓN	29
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1. Derivación de valores económicos	30
10.1.1. Litros de leche producidos	31
10.1.2. Precio de la leche (\$).....	32
10.1.3. Gastos producidos	34
10.1.4. Costo de producción de un litro de leche	35
10.1.5. Ingresos mensuales.....	36

10.1.6. Beneficio	37
10.1.7. Costos producidos para alimentación.....	38
10.2. FERTILIDAD	39
10.2.1. Sexo.....	39
10.2.3. Estado reproductivo.....	40
10.3. VALOR DE CRIA.....	41
10.4. RESPUESTA A LA SELECCIÓN.....	44
10.5. ANIMALES SELECCIONADOS	46
10.6. VACAS INSEMINADAS	47
11. IMPACTO TECNICO, AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENETICO EN BOVINOS LECHE.....	49
11.1. Impacto Técnico	49
11.2. Impacto Ambiental	49
11.3. Impacto Social	49
11.4. Impacto Económico	50
12. PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO	51
13. CONCLUSIONES.....	54
14. RECOMENDACIONES	55
15. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	56
16. ANEXOS.....	64
Anexo 1. Curriculum Vitae del Tutor	64
Anexo 2. Hoja de vida de los autores	68
Anexo 3. Desparasitación de bovinos.....	70
Anexo 4. Vitaminización de bovinos.....	70
Anexo 5. Medida para determinar el peso de los bovinos.	70
Anexo 6. Toma del peso y pruebas mastitis de la leche.	71
Anexo 7. Medición de la densidad de la leche.....	71
Anexo 8. Chequeos ginecológicos.....	71
Anexo 9. Inseminaciones artificiales.	71
Anexo 10. Aval del Traductor.	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Numero de propietarios por cada barrio de la parroquia Joseguango Bajo.	26
Tabla 2: Costos de producción mensuales.....	30
Tabla 3: Madres de la siguiente generación	47
Tabla 4: Vacas Inseminadas Artificialmente en la parroquia Joseguango Bajo.	48
Tabla 5: Instrumentos electrónicos.....	51
Tabla 6: Elementos de oficina	51
Tabla 7: Gastos fijos.....	51
Tabla 8: Insumos para la investigación	52
Tabla 9: Costos de medicación.....	53
Tabla 10: Costos totales de la investigación	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa de la parroquia Joséguango Bajo.....	23
Gráfico 2. Litros de leche producidos mensualmente en la parroquia Joseguango Bajo.....	32
Gráfico 3. Precio de la leche en la parroquia Joseguango Bajo.....	33
Gráfico 4. Gastos destinados a la producción láctea.	34
Gráfico 5. Costos de producción por litro de leche.	35
Gráfico 6. Ingresos mensuales.....	36
Gráfico 7. Beneficio mensual.	37
Gráfico 8. Costos de alimentación.....	38
Gráfico 9. Sexo predominante en la parroquia Joseguango Bajo.....	39
Gráfico 10. Estado Reproductivo de las vacas.	40
Gráfico 11. Estimated Breeding Value ganancia diaria de peso.	41
Gráfico 12. Estimated Breeding Value de producción de leche.....	42
Gráfico 13. Estimated Breeding Value densidad de la leche.	43
Gráfico 14. Respuesta a la selección (GDP).....	44
Gráfico 15. Respuesta a la selección de la leche.	45
Gráfico 16. Respuesta a la selección densidad láctea.....	46

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Joseguango Bajo, provincia de Cotopaxi.

Fecha de inicio: abril 2023

Fecha de finalización: septiembre 2023

Lugar de ejecución: Joseguango Bajo-Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

Tutor/a: MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptali. Mg. (Anexo1)

Estudiantes: Baquero Díaz Paula Sofia, Pérez Caicedo Efrén Alexander (Anexo2)

Área de Conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Subárea: 64 Veterinaria.

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

A inicios de la ganadería en el Ecuador se ha intentado llevar a cabo diversos programas de mejoramiento genético en bovinos de leche (1), con la finalidad de aumentar la producción láctea para pequeños y medianos productores, a pesar de ello, estos programas no han representado un cambio positivo en los bovinos (2).

Con estos antecedentes presentados, determinamos que las pérdidas e inestabilidad en la rentabilidad ganadera, van asociadas a factores como la baja capacidad reproductiva de la parroquia, disminución de la productividad y la alta incidencia de enfermedades infecciosas, por consiguiente, los resultados en costos de producción son altamente negativos. Sin embargo, la producción de leche no soluciona los problemas que existen en la parroquia, ya que el resto de factores van de la mano, en el presente proyecto, estimaremos el índice del mérito total, para obtener un progreso genético, estableciendo como la conformación de las vacas ideales de la parroquia, lo determinamos cuando la vaca es eficaz no solo fenotípicamente, también en la alta producción láctea, con una correcta heredabilidad.

Es decir, en cada producción se determinará si existe relación efectiva en cuanto a egresos e ingresos, si los ingresos son más rentables, la relación con los egresos será positiva, el índice de mérito total es la suma de todos los valores genéticos que tomamos en cuenta de cada animal dentro del proyecto, esto va de la mano con su valor económico relativo.

Considerando las razones y particularidades de los valores genéticos requeridos para la estimación, en conjunto con las características de los animales de la localidad, observaremos cómo los bovinos se han adaptado a este entorno, con diferentes cualidades a partir de la rentabilidad económica.

3. BENEFICIARIOS

3.1. Directos:

- Pequeños y medianos ganaderos de la parroquia Joseguango Bajo y sus familias, de los 5 barrios que participan: Agua Clara, La libertad, La Concepción, Joseguango Bajo Centro y Quisinche Bajo.

3.2. Indirectos:

- Investigadores del proyecto y personas que se encuentran dentro de la actividad.

4. PROBLEMÁTICA

Debido a la falta de un programa de mejoramiento genético en la parroquia Joseguango Bajo o la carencia de información, se ven forzados a tomar malas decisiones en cuanto al futuro y rentabilidad de la actividad ganadera. Conforme pasa el tiempo, desde los principios de la ganadería, los animales han sido seleccionados por su producción, por lo cual, los medianos y pequeños ganaderos creen que cuanto mayor es su productividad, mayor es su rendimiento económico.

Los productores no llegan a maximizar el rendimiento efectivo de su producción láctea, ya que invierten más de lo que reciben, por lo que esta relación no es positiva, existiendo una pérdida económica, esto se ve reflejado en los costos de producción. Esta relación se determina de acuerdo a la producción de leche, siendo no lineal positiva, en el Ecuador esta relación se invierte, esto se da por las diversas condiciones ambientales de la zona, es así que, en la región sierra, la actividad lechera se lleva a cabo sobre los 2800 m.s.n.m, en consecuencia de ello, los animales requieren una mayor alimentación, produciendo costos más elevados, si no se cumple este requerimiento, los bovinos poseen problemas de fertilidad, así también presentando una alta incidencia de enfermedades asociadas a estas mismas patologías.

No se lleva al máximo la actividad pecuaria, ya que no se selecciona correctamente a los animales, los propietarios no toman en cuenta las características que permitan alcanzar la efectividad de los mismos, escogiendo a los reproductores que están adaptados al medio de la parroquia.

Es indispensable estimar el índice de mérito total de los bovinos que se encuentran dentro de la producción, para así poder escoger a los reproductores, considerando la efectiva rentabilidad de las producciones.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

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

5.2 Objetivos específicos

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

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

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Considerar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejora.	Toma de datos a cada productor, acerca de la inversión mensual de cada uno de sus animales, durante 3 meses.	Promedio de la relación costo beneficio de cada uno de los predios.	Encuestas a cada productor sobre la inversión mensual y rentabilidad.
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Evaluar el valor genético de cada animal.	Obtener el peso vivo de cada animal, cantidad de litros producidos, pruebas de mastitis y la densidad respectiva de cada animal.	Ganancia diaria de peso de cada bovino, media de la producción láctea y la cantidad de sólidos grasos que determina la calidad de la leche.	Pesaje de los animales con cinta bovinométrica. Pesaje de la leche por medio de pesagramera. Medición de la leche con lactodensímetro. Análisis de mastitis subclínica mediante CMT.
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Valorar la respuesta a la selección de los caracteres determinados.	Análisis de los datos obtenidos en base a los registros.	Determinación de cada individuo que va aportar genéticamente a su siguiente generación y este será escogido como el próximo reproductor.	Excel. Mediante el sistema informático BLUP, se determinó el porcentaje de heredabilidad de todos los individuos del proyecto.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. La ganadería en el Ecuador

La ganadería bovina participa de forma directa en el ámbito pecuario del Ecuador, ya que impulsa al sector campesino a través de la suministración de productos cárnicos y lácteos esenciales que están ligados a la canasta básica y genera una garantía en la alimentación del país (3). Acorde a ello, en el Ecuador, según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), reporto que en el año 2018 existía 4.10 millones de cabezas de ganado vacuno, de las cuales el 37% se ubicaba en la región costera, en donde el 55% corresponde a la raza criolla, mientras que el 43% es mestizo, resultado de cruces con *Holstein Friesian*, *Brahman* y otras razas. Por otro lado, una pequeña proporción corresponde a razas puras dedicadas a la producción de carne, leche y doble propósito (4).

En este marco, el sector de Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Caza y Pesca representa un 10.4% del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador, por lo que su contribución económica del área pecuaria al PIB es del 1.4%, incluyendo actividades de transformación, de este modo cada año genera alrededor de 300 millones de libras de carne de ganado bovino, y se destinan 1,760,000 cabezas de ganado para la producción (5), los datos estadísticos que se estima que a nivel nacional el ganado vacuno se encuentra distribuido en un 69 % hembras y 31 % machos. De tal modo que su distribución mayormente se ubica en la región sierra en un 52%, asimismo, un 40% se sitúa en la región costa y un 9 % en la amazonia (6).

7.1.1. La ganadería en la provincia de Cotopaxi

En lo que refiere a la actividad ganadera de la provincia de Cotopaxi, se conoce que en la zona se encuentra un 7% del ganado vacuno del Ecuador, de este modo es la quinta provincia de la región sierra que posee un gran número de reses, lo que es evidenciado con la presencia de grandes fincas, áreas de producción y unidades familiares, cuya principal actividad de ingresos es la ganadería (7). Por lo que según datos del INEC la cifra registrada de ganado vacuno en la provincia asciende a 26 7713 número de cabezas de ganado (4).

Pese a que la actividad productiva de Cotopaxi radica en la agricultura y ganadería, informes actuales señalan que, los cantones que conforman la provincia, han expuestos contextos problemáticos relacionados con la ganadería, tales como la casi nula inversión en referencia a la mejora genética, bajos costos de la leche por intermediarios, etapas de sequias, la carencia de zona de riego entre otros, lo cual perjudica la productividad de la leche. Entre los cantones con mayor afectación se encuentran Latacunga, Salcedo y Pujilí (8).

7.2. Actividad lechera en el Ecuador

En Ecuador, las comunidades lecheras representan una forma ancestral de subsistencia que, además de ser una fuente de alimento, constituyen el sustento de muchas familias, sobre todo en la región Sierra, misma que lidera la producción lechera, alcanzando un 64,31% del total de producción a nivel del país, seguida por la Costa con un 29,99%, y finalmente, el Oriente con un 5,67% (9). Acorde a ello, datos oficiales muestran un consumo anual de leche de aproximadamente 100 litros por persona, sin embargo, estimaciones de las empresas lácteas, señalan que menos del 50% de la población consume productos lácteos, este déficit es reflejado especialmente en las zonas rurales, donde el consumo es escaso debido tanto a cuestiones de poder adquisitivo como culturales (10).

7.2.1. Actividad lechera en la provincia de Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi con todos sus cantones es una de las más importantes productoras de leche siendo la cuarta a nivel nacional, considerando que la producción láctea logra los 5,9 millones de litros diarios (11), las industrias lácteas compran 3.9 millones de litros mismos que el 84% termina en venta, mientras que desde mediados del 2010 existe un descenso en el requerimiento de leche del 15% que los productores estiman (11) .

El problema principal es el uso de suero en la leche lo que disminuye el precio de la de \$0,42, a venderse hasta \$ 0,10 afectando considerablemente a los mediados y pequeños productores (11).

7.3. Mejoramiento genético en bovinos Ecuador

Mejorar genéticamente a los bovinos es un trabajo perseverante que desde mucho tiempo atrás ha venido teniendo un crecimiento gigante y dando resultados positivos que benefician al productor como al animal (12), sin embargo existe múltiples trabas económicas, de acuerdo a cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en el transcurso del año se han inseminado artificialmente (IA) 4.950 vacas de distintas características en el Ecuador (12). La genética es mecanismo que va a permitir resultados con mayor viabilidad, y lo que se busca es lograr animales altamente genéticos tanto en leche o carne (12). Ecuador todavía permanece bajo en cuanto IA debido a múltiples factores que impiden que se pueda implementar y entre lo que más recalca es el costo y la falta de apoyo a los productores, pero desde el gobierno central se genera apoyo para enseñar a realizar la técnica beneficiando a todos los ganaderos tanto medianos como pequeños productores (12).

Según datos estipulados actualmente hay unos 280.000 propietarios de ganados de los cuales el 80% poseen menos de 20 animales, en tal virtud iniciar un programa genético con todos los gastos que conlleva no es tan sencillo, Pesante agrega que la parte gubernamental del progreso pecuario pueden ser un gran aliado para ayudar a los productores que recién están iniciando la actividad lechera (12). Es indispensable investigar animales adaptados a las diferentes condiciones ambientales, en Ecuador para conseguir estas características se agregan razas brasileñas, paraguayas, argentinas, neozelandesas y norteamericanas, estas últimas enfocadas en la Sierra ya que pretende aumentar y mantener las condiciones ideales de la leche y grasa (12).

Francisco Caiza Gerente General de la empresa Biogensa manifiesta que los programas de mejora poseen muchas herramientas entre ellas son las tecnológicas reproductivas actuales como IA, pero según Caiza en el país se emplea apenas una quinceava parte de todos los bovinos (12).

El trabajo que se está realizando para mejorar la ganadería y mejorar los distintos sectores pecuarios son excelentes, pero es imprescindible crear propuestas que respalden todos los progresos genético (12).

7.4. SISTEMA DE EXPLOTACION GANADERA

El sistema de producción es la relación en torno a la función de cada uno de los elementos que los conforman, que tienen un objetivo en común, existen diversos componentes en el caso de vacas en producción existen áreas que producen su alimento, como potreros o corrales, donde el mismo es proporcionado (13). Sin embargo, cada sistema tiene sus respectivas limitaciones como lo son alambrados, zanjas, postes entre otros. Esto significa que un componente va en función de otro para cumplir el objetivo, que es la sostenibilidad de grada producción (13).

7.4.1. Sistema extensivo

El sistema de producción extensivo es el que por definición se realiza en propiedades grandes, con una gran extensión de hierva u otro alimento que provee a el animal, por ende, aprovechan más los recursos, sin mencionar que tienen más libertad, lo cual hace que escojan su alimentación, este es manejado bajo la modalidad de pastoreo (14).

7.4.2. Sistema intensivo

Este sistema se sustenta en que los animales se encuentran en pastoreo, pero a la vez tiene alimentación completaría, ya sea de balanceados, sales minerales, entre otros. Gracias a esta

suplementación alimenticia los animales crecen más rápido, lo cual hace que su comercialización sea efectiva (15).

7.4.3. Sistema mixto

El sistema mixto es el que junta a el pastoreo con la estabulación de los animales, para que tengan un mejor aprovechamiento de las dos actividades a el momento de alimentarse (16).

7.4.4. Sistema industrial

El sistema industrial esta desvinculado en cuenta se refiere a el pastoreo, la tierra y las extensiones de terreno, al contrario, la alimentación de los animales es obtenida en mercados o zonas comerciales (16).

7.5. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LÁCTEA

El sistema de producción ganadera, se aplica de acuerdo a los recursos de cada productor, ya que no todos cuentan con los mismos, sin embargo, estos sistemas tienen como objetivo tener una alta producción láctea, de acuerdo a cada una se va a definir la rentabilidad (17). Cada uno aporta a el desarrollo de las producciones pecuarias, obteniendo el equilibrio entre rentabilidad y sostenibilidad (17).

7.6. IMPORTANCIA DE LOS REGISTROS

Llevar registros tiene como objetivo tener la información precisa de cada individuo, para que en el futuro esta ayude a fundamentar hechos, ya que estos van a prevalecer, proporcionando confiabilidad. Van a ser categorizados de acuerdo a la información obtenida, para obtener estos datos deben ser proporcionados voluntariamente, acomodándose sistemáticamente y de manera ordenada, estadísticamente los registros son indispensables (18).

7.6.1. Registros Reproductivos

Para el efectivo manejo de los animales tener su registro reproductivo es importante, ya que proporcionara la información necesaria enfocada a el futuro, en estos registros se debe tener; fecha del primer celo, fecha de la primera monta o I.A, fecha de parto, fecha del ultimo celo, fecha de la última monta o I.A y de cualquier otra eventualidad que haya existido (19). Por medio de estos registros se podrá calcular el intervalo entre partos, tasas de preñes, intervalo entre partos, días abiertos y fechas de nacimiento de los terneros (19).

7.6.2. Registros sanitarios

Los registros recolectaran datos como; fecha de vacunación, desparasitación, vitaminización, entrada y salida de los animales. Se registrara si algún individuo presento enfermedades, los animales que han sido vendidos o descartados y si existe animales que hayan sido tratados por alguna patología o eventualidad fuera de los común (20).

7.7. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son significativos en una explotación ganadera, ya que contribuyen con información precisa que en el futuro será clave para tomar decisiones, que puede aportar o desfavorecer a la producción y su progreso. Se define si es rentable, realizar cambios, transformar, o cambiar el manejo (21). Determinará si la producción es fiable con ayuda de la información fijara la rentabilidad y la relación costo-beneficio, ayudara a identificar donde se produce más inversión y pocos bienes, observando todo el proceso y sus particularidades (21).

7.7.1. Rentabilidad en una explotación láctea

Para lograr la rentabilidad en una explotación de leche se debe tomar en cuenta diversos factores que intervienen en la misma, tomamos en cuenta la importancia, además se identifica la diferencia entre aumentar la producción y mejorar la rentabilidad que suelen no relacionarse (22). Lo que más influye en la rentabilidad de una producción es la alimentación representando del 40% al 60% de la inversión, por lo cual se analiza y determina como la comida hace relación a la producción por lo cual va a la par, con el costo del litro de leche (23). Por lo cual se debe mantener la estabilidad del rendimiento de la producción y la inversión que el funcionamiento implica. Para minimizar los cotos de producción y no el valor de la leche se debe tomar en cuenta la inversión que implica (23).

7.8. VALOR ECONÓMICO

Valor económico es el que se define de acuerdo a la fundamentación a la que nos vayamos a referir como el valor de los bienes, el uso de estos que serán medidos (24). De acuerdo a el beneficio se expresa el valor, así mismo, los bienes, servicios y financieramente (25).

Se agrega a el proceso o cambio que tuvo que pasar la materia prima para que su valor aumente o disminuya, sin embargo, el objetivo es que el valor crezca, pero si este disminuye es considerado costo ya que impacta negativamente (25).

7.9. DESPARASITACIÓN

La desparasitación tiene como finalidad descartar y expulsar parásitos que existen dentro del organismo, sus distintos órganos donde se albergan, internamente como externamente. El objetivo es evitar enfermedades que puede significar pérdidas económicas como del individuo. La mayoría de estos desparasitantes son administrados de manera oral (26).

7.10. VITAMINIZACIÓN

Es la administración de fármacos, que contiene vitaminas que el individuo carece, como macro y micro nutrientes, que ayudan a el desarrollo de los animales ya que por la falta de este el animal suele ser afectado, generalmente estas vitaminas de administran en la dieta por lo cual se regula las funciones y procesos de los animales (27).

7.11. ALIMENTACIÓN

La alimentación es una acción que es indispensable para la vida de cualquier ser vivo, ya que provee de nutrientes que el organismo necesita para subsistir, varios de las sustancias ya que el organismo transforma para adquirir energía, así se lleva correctamente las funciones del cuerpo (28). La zootecnia trabaja con el estudio de las características que debe tener el alimento para proporcionar la alimentación necesaria requerida que tienen los alimentos, se debe optimizar las exigencias de los animales, la relación que contribuye cada alimento con el funcionamiento y las necesidades (29).

7.11.1. Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso es una guía para definir el peso parcial o final de todos los animales en producción, lo ideal es medir en 3 o 4 fechas distintas, cada uno de los pesajes se toma al inicio o al final de cada ciclo, gracias a esto se puede definir el peso que obtienen los animales en cada ciclo (30).

7.11.2. Peso de bovinos

La característica principal en un sistema de producción es poder tener una cría por año, por tal virtud el peso es imprescindible para saber en qué condición se encuentra cada animal y si esta apta para ser montada o ser inseminada, el peso para que una vaca fierro pueda ser preñada es del 55% de su peso vivo como adulto, que va de acuerdo a su genética, siempre y cuando considerando que los animales de raza pequeña se preñan más pronto que los animales de raza grande (31).

7.11.3. Cinta bovinométrica

El peso de los bovinos se realiza por medio de una cinta bovinométrica, esta va hacer de fácil manejo y se va a obtener un resultado al instante de cualquier animal y en diferente etapa de producción (32).

Para estimar el peso del animal debe estar con sus 4 extremidades firmes, sin provocar estrés, sin embargo, hay que tener en cuenta la bioseguridad de la persona que está manipulado, una vez firme el animal, se sitúa a la altura de la cruz, por detrás de las manos, se estrecha la cinta y se logra el peso aproximado (33).

7.12. Leche

La leche de una vaca es un producto físico, fresco, que se sustrae al terminar un ordeño de una o varias vacas sanas que no posea calostro, con una excelente alimentación, libres de estrés y en reposo, cumpliendo con todos los requisitos microbiológicos, físicos, sanidad e higiene estipuladas, estos requisitos pueden ser índice crioscópico, densidad, acidez titulable, sólidos totales, grasa, leucocitos, microorganismos patógenos entre otros (34).

7.12.1. Calidad de leche

La capacidad de sólidos como grasa y proteínas de la leche durante los últimos años han venido cobrando importancia, ya que el costo está directamente relacionado con la composición de la leche, las líneas de animales y cruces genéticos son una elección para mejorar la calidad de leche, así como la fertilidad y bienestar animal (35). La leche está ligada al valor nutricional y calidad que va a determinar la parte económica de cada una de las personas que realizan esta actividad, es decir aquellos socios que puedan ofrecer mayor concentración de sólidos, mayor valor nutritivo al consumidor será recompensado en rentabilidad (35).

Los diferentes tipos de razas, nutrición, alimentación, manejo, edad, días abiertos, intervalo entre ordeños y partos, higiene, conteo de células somáticas, así como factores externos, transporte, procesamiento y conservaciones, son factores que intervienen en la calidad de la leche (35). Así mismo la leche cruda es un producto natural que ha obtenido gran aceptación en la alimentación humana debido a su alto valor nutritivo, y para definir su calidad esta no debe contener sedimentos ni microorganismos, residuos, no ser insípida, no poseer elementos químicos, ni olores desagradables, sin embargo, sí debe contener, sanidad e higiene y una carga bacteriana mínima, ya que con esto se puede garantizar una buena producción láctea y sus derivados (36).

7.12.2. Peso de la leche

El peso de la leche va entre 1.027 y 1.035, con una media de 1.032, la congelación oscila entre -0,54°C y -0.55°C con un límite de -0.51°C y -0.59°C, incluyendo lactosa y sales disueltas (37).

7.12.3. Densidad de la leche

Para medir la densidad se lo realizado por medio de un lactodensímetro, la densidad normal oscila entre 1,028 y 1,033 g/ml, si el resultado de grasa es menor y la densidad alta se podría detectar que la leche es descremada, mientras que si la grasa es alta y la densidad baja es probable que esa leche contenga agua (38).

7.13. EFICIENCIA REPRODUCTIVA

En un sistema de producción son múltiples los factores que pueden influir para poder aumentar la eficacia reproductiva, estos factores pueden ser: números de días en lactación, días abiertos e intervalo entre partos, el índice general del estado reproductivo de los rebaños es una medida de la influencia que poseen las vacas abiertas sobre la eficacia de todo el sistema de producción (39).

Existen otros factores que pueden afectar a un sistema de producción, como nivel de gestación por palpación, días de lactancia hasta el primer servicio, % de eliminación anual por infertilidad, servicios por gestación de todas las vacas, estos factores se emplean para evaluar el desempeño de los animales, por lo tanto (39), hay que considerar que en todos los sistemas de producción existe infertilidad en gran o menor escala, sin embargo es necesario trabajar en ese aspecto para encontrar la causa principal para alcanzar un nivel reproductivo bueno al igual que trabajar en el manejo y entorno de los animales (39).

7.13.1. Fertilidad

Durante los últimos 30 años la fertilidad en los rebaños se ha reducido, es decir un punto porcentual por año, lo que concuerda con un aumento sostenido en la producción de leche, en los sistemas de producción de norteamérica en la década 1960, se alcanzaba a preñar un máximo de 65% de animales inseminados, sin embargo, hoy en día el porcentaje se estima en un 30% (40).

Investigaciones han demostrado que un 80 a 90% de todos los ovocitos son fertilizando, sin embargo, un incremento de los embriones fallece antes del día 18 post inseminación o monta directa, es por estas estas características que las vacas regresan a estro, debido a que el embrión muere antes de la identificación materna de la gestación (40).

7.13.2. Días abiertos

Este factor se ve establecido en los días que transcurre el parto al día en que la vaca queda preñada, para calcular los días abiertos hay que ser metódicos, ya que existe dos formas de efectuarlo, la primera se calcula teniendo en cuenta solo las vacas que quedan preñadas, en tal virtud hay una subestimación del factor (40), por lo que el resultado será muy “alentador” (120 a 130 días abiertos), pero hay que considerar a las vacas que poseen más de 200 días en leche y no estén gestantes (40).

La segunda forma es estimar a las vacas preñadas y las no preñadas (abiertas), esta forma es la más efectiva, el objetivo de este parámetro es considerar a las vacas preñadas y a las abiertas que estén en un lapso de 150 días (40).

7.13.3. Problemas reproductivos

La mayoría de pérdidas económicas son causados por complicaciones reproductivas especialmente en hembras que producen leche, lo que hace que los productores tengan gastos directos como la pérdida del animal, pérdida de la cría, tratamientos y gastos indirectos como la falta de producción láctea (41).

El mayor problema reproductivo es la infertilidad, tanto como hembras y machos, generalmente esta infertilidad está relacionada a patologías u otras causas, como aspectos genéticos, mal manejo, meses del año y una mala nutrición, Sin embargo, cuando es de carácter no infeccioso esto se puede dar por enfermedades virales que causan la pérdida del embrión, por ende, no se llega a tener una preñez exitosa (41). Por otro lado, la infertilidad se presenta mayormente en las hembras que contrajeron enfermedades que fueron transmitidas en su mayoría por los machos (41).

7.14. TIPOS DE REPRODUCCIÓN

La reproducción es la continuidad de especie que se da biológicamente en las especies, la eficacia reproductiva determina el éxito de la explotación ganadera, su economía y beneficios, mientras que cuando la reproducción es ineficiente hace que baje la productividad, así mismo, existen parámetros que hacen que haya una reproducción eficaz (42).

7.14.1. Monta Natural

La monta natural se da de dos maneras la libre y la dirigida, en la monta libre se da cuando el toro detecta el celo de la vaca donde son montadas por el toros algunas veces, generalmente el toro puede montar de 40 a 50 por año, en la monta dirigida se detecta el celo y se determina

cuando se realizara la monta (42), el toro montara a la vaca dos veces, con la programación el toro se puede utilizar de tres a cuatro veces por semana, llegando a cubrir de 160 a 200 hembras por año, sin embargo, si se sobre pasa el número de montas del toro la calidad seminal del mismo será mala y tendrá dificultades para preñar a la vaca (42).

7.14.2. Inseminación Artificial

Se define a inseminación artificial como una biotecnología por medio de una técnica que permite al ser humano depositar semen bovino en el aparato reproductivo de la hembra bovina en el momento idóneo, observando y analizando la anatomía y fisiología de la hembra junto con la del macho para lograr una fecundación efectiva (43).

7.15. Transferencia de Embriones

Una de las biotecnologías más utilizadas en la actualidad es la transferencia de embriones, que tiene como objetivo principal mejorar genéticamente a el ganado, gracias a esta técnica se ha obtenido resultados positivos, los embriones son utilizados de manera fresca recién obtenidos de la madre donante y congelados, que han sido guardados hasta colocarlos en buenas madres receptoras. La superpoblación se realiza en hembras que tengan caracteres aceptables que se quiere que sean heredados (44).

Empieza con la selección de hembras donantes y hembras receptoras, las hembras donantes serán las que se estimen que tengan más valor genético y características productivas, con rasgos deseables para ser heredables, mientras que las hembras receptoras debe tener buena anatomía y con funciones básicas, para que el embrión tenga un buen desarrollo (45).

7.16. VALOR GENÉTICO

El valor genético, es el coste que se calcula el cual expresa la traza de los progenitores, para heredar características, habilidades, rasgos a su linaje, superándose de generación en generación. Por otro lado, el valor genético se utiliza para estimar el trabajo del macho en la reproducción, junto de la población promedio (46).

7.18. FENOTIPO

El fenotipo son los rasgos que se pueden observar fácilmente, esta expresión es cualitativa, determinada por el tipo de cromosomas. De la misma manera las características fenotípicas se llegan a clasificar de distintas maneras o de acuerdo a el ambiente en el que se desarrolle, un factor indispensable que influye en estas características es el medio ambiente (47). Las características más notables en los bovinos de leche son; altura, pelaje, color, si tiene o no

cuernos, anomalías físicas entre otros. En muchos casos las características fenotípicas le suman o le restan valor económico a el animal (47).

7.19. GENOTIPO

El genotipo son las características que posee el individuo pero que no se observan, se hallan en los cromosomas, el cual define aspectos que tendrá el animal, de carácter cuantitativo ya que mide aspectos de cada animal, el cual determinara la capacidad genética, va relacionado directamente con el ambiente (47). Cuando se observa las características fenotípicas son determinadas por el genotipo (48).

7.20. HEREDABILIDAD

La variación que existe entre cada uno de los animales para un factor en particular es el material básico con lo que desarrolla el criador de un sistema de producción, estas diferencias se deben a las distintas variaciones genéticas entre individuos y a factores ambientales que ocurre en el rebaño (47).

$$\text{Variación Fenotípica (VF)} = \text{Variación Genética (VG)} + \text{Variación Ambiental (VM)}.$$

La variación se puede dividir en aditiva (VA), dominancia (Vo) y epistática (VE), en el contexto genético, la VA tiene relación con los diferentes valores aditivos de los que participan en un mismo sector, siendo de gran importancia ya que facilita estimar los mejores animales por selección, y se interpreta de la siguiente forma (47):

$$VF = VA + VD + VF + VM$$

Mientras que la correlación de la variancia genética aditiva y variación fenotípica se le define como índice de herencia o heredabilidad (h^2 : VA/VF), siendo uno de los mejores factores en genética cuantitativa, ya que nos va a señalar cuánto de las diferencias entre animales, en promedio, se difunde a la progenie para una característica en específica (47).

Dentro del mismo contexto la heredabilidad de cualquier factor no es un valor absoluto, esta va a depender de la estructura genética de la población y de los requerimientos ambientales (47). La heredabilidad en la parte reproductiva oscila entre 0 a 15%, mientras que los factores de productividad e incremento varia de 20 a 35% y los aspectos de carcasa y medidas morfométricas se encuentran en 40 a 60% (49).

7.21. GENEALOGÍA

La genealogía es estudio y supervisión de la ascendencia y descendencia de un individuo o familia, es decir un registro genealógico mismo que debe contener la identificación de un individuo con su respectiva ascendencia y descendencia (50). Los registros de producción son utilizados con distintos fines, entre los que sobresalen son, la posibilidad de dar garantía de animales finos por pedigree, detectar e inspeccionar la consanguinidad al interior de los sistemas de producción y estimar el mérito genético de todos los animales que estén dentro de un programa de mejoramiento genético. Para el programa de mejoramiento genético es vital contar con suficiente información genealógica tanto macro ambiental, productiva y reproductiva (50).

Las organizaciones de los registros genealógicos pueden ser diferentes, misma que va a variar de la manera en que cada ganadero lleve los antecedentes, mientras que en los últimos años la inclusión de una serie de plataformas virtuales está destinada analizar datos (50), esto ha facilitado una rápida estandarización en registros a nivel mundial. Hay que considerar que el registro genealógico no solo está conformado por la identificación individual de cada individuo también debe contener, fecha de nacimiento, raza y sobrevida al nacimiento (50).

La ejecución para pruebas de sementales, pruebas genéticas, son imprescindibles para la tomar alguna decisión al estimar que reproductores seleccionar, siempre y cuando guiándose en un aumento de rango genético de una generación a otra, en la actualidad existen programas de elección genómica que determinan a los parentescos de los individuos con excelente potencial genético gracias a tecnologías reproductivas (51).

7.21.1. Selección de progenitores

La selección de progenitores está fijada por la tasa de cambio genético resultante, y a su vez la respuesta a la selección, en la selección de progenitores se trata de aumentar la tasa de cambio genético (52), es decir elegir adecuadamente los animales con mejores características de cría para ser padres, en bovinos se ejecuta una prueba de progenie teóricamente es la evaluación en base a la producción de sus hijas, es decir a mayor número de hijas y de establos determinados la exactitud será mayor en esta evaluación (52).

7.21.2. Selección masal

La selección masal se lo hace por medio de grupos, se va a iniciar con pocos sementales pero con un alto potencial fenotípico cuando no exista registros genealógicos, sin embargo si existe registros genealógicos se puede estimar por medio del BLUP, mismo que va a utilizar un

enfoque de modelo animal evidenciando ser altamente efectivo en los resultados de distintos estudios (53), el BLUP emplea información que pueda estar disponible en cada uno de los registros de datos individualmente de cada animal que estén dentro de un sistema de producción, gracias a esta estimación nos facilitara estimar animales de alto rendimiento con el objetivo de que el productor se haya propuesto en un inicio (53).

7.21.3. Pruebas de progenie

El objetivo principal de un trabajo de progenie es diagnosticar el valor genético de un macho considerando el rendimiento reproductivo de sus herederos, es una de las pruebas más seguras que existen para especificar la aptitud del toro para difundir sus particularidades. Las características se ven reflejadas en la eficacia de dicha prueba, también van a intervenir cantidad de machos y hembras disponibles para la prueba y ubicación de los sistemas de producción (54).

El procedimiento para realizar una prueba de progenie está dividido en 10 pasos:

- Selección de toros por comprobar.
- Colecta de semen.
- Distribución del semen.
- Empresas ganaderas colaboradoras.
- Cantidad de toros y vacas.
- Control reproductivo.
- Apuntes de progenie.
- Inspección productiva.
- Evaluación genética.
- Divulgación de resultados.

7.21.4. Selección genómica

Se puede interpretar como el método de seleccionar animales basándose en información de su genoma e independientemente de su pedigree, esta selección se puede realizar mediante 3 pasos (55).

- Selección de reproductores en mejora genética clásica.
- Técnicas- ómicas Selección genómica.
- Programa de selección genómica.

7.22. GENÉTICA-AMBIENTE

El vínculo entre genotipo-ambiente (IGA), es uno de los problemas que se pueden obtener en los procesos de selección de animales y tiene una alta importancia en este proceso. En genotipo-ambiente hay un cambio de orden de mérito en distintas condiciones ambientales, es decir lo sementales que fueron establecidos como los mejores pueden no funcionar ya que se encuentran en otro tipo de condiciones y este factor puede ser vital desde la parte económica, reproductiva y práctica (56).

7.23. BLUP

El BLUP se establece en el año 70, y su funcionamiento se trata de evaluar genéticamente a los animales en producción láctea, y desde entonces se ha utilizado en todas las especies ganaderas, el BLUP se trata de considerar el valor fenotípico para un carácter, y va hacer considero la acción independiente de efectos fijos como, raza, sexo y época de control, así como el valor genético aditivo (57), no obstante se debe tener en cuenta las relaciones de parentesco entre los animales así como el objetivo de evaluación como las estimas de los efectos de varianza (genéticas, maternas y ambientales), de esta forma se puede seleccionar simultáneamente, por medio de la resolución de ecuaciones de tipo mixto, valores de efecto fijos y valores genéticos de todos los individuos y de sus emparentados (57).

El BLUP necesita de la funcionalidad de programas informáticos, registros genealógicos, base de datos productivos y reproductivos e información genética (57). El método de BLUP, en la práctica diaria puede preseleccionar animales a testar en función de su valor genético previsible, relacionar individuos jóvenes con reproductoras existentes, relacionar individuos de distintos rebaños (57), así como predecir los progresos genéticos a través de la comparación de los valores genéticos medios de todos los individuos nacidos en distintos años, fijar la significancia de los efectos ambientales, entre otras (57).

7.24. RESPUESTA A LA SELECCIÓN

La respuesta a la selección es aquella que esta medida por la tasa de cambio genético resultante, el objetivo de esta respuesta es potenciar la tasa de cambio genético, meta que se puede alcanzar si se selecciona correctamente animales con las mejores condiciones de cría para ser padres

(52), sin embargo no se conoce los valores de cría precisos de los animales y se debe enfocar con predicciones los valores de cría, mismas que no pueden ser tan precisas, de todos modos se debe conocer los factores generales que perjudican la tasa de cambio que puede ayudar a generar estrategias para seleccionar y formar un programa de cría. Por lo tanto, la respuesta a la selección es la diferencia de valor fenotípico a través de los sucesores de dos padres escogidos y el promedio de generaciones parentales antes de una selección (52).

7.25. ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL

El índice de mérito genético en bovinos es un sistema que ayuda a evaluar a los animales, por medio de su descendencia este progrese, juntando distintos parámetros genéticos, teniendo como finalidad mejorar la productividad y reproductividad del individuo basándose en parámetros económicos para potencia la rentabilidad de las explotaciones lácteas, esto se da estableciendo el deber financiero de cada particularidad que ha sido seleccionada y se desea que sean heredadas, así mismo, es importante reconocer los caracteres genéticos que intervienen positivamente u afecten con el objeto de finalidad (58).

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H0: La estimación del índice total de los bovinos de la Parroquia Joseguango Bajo, no determinará las mejores características de heredabilidad que será transmitida a la próxima generación, juntando distintos parámetros genéticos.

H1: La estimación del índice total de los bovinos de la Parroquia Joseguango Bajo determinará las mejores características de heredabilidad que será transmitida a la próxima generación.

9. METODOLOGÍA

9.1. Ubicación del Proyecto

El presente proyecto se llevó a cabo en la parroquia Joseguango Bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

La parroquia se encuentra ubicada al norte del cantón Latacunga, en una distancia de 11 kilómetros, posee una extensión de 18,427 Km² (1842,67 has), y su localización geográfica es en la Latitud 767700 y Longitud 9909500.

Sus límites son:

Al Norte: Con la parroquia Mulaló

Al Sur: Con la parroquia Aláquez

Al Este: Con parte de Aláquez y Mulaló; y

Al Oeste: Con la panamericana Latacunga – Quito, frente de la parroquia Guaytacama y Tanicuchí.

Gráfico 1. Mapa de la parroquia Joséguango Bajo.



Fuente: Google maps.

9.2. Sistema de producción ganadero de la parroquia Joseguango Bajo.

El proyecto de mejoramiento genético en la parroquia Joseguango Bajo nos ha permitido obtener y recolectar datos de cada uno de los animales que forman parte del proyecto, por ende, se determina los factores que intervienen en cada producción son, económicos, productivos y reproductivos. En la recolección de esta información se obtuvo, peso vivo, litros de leche producidos, densidad, presencia de mastitis, enfermedades, alimentación, nutrición, chequeos ginecológicos y determinación de etapas reproductivas.

9.3. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Se inició el mes de abril del 2023, empezando con una socialización general por parte del doctor a cargo del proyecto, posteriormente se visitó la parroquia recorriendo cada uno de los barrios, presentándonos como los nuevos tesistas aclarando cada una de las tareas que se va a desarrollar y la continuidad del proyecto, así mismo se conversó con las autoridades pertinentes de la parroquia, se explicó que los meses de abril 2023, mayo 2023, junio 2023 y julio 2023 se va a trabajar en campo con desparasitaciones, vitaminas, chequeos ginecológicos e inseminaciones artificiales, esta última será gratuita y todo el gasto va a cubrir la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el único compromiso de que cada uno de los productores colabore con la información y esté dispuesto acatar cada una de las directrices que se le proponga.

9.3.1. Población de estudio

La parroquia Joseguango Bajo cuenta con 10 barrios, de los cuales se trabajó con 5 de ellos, que respectivamente se cuenta con 28 productores y 168 cabezas de ganado, estos barrios son:

- Agua Clara
- La Libertad
- La Concepción
- Joseguango Bajo Centro
- Quisinche bajo

9.3.2. Unidades de estudio

El principio del proyecto empezó con la identificación geográfica de donde se instauran los productores con sus animales en la parroquia, en la duración establecida contaremos con una verificación de aproximadamente 168 cabeza de ganado entre ellas constan: vacas, toros, vaconas y lactantes, que ingresaron el programa de mejoramiento genético distribuidas en un

solo grupo de análisis, diferenciando la raza del animal en producción (Jersey, Holstein Friesians, Pizan, Normando, BrownSwiss, Criollo, Montbeliarde).

9.4. TIPO DE ESTUDIO

Tipo de estudio Observacional- Investigación Descriptiva

En la presente investigación se obtuvo información y datos de las particularidades de cada rebaño de la Parroquia Josegungo Bajo, además de cada uno de los individuos pertenecientes al proyecto de mejoramiento genético por parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, observando y determinando características genotípicas y fenotípicas de cada animal.

Con la información obtenida llevamos un registro lo cual nos permite señalar los indicadores de respectivo interés para la investigación como son, ganancia diaria de peso, cantidad de producción láctea con su respectiva densidad y prueba de mastitis. Con el propósito de estimar el índice de mejora de mérito total.

9.4.1. Manejo de estudio

El presente proyecto se ejecutó en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Josegungo Bajo, se mantuvo la investigación del programa de mejoramiento genético, aproximadamente con una duración aproximada de 4 meses, misma que arranco en el mes de abril 2023 y finalizo en julio del 2023.

Se continuo con la verificación de datos y las respectivas actividades correspondientes a la investigación como:

- Desparasitación y vitaminización.
- Toma del peso vivo individualmente.
- Realización de pruebas de mastitis.
- Toma de peso de la leche.
- Medición de densidad de la leche.
- Chequeos ginecológicos.
- Tratamientos para infertilidad en bovinos.
- Aplicación de protocolos de I.A.T.F.
- Vacunación contra enfermedades virales.
- Inseminación Artificial.

9.5. VALORES ECONÓMICOS

Es indispensable señalar la relación económica que existe en un sistema de producción, ya que, está directamente relacionada con diversos factores como son, bienestar animal sanidad, nutrición, alimentación, producción y reproducción. Por medio de estos factores determinamos la rentabilidad de cada uno de los productores.

9.5.1. Registro de productores

Después de haber recorrido todos los barrios y a ver identificado a todos socios vinculados al proyecto, algunos productores se incluyeron a dicho programa, ya que notaron los buenos resultados de algunos vecinos, se empezó a recolectar datos del propietario, animales (hembras, machos, terneras y terneros) y posteriormente se registró en la base de datos.

Tabla 1: Numero de propietarios por cada barrio de la parroquia Joseguango Bajo.

BARRIOS	N° DE PROPIETARIOS
<i>Agua Clara</i>	6
<i>La Libertad</i>	7
<i>La Concepción</i>	12
<i>Joseguango Bajo Centro</i>	4
<i>Quisinche Bajo</i>	2
TOTAL	31

9.5.2. Registro de genealógico

Con ayuda de los productores obtuvimos información de la genealogía de cada animal, cabe recalcar que no todos los animales tienen registro ya sea de sus padres o madres y en ciertos casos son vacas compradas externamente, por lo cual, la información no es precisa. Sin embargo, con los datos obtenidos establecimos la relación genética.

9.5.3. Desparasitaciones y vitaminizaciones

Los días que se visitaba la parroquia se ejecutó desparasitaciones con el producto Bovicur, las dosis se administraban de acuerdo al peso de cada animal y su dosis recomendada cabe mencionar que a las vacas que estaban en gestación no interferíamos para no alterar su etapa de preñez, asimismo a los terneros menores de 3 meses,

De la misma forma administrábamos multivitamicos como Fosfoflex con la finalidad de estimular el metabolismo y prevenir trastornos que pudieran ser provocados por la falta de macro y micro minerales en la alimentación diaria de los animales, cabe recalcar que este

medicamento no tiene restricción de consumo de leche y carne. Conforme se observaba a los animales determinamos que unos requerían otro tipo de vitaminas por lo cual aplicamos vitaminas AD3E para que proporcione una eficaz absorción en el metabolismo del individuo.

9.5.4. Toma de peso

La toma de peso tiene como función determinar la ganancia diaria de peso de cada animal, por lo cual esta medición se realizó una vez al mes, utilizamos una cinta bovinométrica la cual pesa en kilogramos, la cinta la colocamos alrededor de la vaca, atrás de las manos a la altura de la cruz obteniendo el peso de cada animal, en total fueron 168 animales pesados, acudimos a la parroquia a ejecutar esta actividad de lunes a viernes y algunos sábados en horario de 2 pm hasta 6:30 pm.

9.6. CALIDAD DE LA LECHE

9.6.1. Prueba de mastitis

La prueba de mastitis se realizó en horario vespertino de 4:00 am hasta las 6:30 am y horario matutino de 4:30 pm hasta 7:00 pm, para determinar si los animales estaban con mastitis se utilizó una paleta, un reactivo (california mastitis test CMT) y una jeringuilla de 3 ml, mismos que se colocaba en cada cuadrante 2 ml de leche y 2 ml del reactivo, se mezclaban durante 10 segundos y se obtenía el resultado, como contexto general la mayor parte de vacas de la Parroquia Joseguango Bajo dieron como positivo a mastitis ya que no cuentan como con condiciones sanitarias adecuadas y por falta de información.

9.6.2. Peso y densidad de leche

Existe un estimado de 72 vacas en producción, ya que algunas están etapas secas y otras inician en su primer parto, los horarios fueron los mismos en los que se realizó la prueba de mastitis. Para realizar esta actividad se utilizó una pesa gramera para determinar la cantidad de leche producida por cada vaca y un lactodensímetro para precisar la temperatura y la densidad para establecer en que categoría se encuentra la leche (normal, aguada y descremada).

En cada rebaño que se visitó se pesaba al finalizar el ordeño, misma que consistía en pesar el balde vacío y luego el balde con su respectiva leche de cada vaca, para obtener un resultado en kilogramos, asimismo para fijar la densidad colocábamos el lactodensímetro dentro del balde con leche, esperábamos unos segundos, observábamos la temperatura inicialmente, luego girábamos el lactodensímetro y así determinábamos la densidad de la leche.

9.7. TRATAMIENTO

En vacas que tenían problemas reproductivos se administró Livafos de acuerdo a su peso y dosis recomendada, acompañada de Prostaglandina (Estrumate) 2 ml por cada animal respectivamente.

9.8. VACUNACIÓN CONTRA ENFERMEDADES VIRALES

Aplicamos la vacuna VAC-SULES, para prevenir enfermedades como Diarrea Viral Bovina (DVB), Leptospirosis, Campylobacter, Rinotraqueitis Infeccioso Bovina (IBR), Virus Sincitial, así mismo, para evitar enfermedades reproductivas, absorción de embriones o problemas en el hato. La dosis única fue de 5 ml, revacunación se realizó a los 21 días después de la primera dosis. Como contraindicación no empleamos la vacuna a vacas preñadas más de 7 meses y en terneros menores de tres meses. Vacunamos a 48 animales de la parroquia.

9.9. CHEQUEOS GINECOLÓGICOS

Conforme visitábamos a los productores nos dieron a conocer sobre problemas reproductivos que tenían ciertos animales, por lo cual agendamos chequeos ginecológicos que se realizaban los días martes y miércoles de cada semana, en estos chequeos se determinó cuáles eran las causas por las que los animales no presentaban celo regularmente. Aproximadamente se realizaron 50 chequeos, durante los meses de investigación.

9.9.1. Inseminación artificial

Posteriormente los propietarios de cada vaca detectaron la presencia de celo, nos manifestaron la hora en la que observaron, 12 horas después, acudimos con el inseminador a las viviendas. Se inseminó a 13 vacas que están dentro del proyecto de mejoramiento genético

9.9.2. Protocolos de I.A.T.F

Antes de iniciar el protocolo las vacas fueron revisadas por el doctor a cargo, el protocolo de sincronización que se utilizó fue “progestágenos” ya que se utilizaba para vacas acíclicas y que no mostraban un celo visible, mismo que consistió en un tratamiento de 9 días, todo a la misma hora, el día 0 se colocó progesterona (p4) “CIDER” y 2 mg de estradiol, el día 7 se retiró el implemento de p4 y se administró 2 ml de prostaglandina, el día 8 se administró 1mg de estradiol y 16 horas después se realizó la inseminación artificial, cabe mencionar que este protocolo se realizó en 3 vacas de la parroquia

9.10. VALOR GENÉTICO

Con los datos obtenidos estos meses utilizamos herramientas como Excel, por medio de los registros y formulas procedentes del mismo programa determinamos la ganancia diaria de peso con la fórmula:

$$= SIFECHA(\text{promedio } gdp \text{ mes } 1y2; \text{promedio } gdp \text{ mes } 2y3)/2$$

La fertilidad de vacas se determinó calculando la cantidad de días abiertos en Excel con la siguiente formula:

$$= SIFECHA(\text{fecha del ultimo parto}; \text{fecha de monta o I.A "día"})$$

La fertilidad de vacas se determinó calculando la cantidad de días abiertos en Excel con la siguiente formula:

$$= SIFECHA(\text{fecha de nacimiento}; \text{fecha chequeo "día"})$$

La estimación del valor genético lo estimamos con la utilización de la herramienta BLUP (Best Linear Unbiased Predictor), en el que usamos el modelo genético ya que es una técnica que toma en cuenta la variabilidad genética, así logramos estimar el valor genético.

9.11. RESPUESTA A LA SELECCIÓN

La respuesta a la selección fue calculada con la siguiente formula:

$$R = \frac{h^2 + i + a}{IG}$$

h^2 = heredabilidad del carácter

i = intensidad

a = precisión de la estimación del valor genético (resultados de BLUP)

IG = intervalo generacional

Los caracteres seleccionados son ganancia diaria de peso, peso de leche y densidad de leche. La intensidad es la proporción de todos los animales que se encuentran dentro del proyecto y los animales que están dentro del mismo pero que están produciendo leche

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Derivación de valores económicos

Los productores de Joseguango Bajo vinculados al proyecto de mejoramiento genético son un total de 28 productores, de los cuales 25 socios entregan leche, los 3 restantes son aquellos que tienen vacas en periodo seco y aun no producen leche o poseen animales que van a su primera lactancia como se puede observar en la tabla N° 2.

Tabla 2: Costos de producción mensuales.

PRODUCTOR	LT DE LECHE MENSUAL	PRECIO DE VENTA POR LT DE LECHE \$	COSTOS DE PRODUCCION POR LT DE LECHE \$
<i>Beatriz Taipicaña</i>	1350	0,42	0,06
<i>María Toca</i>	2850	0,42	0,12
<i>María Heredia</i>	210	0,40	0,48
<i>María Rocha</i>	750	0,40	0,12
<i>María Mera</i>	360	0,42	0,88
<i>Rosa Toca</i>	900	0,42	0,05
<i>Antonio Pucuji</i>	510	0,42	0,25
<i>Carmen Bungacho</i>	720	0,42	0,02
<i>Carmen Peñafiel</i>	480	0,42	0,22
<i>Guadalupe Chimborazo</i>	330	0,40	0,11
<i>Jenny Benalcazar</i>	540	0,40	0,10
<i>Maria Bungacho</i>	220	0,42	0,54
<i>Mercedes Chasi</i>	2010	0,42	0,08
<i>Marta Peñafiel</i>	540	0,40	0,19
<i>Milton Guaman</i>	300	0,42	0,17
<i>Rosa Peñafiel</i>	1140	0,42	0,10
<i>Rosa Yepes</i>	2070	0,42	0,05
<i>Maria Guanoluisa</i>	290	0,42	0,72
<i>María Laguaquiza</i>	1800	0,41	0,19
<i>Maria Guanoluisa</i>	810	0,43	0,32
<i>William Taipe</i>	570	0,40	0,29
<i>Miguel Gutierrez</i>	3000	0,45	0,16
<i>Oscar Jacome</i>	870	0,42	0,01
<i>Segundo Altamirano</i>	750	0,42	0,04
<i>Lourdes Tomaico</i>	1080	0,42	0,07
PROMEDIO	909	0,42	0,24

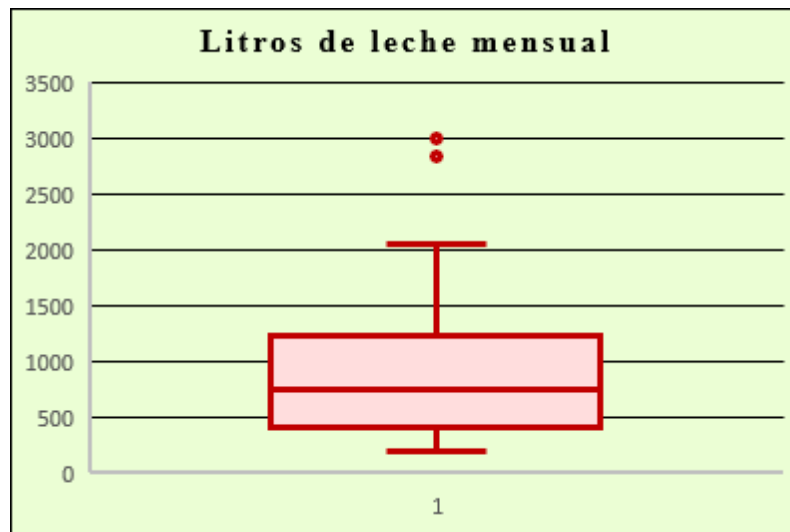
Con los resultados obtenidos se considera que existe un promedio mensual de 909 litros, sin embargo el Señor Miguel Gutiérrez perteneciente al barrio Joseguango Bajo Centro es quien

entrega mayor volumen de leche con un promedio de 3.000 litros mensuales, esto se debe a que el productor cumple con una buena rutina de ordeño, manejo de registros, realiza pruebas quincenales de mastitis, registros genealógicos, higiene y salubridad correcta, pastoreo rotacional y dieta natural que va acorde a las necesidades de cada uno de sus animales, combinación de sales minerales, buen manejo nutricional, calendarios sanitarios al día, al igual que desparasitaciones y vitaminizaciones. Mientras que la productora María del Carmen Heredia perteneciente al barrio La Libertad entrega 210 litros mensuales siendo la productora que menos litros entrega, debido a que cuenta con 3 vacas productoras de leche, mismas que poseen días abiertos oscilando entre 250 a 270 días.

10.1.1. Litros de leche producidos

De acuerdo a un estudio planteado por Miguel Blanco (2021) manifiesta que, los factores más importantes para producir mayor cantidad de leche son, factores genéticos con un 45%, factores nutricionales y de manejo en un 55% y el factor más esencial es la alimentación, así también como nivel de producción, salud de la ubre, época del año, cantidad de lactancias y edad de los bovinos (59). Esto factores concuerdan como se puede observar en el gráfico N° 2. El sistema de producción del señor Miguel Gutiérrez ya que, desde las terneras, vaconas, vacas, vacas en periodo seco y vacas en producción, tiene un correcto manejo, brindando la suficiente cantidad de alimentos que requieren los animales y de acuerdo al nivel de etapa reproductiva en la que se encuentren, así mismo todos sus animales poseen un compartimiento y estructura adecuada de ubre, manejo eficiente de ordeño sin estrés, el intervalo de días abiertos no va más allá de 70-80 días, obteniendo una cría por año, así mismo lleva un registro de todos los servicios y cruzamientos que realiza con cada uno de sus animales, también sus vacas preñadas tienen un periodo de 7 meses de producción, posteriormente entran en un periodo seco de 3 meses para que haya una buena recuperación de los tejidos mamarios al igual que los tejidos celulares del útero (59)

Gráfico 2. Litros de leche producidos mensualmente en la parroquia Joseguango Bajo.

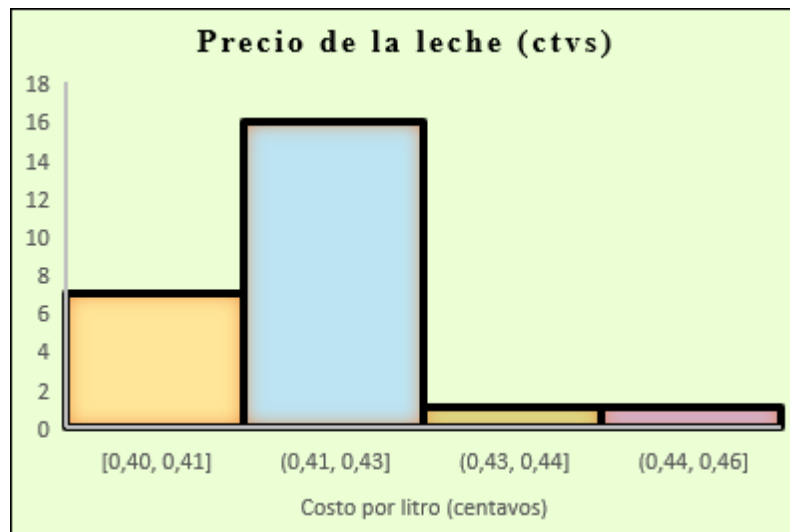


Sin embargo, CONtextoganadero (2022) menciona que, los factores como capacidad reproductiva, condición corporal, y alimentación, son características primordiales que va a facilitar que una hembra incremente la producción deseada, pero la modificación de alguno de estos factores se va a reflejar en la cantidad de litros de leche producidos (60). La señora María del Carmen Heredia es quien menos produce debido a que no cuenta con los recursos económicos suficientes por ende no brinda los elementos necesarios a sus vacas, otro de los factores es que cuenta con poca extensión de terreno, donde no posee un pastoreo rotacional y sus animales pastorean todo el tiempo en el mismo lugar repercutiendo en su etapa de producción y reproducción.

10.1.2. Precio de la leche (\$)

El precio de la leche para todos los productores vinculados al proyecto de mejoramiento genético en la parroquia Joseguango Bajo esta con un promedio de \$0.42 siendo el precio más alto \$0.45 y el menor \$0.40 (gráfico N°3).

Gráfico 3. Precio de la leche en la parroquia Joseguango Bajo.



Con los resultados obtenidos el Señor Miguel Gutiérrez perteneciente al barrio Joseguango Bajo Centro es el productor a quien más le remuneran por litro, con un promedio de \$0.45 ya que el principal factor es la calidad, y cumple con los requisitos estipulados, sin embargo 7 productores: María del Carmen Heredia (La Libertad), María Rocha (La Libertad), Guadalupe Chimborazo (La Concepción), Jenny Benalcázar (La Concepción), Martha Cecilia Peñafiel (La Concepción), Willan Rubén Taipe Guanoluisa (Agua Clara) y María Luzmila Laguaquiza (Agua Clara) son aquellos socios que les pagan a \$0.40, ya que en varias ocasiones no cumplen con los requisitos estipulados por las industrias lácteas e incluso el intermediario fija el precio y de acuerdo a la comercialización el precio va variando.

De acuerdo a la Corporación Financiera Nacional B.P manifiesta que “A febrero del 2023, el precio de productor se sitúa en \$0.41 el litro, un 5% superior al precio de febrero 2021” (61). Mientras Elisabeta Iotina (2022), menciona que, aproximadamente en Ecuador se produce 6,15 millones de litros diarios de leche cruda, de acuerdo al instituto nacional de estadísticas y censos (INEC 2020), siendo la producción láctea una fuente principal de ingresos que oscila entre 1,2 millones de personas, representando el 4% del producto interno bruto, así mismo describe que de acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería el país gracias a la producción de leche genera 1.4000 millones USD al año, siendo el costo oficial de \$0,42 por litro generado (62).

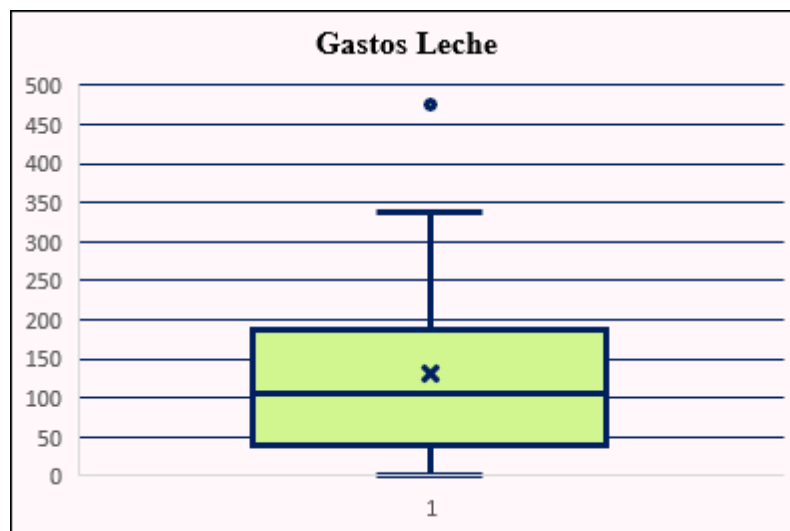
El Universo menciona que Juan Pablo Grijalva gerente general de la asociación de ganaderos de Sierra y Oriente (AGSO) los productores que cumplan con los requisitos de calidad, certificados de buenas prácticas pecuarias, además de poseer los animales libres de brucelosis

y tuberculosis serán remunerados en un valor de 49,78 centavos mínimo. Esto coincide con el Señor Miguel Gutiérrez propietario a quien le pagan el litro a \$0.45 cumpliendo con los requisitos fijados por la industria láctea, mismos que son ácidos, grasa, proteína, pH, peróxido ppm, aerobios entre otros. Mientras que el ProductorTV menciona en una entrevista realizado a Francisco Chiriboga, presidente de la Cámara de Agricultura de la Primera Zona (CAIZ), explica que el precio de la leche a medianos y pequeños productores es baja por la falta de un reglamento para la ley de leche, los precios que están pagando son \$0.32, \$0.36, \$0,40 por litro generado (63) . Los 7 productores mencionados anteriormente en el precio de leche, les están pagando a \$0,40 por ende se considera que les están pagando por debajo de los 0.42 centavos oficiales.

10.1.3. Gastos producidos

En la parroquia Joseguango Bajo el promedio de gasto para producir leche es de \$120 al mes como se visualiza en el gráfico N°4.

Gráfico 4. Gastos destinados a la producción láctea.



De acuerdo a los resultados obtenidos el Señor Miguel Gutiérrez perteneciente al barrio Joseguango Bajo Centro es el productor que más gasta al mes, su gasto oscila entre \$475 esto se debe a que es el ganadero que más litros produce, por ende la demanda es más alta como balanceado, sales minerales, brócoli, afrecho, melaza, compra de pajuelas, y de medicamentos, nitrógeno para el tanque de pajuelas, servicios básicos entre otros, mientras que el productor que menos gasta es el señor Oscar Jácome del barrio Joseguango Bajo centro, su gasto oscila en \$12 ya que sus animales solo les ofrece sales minerales, mismo que cuenta con una alta

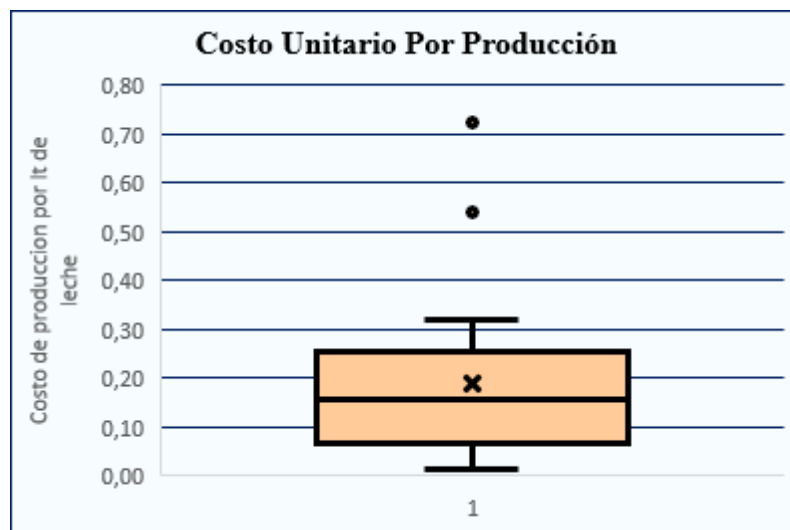
extensión de terreno para que sus animales puedan pastorear normalmente sin incrementar algún gasto extra.

La superintendencia de Control del Poder de Mercado (2021), menciona que los pequeños productores gastan en producir un litro de leche en un estimado de 33.0% (Alimentación para el ganado), 30,4% (Mano de obra directa), 12.0% (Gastos veterinarios), 5,4% (Mantenimiento de maquinaria e infraestructura), 9,8% (Servicios básicos), 3,2% (Transporte), 3,8% (Arriendo), 2,5% (Otros) con un total del 100% (64).

10.1.4. Costo de producción de un litro de leche

En el gráfico N° 5 se observa que el promedio de costo de producción por litro de leche en la parroquia Joseguango Bajo es de \$0,23

Gráfico 5. Costos de producción por litro de leche.

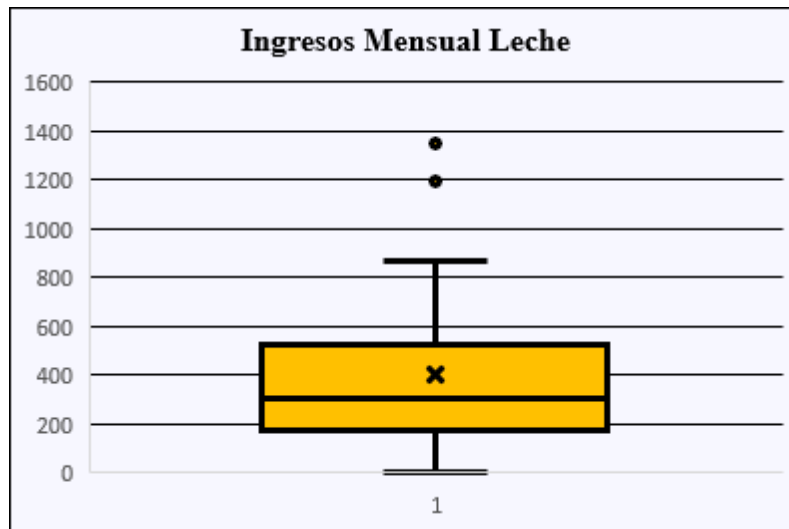


El promedio de costo de producción por litro de leche en la parroquia Joseguango Bajo es de \$0,23, de acuerdo a los resultados obtenidos la Señora María Teresa Mera Gallo perteneciente al barrio La Libertad es la productora que más gasta para producir un litro de leche su gasto es de \$0,88 ya que ofrece abundante rechazo de plátano para sus animales, además de sales minerales y balanceado, sin embargo el señor Oscar Jácome del Barrio Joseguango Bajo centro es el productor que menos gasto realiza para producir un litro de leche, su gasto es de \$0,1 debido a que cuenta solo con 1 ternera, 1 vaca fierro y 3 vacas en producción, suficiente hectáreas de terrenos y tampoco necesita mano de obra.

10.1.5. Ingresos mensuales

En la parroquia Joseguango bajo el promedio de ingresos mensuales por litro de leche es de \$379, hay que considerar que para obtener estos resultados es la suma de los litros mensuales multiplicado por el precio que les pagan a cada productor (gráfico N° 6).

Gráfico 6. Ingresos mensuales.



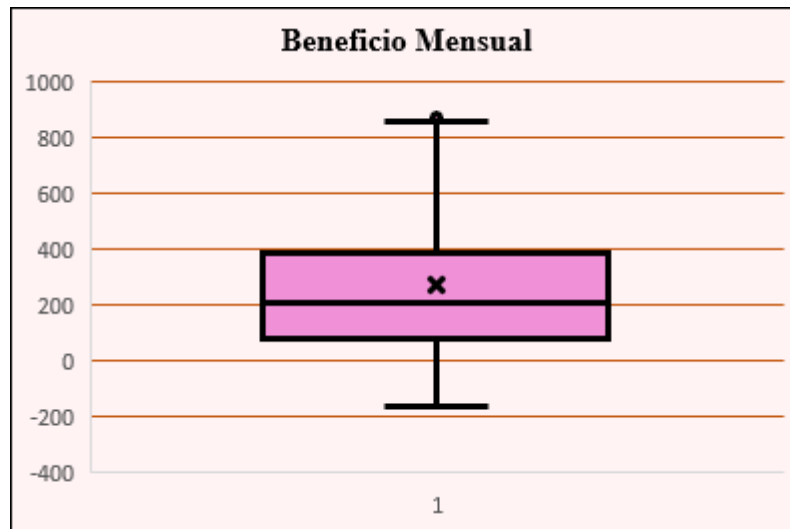
Al igual que en los anteriores resultados, el señor Miguel Gutiérrez es quien tiene un ingreso mensual por litro de leche siendo \$1350, esto se debe a que es el productor que envía más litros de leche y le pagan a mayor precio, mientras que la señora María del Carmen Heredia es quien posee el menor ingreso de los productores, estimado en \$84.

El Gobierno del Ecuador (2023), mediante el presidente Guillermo Lasso afirma el valor de \$450 como salario básico unificado para el 2023, por medio de la firma de decreto ejecutivo 611 (65), la contraparte de nuestro estudio nos indica que más de la mitad de todos los productores vinculados en el proyecto de mejoramiento no ganan el sueldo básico unificado.

10.1.6. Beneficio

El promedio de todos los productores que se dedican a actividad lechera que están participando en el proyecto de mejoramiento genético por parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi obtienen un beneficio mensual de \$ 243 como se puede observar en el gráfico N° 7.

Gráfico 7. Beneficio mensual.

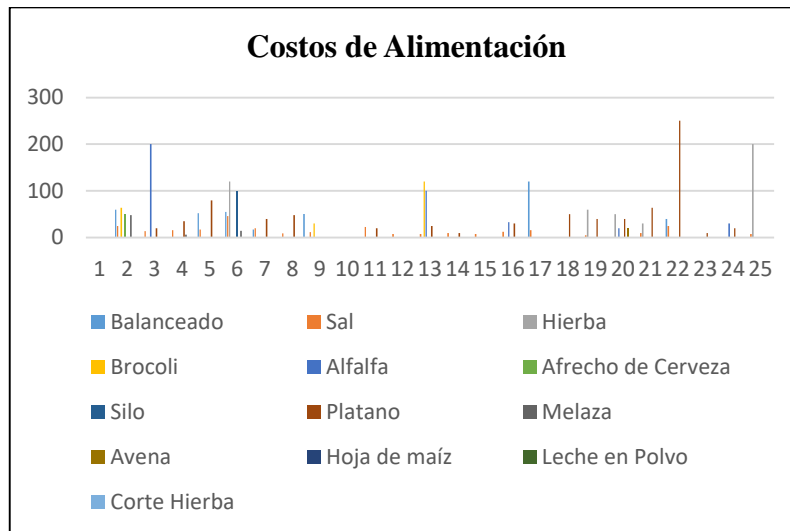


El promedio de todos los productores en beneficio mensual es de \$ 243 por tal motivo el señor Miguel Gutiérrez es el productor quien obtiene el mayor beneficio mensual que es \$875, así como también la señora, María Clemencia Toca Gallo en segundo lugar con un estimado de \$858 sin embargo, la señora María Teresa Mera Gallo es quien está perdiendo dinero y su pérdida oscila en -\$163, de igual forma la señora María Florinda Guanolisa con -\$88, la señora María Micaela Bungacho con -\$26 y la señora María del Carmen Heredia con -\$16, estas pérdidas se deben a que poseen animales con requerimientos muy altos y dichos productores no les ofrecen lo necesario por lo que sus animales no producen gran cantidad de litros, otro factor es un número muy alto de días abiertos, no posee terreno propio por lo que arriendan los lugares para que pastoreen las vacas o a su vez compran las leguminosas y gramíneas, no poseen un correcto manejo de ordeño, así también no cumplen los requerimientos de las industrias lácteas por lo que la remuneración es baja.

10.1.7. Costos producidos para alimentación

En contexto general todos los productores de la parroquia Joseguango el alimento que ofrecen a gran volumen es el rechazo de plátano esto gracias a sus propiedades energéticas y por menor costo (gráfico N° 8).

Gráfico 8. Costos de alimentación.



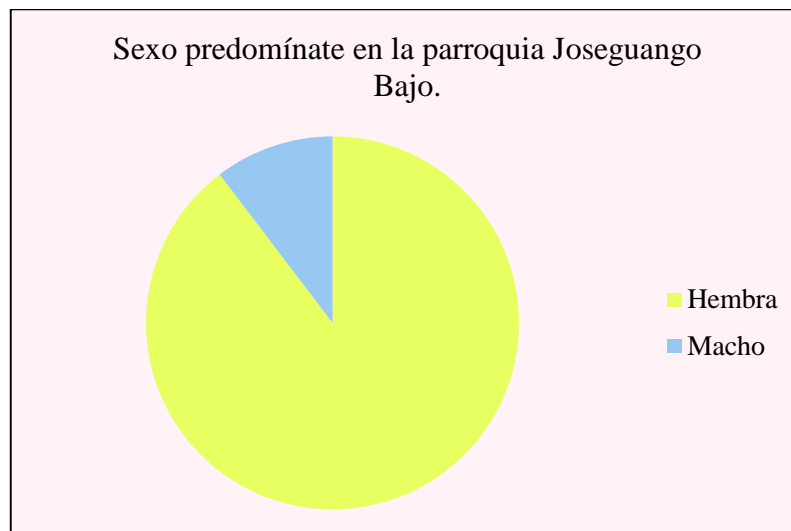
Pablo Suárez (2011), menciona que, la materia seca del banano inmaduro verde está compuesto en almidón (72%), que mientras llega a la etapa de maduración se transforma en monosacárido, glucosa, sacarosa, así mismo para los bovinos es apetecible ya que le pueden ofrecer en partes picadas, el verde completo incluso mezcladas con sales minerales, esto debido a que posee sodio en baja concentración, el rechazo de plátano no contiene concentraciones elevadas de minerales fibra o proteína, por tal motivo se debe ofrecer junto con gramíneas u otro forraje (66).

10.2. FERTILIDAD

10.2.1. Sexo

En la parroquia Joseguango Bajo existe mayor presencia de hembras en las explotaciones ganaderas, del total de las cabezas de ganado que se encuentran dentro del proyecto de mejoramiento genético el 90,68% (gráfico N° 9) son hembras entre, lactantes, vaconas, vientres y vaca, que mayormente se quedan en sus predios para que sean las madres de la siguiente generación, mientras que el otro 9,31% son machos, en su mayoría terneros que tienen como finalidad ser comercializados cuando lleguen a su adultez. Aunque exista un mayor número de hembras cabe recalcar que no todas son fértiles o aportaran de manera efectiva al hato.

Gráfico 9. Sexo predominante en la parroquia Joseguango Bajo.

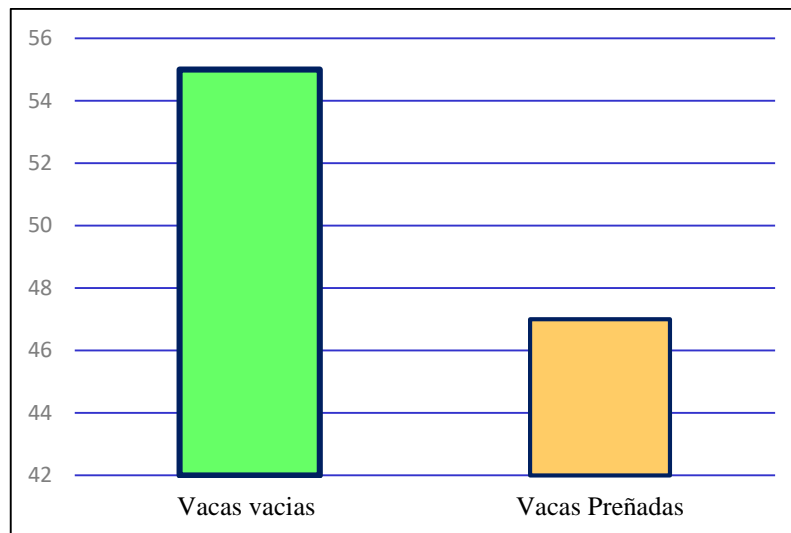


Sin embargo, Blanco Ochoa Miguel en su investigación menciona que se obtiene mayor beneficio económico en hatos bovinos de producción de carne, mientras que la producción láctea quedaría en segundo plano, así mismo, toma en cuenta que las vacas recién paridas tiene un pico alto de producción de leche (67).

10.2.3. Estado reproductivo

Como podemos observar en el gráfico N° 10, la primera barra nos indica que el porcentaje de vacas vacías es mayor que el de vacas preñadas, en función de aquello, deducimos que existe problemas de fertilidad en la parroquia, esto se debe a distintos factores como; enfermedades, celo silencioso, no detección del celo, mal manejo, entre otros.

Gráfico 10. Estado Reproductivo de las vacas.

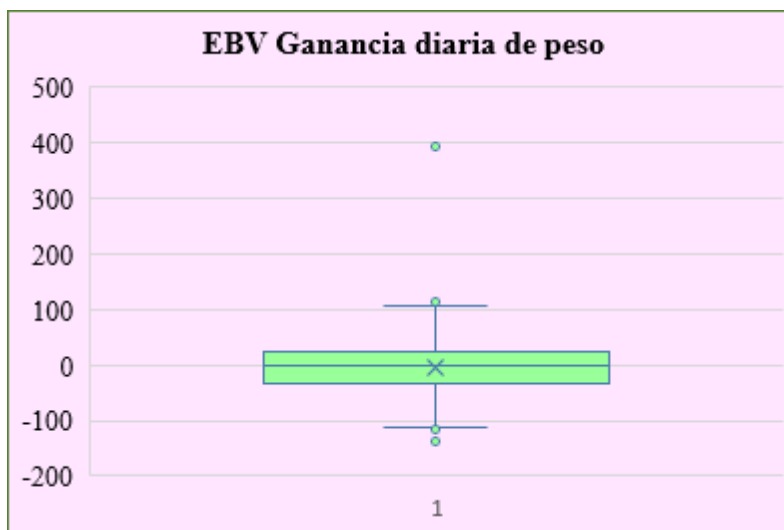


Oyuela L. et, Al, en su investigación menciona que existen factores por los cuales las vacas no se preñen, entre ellos tenemos factores extrínsecos como; los ambientales, mal manejo, mala administración, las vacas no cumplen con la nutrición que requieren, por otro lado, encontramos factores intrínsecos que son correspondientes de cada animal, asimismo, la falta de preñez no se debe solo a problemas en las hembras, también se presentan en machos (68).

10.3. VALOR DE CRIA

La ganancia diaria de peso determina la cantidad en gramos que gano o perdió el animal (gráfico N°11).

Gráfico 11. Estimated Breeding Value ganancia diaria de peso.

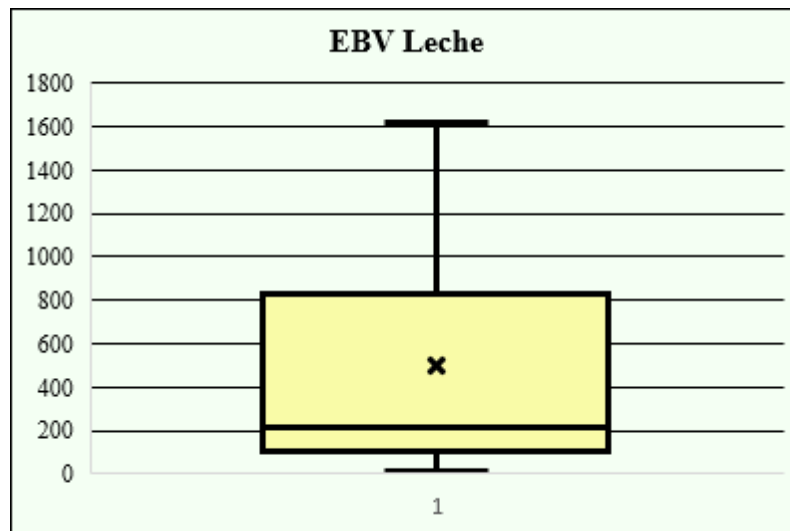


En la parroquia de Joseguango Bajo el animal que más ganancia diaria de peso obtiene es de 393,24 gramos que se encuentra 300 gramos más que la media, esto se debe a su buen manejo, la alimentación de este animal se basa en hierba, alfalfa, además de sales minerales y balanceado, el sistema de producción que se encuentra este animal es mixto ya que en el día pastorean y en la tarde es estabulado teniendo menor gasto de energía por cual ingiere más alimento que se convierte en ganancia de peso diaria. La media de la ganancia diaria de peso animales de la parroquia, oscila entre los 172,83 gramos, esto se debe a que la mayoría se maneja bajo la modalidad traspatio ya que no todos los ganaderos cuentan con extensión de terrenos o arriendos a donde puedan trasladar a sus animales. Por otro lado, la alimentación se basa en hierva de corte, hojas de brócoli, plátano verde entre otros, pero no es complementada.

Los animales que se encuentran bajo la media se debe mayormente a que su alimentación y nutrición es pobre, ya que sus propietarios no cuentan con los recursos suficientes y sus animales se encuentra bajo sogueo lo que limita ingerir alimento, el animal que tiene una ganancia diaria de peso negativa es porque, durante el cambio climático de estos meses ha hecho que contraiga neumonía, por lo que, se encontraba decaído, presentado malestar, por ende ha perdiendo 137,09 gramos, consideramos no descartar a este animal hasta que este recuperado completamente, sugerimos que se continúe dando seguimiento del individuo.

Como se observa en el gráfico N° 12, el promedio de producción de leche es de 700 litros donde la vaca que produce su pico más alto es de 1.600 litros por lactancia y se posiciona como mejor reproductiva, porque su alimentación es bajo la modalidad de pastoreo va de la mano con alimentación correcta, esta vaca pare cada año, el hato al que pertenece lleva buenas prácticas de manejo. Por lo que, cada año su producción aumenta en cada parto, sus días abiertos son pocos ya que a los 90 días post-parto presenta celo. Mientras que la vaca que menos litros produce es de 200 litros debido a que su alimentación no va acorde a sus necesidades y antes del parto no tiene un periodo seco para que haya una reestructuración de todo su organismo por lo cual es ordeñada durante todo el año.

Gráfico 12. Estimated Breeding Value de producción de leche.



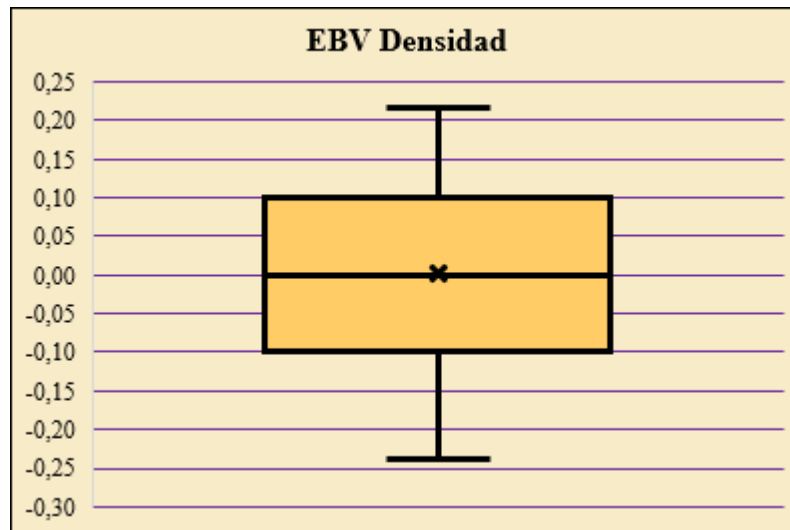
Una de las características más importantes que se desea que sean heredables es la leche, no será transmitida en su totalidad, pero si en porcentajes aceptables, en este caso la producción es transmitida de un 20 a 25%, tomamos en cuenta el medio ambiente, alimentación, producción y reproducción, junto con la capacidad de la madre para adaptarse y su alta producción al parir a sus crías, por lo cual la hace una particularidad deseable (69).

Se estima de acuerdo a los días de lactancias desde su ultimo parto con la fecha de la primera toma del peso de la leche, en relación a los días, determinamos el pico más alto de producción, desde el parto hasta aproximadamente su próximo parto.

Se midió la densidad de la leche durante tres meses, obteniendo tres resultados (gráfico N° 13) de los cuales que saco un promedio que es 0.24 gr/ml, donde el mejor animal obtuvo 0.30 gr/ml como el valor genético que será heredado a las siguientes generaciones, esta densidad se debe a que animal tiene buena alimentación, su dieta se basa en silo, alfalfa, hierba de corte,

balanceado, sales minerales, su propietario lleva un sistema de producción bajo pastoreo, por otro lado, los valores que se encuentran en la media que es cero, son los que no producen leche, asimismo, la vaca que tiene densidad de 0.22 gr/ml, que se encuentra bajo de los niveles aceptables, por lo cual esta vaca no es recomendable que transmita su heredabilidad.

Gráfico 13. Estimated Breeding Value densidad de la leche.



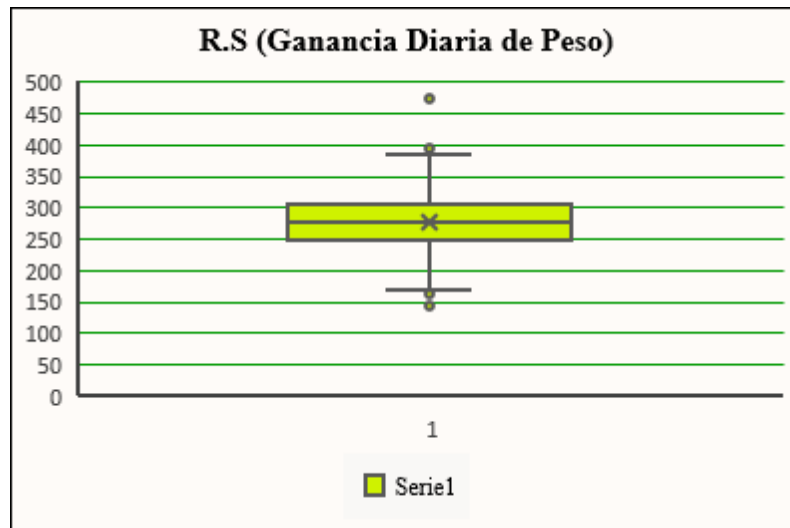
La importancia de la calidad de la leche, es uno de nuestros objetivos, ya que la densidad de la leche determina, el contenido y la calidad de todos los nutrientes que la componen, por otro lado, los productos lácteos son una de las fuentes de alimentación más importantes, sin embargo, la calidad de esta depende del tipo de alimentación que consuman las vacas.

Según Hernández D. et. Al, indica que si las densidades de la leche son menores a las marginales, no se consideran heredables en la repetibilidad de la leche y su proteína, ya que estos valores son menores a las referencias anteriores (70).

10.4. RESPUESTA A LA SELECCIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo constatar que tenemos una media de todos los productores que oscila en 280 gramos, como podemos observar en la figura N° 14, la distribución positiva, ya que más del 50% de animales se encuentran sobre la media.

Gráfico 14. Respuesta a la selección (GDP).



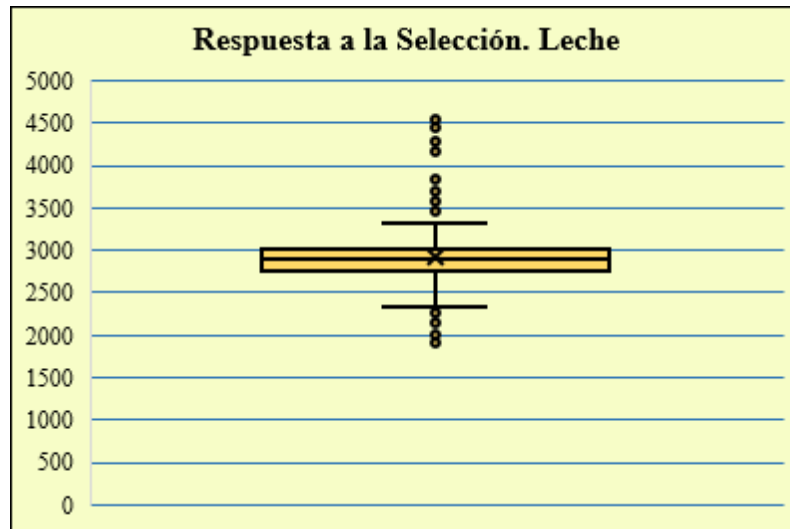
El valor máximo obtenido en los tres meses, fue de 493,24 gramos/día, así mismo, la menor ganancia diaria de peso fue de 137,09 gramos/día. Cabe recalcar que la información tiene 0,49% de confiabilidad lo que se considera bajo, debido a que no se obtuvo información de los progenitores. Por otro lado, se establece como objetivo llegar a 700 gramos/día, que se estima que llegue en las dos próximas generaciones, ya que se gana 200 gramos por generación.

Andrés Cardona (2017) manifiesta que, todas las ganancias diarias de peso van variando en el transcurso de la vida productiva del animal, considerando las etapas de destete, levante, lactancia y finalización etc., por lo que se estipula que la ganancia diaria de peso es de 1,8 kilos (1800 gramos) por día siempre y cuando la alimentación sea rica en suplementos energéticos, sin embargo, las ganancias diarias de peso se demoran más o menos de acuerdo a la dieta ofrecida en cada explotación (71).

Por medio de la herramienta BLUP obtuvimos los resultados que podemos observar en el gráfico N°15, la cual nos indica la respuesta a la selección, es así que, el rango de litros de leche que producen las vacas del proyecto en la parroquia se obtuvo un promedio de 2.952 litros por lactancia, donde la máxima es de 4.576 litros por lactancia, debido a que su propietario lleva un buen manejo en el hato, la vaca presento pocos días abiertos después de su ultimo parto, posee una alimentación adecuada, complementada con leguminosas, gramíneas, sales minerales

y abundante agua durante su lactación. Por otro lado, la mínima producción de leche durante la lactancia es de 1.982 litros, esto se debe a que la vaca presenta demasiados días abiertos, su celo no es detectado con frecuencia y a que en sus anteriores partos la vaca presento mastitis.

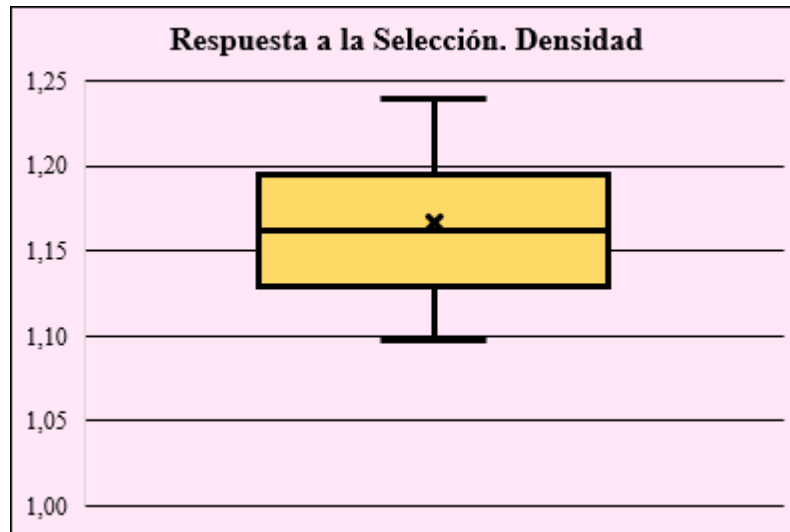
Gráfico 15. Respuesta a la selección de la leche.



Por otro lado, se establece como objetivo de la parroquia llegar a 6.000 litros por lactancia, que se estima que llegue en las siete próximas generaciones, ya que se considera que si una vaca tiene un buen manejo llega a ganar 200 litros de leche por generación.

La densidad de la leche se midió utilizando lactodensímetro, se obtuvo una media de 1.017 gr/ml, lo que es significativamente baja, por otro lado, la menor oscila en 1.09 gr/ml, los valores que se encuentran sobre el 50% se encuentran dentro de la distribución normal, esto se debe a varios factores, como la edad del animal y la temperatura en la que se midió. En la parroquia se estima llegar a una densidad de 1.032 gr/ml, por lo cual se estima que se llegara en aproximadamente tres generaciones (grafico 16).

Gráfico 16. Respuesta a la selección densidad láctea.



En el estudio de control de calidad en la densidad de leche realizado por Inga Luis (2017) describe que, el valor ideal de la densidad de leche entera oscila en 1,032 gr/ml, leche descremada 1.036 gr/ml, y leche aguada 1.020 gr/ml, en donde se estima que llegue a la densidad ideal de 1.032, en las próximas seis generaciones. Estos resultados se pueden ir modificando de acuerdo a la temperatura, es decir cuando la temperatura varía hasta llegar al punto de fusión de la materia grasa, la densidad cambia, y no se centra hasta dentro de unas horas después del cambio de temperatura, ya que la alteración física de la materia de grasa es lenta (72).

10.5. ANIMALES SELECCIONADOS

De acuerdo a la información obtenida durante tres meses, por medio de la herramienta estadística BLUP, se determinó que las madres de la siguiente generación son las que se muestran en la tabla N° 3, ya que mostraron buena ganancia diaria de peso, su producción de leche va a la par de sus lactancias y alimentación, junto con la densidad que no presenta valores negativos, manteniéndose dentro de los parámetros genotípicos requeridos para ser las reproductoras que transmitan estas características a las siguientes generaciones.

Tabla 3: Madres de la siguiente generación

PROPIETARIO	Nº PREDIO	Nº ANIMAL	ID ANIMAL
Miguel Gutiérrez	23	63	Blanca
Micaela Bungacho	13	127	Marta
Clemencia Toca	2	55	Angela
Clemencia Toca	2	128	Martha
Clemencia Toca	2	27	Lucia
Miguel Gutiérrez	23	41	Panzona
Luzmila Laguaquiza	19	34	Milagros

Sin embargo, las seleccionadas han sido solamente seis, por lo cual recomendamos que en estas madres se realice superovulación (transferencia de embriones), en la Universidad Técnica De Cotopaxi, donde también se seleccionara a las madres receptoras de estos óvulos, para lo cual se tomara en cuenta que la madre tenga buenas características anatómicas, básicamente guiados en parámetros fenotípicos. Manteniendo a las otras vacas de la parroquia que no fueron seleccionadas, como las madres receptoras.

Así mismo, cuando se obtenga a las primeras crías de la próxima generación que hayan heredado las características de las madres, estas crecerán en la parroquia adoptándose a el medio ambiente, alimentación, cuidado y manejo. Por otro lado, en el caso de que las crías sean machos, serán llevados a la Universidad Técnica De Cotopaxi, en donde se evaluara su calidad seminal y sus caracteres, si estos son efectivos, será el padre de las próximas generaciones de la parroquia Joseguango Bajo.

10.6. VACAS INSEMINADAS

De las 11 vacas que se inseminaron “3” (Niña, Linda y Tomasa) (tabla N ° 4) fueron inseminadas a base de un protocolo de sincronización, de igual forma todos los animales cumplieron con todos los requisitos que se necesitan al momento de realizar una inseminación artificial como un balance positivo en cuanto a las hormonas reproductivas.

Tabla 4: Vacas Inseminadas Artificialmente en la parroquia Joseguango Bajo.

PROPIETARIO	BARRIO	ID ANIMAL
María Florinda Guanoluiza	Agua Clara	Magui
María Luzmila Laguaquiza	Agua Clara	Nena
María Luzmila Laguaquiza	Agua Clara	Niña
Carmen Bungacho	La concepción	Linda
Milton Guamán	La concepción	Martha Victoria
Rosa Peñafiel	La concepción	Juana 1
Rosa Yepes	La concepción	Victoria
Micaela Bungacho	La concepción	Marta
María Rocha	La Libertad	Tomasa
Segundo Altamirano	Joseguango Bajo Centro	Margarita
Segundo Altamirano	Joseguango Bajo Centro	Colombiana

Así como un correcto equilibrio en cuanto alimentación y sales minerales, vacas que ciclaban cada 21 días, animales vacunados para enfermedades víricas, así como desparasitados y vitaminizados, al momento de presenciar el celo el moco vaginal era transparente y cristiano, condición corporal ideal y vacas que respondieron correctamente al tratamiento realizado, sin embargo el resto de animales que están en el proyecto no presentaron celo por lo que se supone que hubo una mala detección por parte de los propietario.

11. IMPACTO TECNICO, AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENETICO EN BOVINOS LECHE

11.1. Impacto Técnico

Durante el periodo en el cual se desarrolló la presente investigación se obtuvo un resultado alentador, debido a que se realizó una nueva actualización de datos de los diferentes productores de Joseguango Bajo, misma que consta de controles productivos y datos reproductivos, calendario de sanidad, profilaxis realizadas a cada uno de los animales del proyecto, registros de celo, inseminaciones, vacas sin preñez, así como la confirmación de vacas vientre, registros de terneras recién nacidas y vacas fierro, factores que van a influir positivamente para realizar un adecuado manejo.

11.2. Impacto Ambiental

Las explotaciones pecuarias deben ser sostenibles y sustentables por lo que el medio ambiente juega un papel crucial al momento que se tiene un sistema de producción, los bovinos al ser animales rumiantes generan contaminación al medio ambiente provocando un efecto invernadero, la mayor parte de los productores de Joseguango Bajo tiene un conocimiento muy limitado en cuanto a este impacto, realizado un mal manejo de las heces que producen sus animales, así mismo los desechos de costales de balanceados, fundas de sales minerales, embaces de medicamentos, basura general, entre otros, de igual forma el cambio climático en la actualidad está afectando considerablemente los sistemas productivos, falta de lluvia, épocas de frío, sequías etc, lo que cual va aumentando las pérdidas económicas. Se debe optar por animales muchos más pequeños que consuman menos alimento, sean fértiles y generen más beneficio.

11.3. Impacto Social

Se consiguió instruir a cada uno de los productores y también vecinos que se interesaron del proyecto debido a que notaron los resultados positivos, capacitándoles a llevar un correcto manejo de los animales, registros de sanidad, como también productivo y reproductivo, siempre y cuando respetando el bienestar de sus propios bovinos, ya que con estos elementos se puede llegar a mejorar su sistema de explotación, generando beneficios tanto para el animal como para cada uno de los productores, el proyecto que brinda la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene una duración de 15 a 20 años aproximadamente, en tal virtud se preparó a todos los animales para futuras investigaciones tanto, en el manejo reproductivo, productivo, y vacunando casi

alrededor del 70% de todos los animales del proyecto que estuvieron presentes en este periodo de investigación.

11.4. Impacto Económico

Uno de los objetivos propuestos en nuestra investigación es la parte económica ya que de este recurso va a depender la actividad humana de medianos y pequeños productores, puesto que este es el factor que más importancia tiene en Joseguango Bajo, ya que la bonificación por producir un litro de leche no llega ni a los \$ 0,42 ctvs y los valores para mantener una explotación son mucho más altos, además se suma que en épocas de verano, algunos de los productores no cuentan con el suficiente alimento por lo cual deben adquirir y eso va generando otro gasto para el mantenimiento de sus animales, especialmente los medianos y pequeños productores no poseen los recursos suficientes lo que va a provocar que haya un manejo inadecuado con sus animales y las pérdidas económicas aumenten.

12. PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

Tabla 5: Instrumentos electrónicos

CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO	COSTO TOTAL
2	Computadoras	\$ 400	\$ 400
2	Celulares	\$ 150	\$ 150
1	Impresora	\$ 200	\$ 200
1	Flash memory	\$ 15	\$ 10
		Total	\$ 760

Tabla 6: Elementos de oficina

CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO	COSTO TOTAL
1	Cuaderno	\$ 1.00	\$ 1.00
1	Lápiz	\$ 0.25	\$ 0.25
1	Borrador	\$ 0.10	\$ 0.10
2	Esferos	\$ 0.60	\$ 1.20
1	Resma de papel boom	\$ 5.00	\$ 5.00
		Total	\$7.55

Tabla 7: Gastos fijos

CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO POR DIA	COSTO TOTAL
64 días	Internet	\$1.56	\$100.00
64 días	Gasolina	\$5.00	\$320.00
64 días	Luz	\$1.09	\$60.00
64 días	Alimentación	\$2.25	\$144.00
		Total	\$624.00

Tabla 8: Insumos para la investigación

CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO	COSTO TOTAL
50 unidades	Jeringas de 20 ml	\$0.30	\$15.00
50 unidades	Jeringas de 10 ml	\$0.25	\$12.50
50 unidades	Jeringas de 5 ml	\$0.20	\$10.00
5 unidades	Jeringas de 60 ml	\$0.40	\$2.00
2	Caja de agujas 18 x 1.1/2	\$4.50	\$9.00
1	Caja de agujas 18 x 1	\$4.50	\$4.50
1	Caja de agujas 16 x 1.1/2	\$4.50	\$4.50
1	Caja de guantes ginecológicos	\$8.00	\$8.00
1	Caja de guantes de manejo	\$4.50	\$4.50
1	Litro de gel lubricante	\$5.00	\$5.00
1	Cinta bovinométrica	\$21.00	\$21.00
1	Pesa gramera	\$3.00	\$3.00
1	Reactivo CMT	\$18.00	\$18.00
1	Paleta CMT	\$8.00	\$8.00
1	Lactodensímetro	\$29.00	\$29.00
1	Nariguera	\$15.00	\$15.00
1	Sierra	\$ 3.00	\$ 3.00
		Total	\$172.00

Tabla 9: Costos de medicación

CANTIDAD	ELEMENTO	COSTO	COSTO TOTAL
2	Bovicur 100m ml	\$29,00	\$58.00
2	Fosfoflex 500ml	\$38.00	\$76.00
1	Livafos 100 ml	\$25.00	\$25.00
1	Vitamina AD3E 50 ml	\$30.00	\$30.00
2	Estrumate 20 ml	\$40.00	\$80.00
1	Ferro 10 ml	\$8.00	\$8.00
1	Livanal 100 ml	\$25.00	\$25.00
1	Reverin	\$10.00	\$10.00
		Total	\$312.00

Tabla 10: Costos totales de la investigación

COMPONENTE DEL COSTO	COSTO TOTAL
INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS	\$ 760.00
ELEMENTOS DE OFICINA	\$7.55
GASTOS FIJOS	\$624.00
INSUMO PARA LA INVESTIGACIÓN	\$172.00
COSTO PARA LA MEDICACIÓN	\$312.00
TOTAL	\$ 1.875,55

13. CONCLUSIONES

1. En la parroquia Joseguango bajo el costo de producción de litro de leche en promedio es \$ 0.23, mientras que el costo de venta oscila en \$ 0.42 en la mayor parte de los ganaderos, obteniendo un rédito económico por litro de leche de \$ 0,19, por lo cual el promedio mensual de ingresos por productor es de \$ 243. Lo cual no representa ni la mitad del salario básico unificado del país, generando una pérdida económica en varios productores que se encuentran dentro del proyecto de mejoramiento genético.
2. Se estimó el valor genético de todos los bovinos que participaron en la investigación, tomando el peso vivo de cada uno de los animales en la cual se obtuvo una ganancia diaria de peso promedio de 172,83 gramos, de igual forma se realizó el pesaje de la leche obteniendo como resultado un promedio de 700 litros por lactancia y finalmente se midió la densidad misma que se determinó el promedio que oscila en 0.24 gr/ml.
3. Dentro de los caracteres determinados como son ganancia diaria de peso con una heredabilidad de 0,22, producción láctea con una heredabilidad de 0,24 y densidad de la leche con una heredabilidad de 0,32, se seleccionó 7 animales mismos que cuentan con estos caracteres, siendo las vacas (Blanca, Marta, Ángela, Martha, Lucia, Panzona, Milagros) consideradas para ser las madres de las siguientes generaciones, en donde se estima que se llegue a la ganancia diaria de peso ideal en las próximas dos generación alcanzando 700 gramos, la producción lechera de 6.000 litros por lactancia que se alcanzara en las siguientes siete generación y la densidad de la leche que se estima que llegue a 1.032 gr/ml en las siguientes seis generación de los animales de la parroquia Joseguango bajo.

14. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda bajar el costo de producción, siendo más eficientes en el momento de la producción de pastos a nivel de toda la parroquia, para reemplazar los productos que se compran, como generalmente es el rechazo de plátano verde, ya que este es uno de los alimentos que sustituyen mayormente a los forrajes, evitando este gasto, logrando reducir los costos de producción.
2. En base a los resultados de la presente investigación sugerimos a cada uno de los productores mantener una alimentación acorde a cada una de las etapas productivas en las que se encuentren y así mismo requerimiento nutricional que requieran, por otro lado, tener correctas prácticas de manejo en el momento del ordeño, que vaya de la mano con una sanidad adecuada y mejorar la cantidad de ingesta de materia seca para incrementar la densidad de la leche.
3. Continuar con el proyecto de mejoramiento genético por parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi para así obtener mayor cantidad de información de cada individuo incrementando la confiabilidad y poder seleccionar de manera más precisa a los mejores animales de cada una de las parroquias, así mismo, dar seguimiento a los animales que ya fueron seleccionados en esta investigación para observar los resultados y si estos fueron efectivos, dando beneficio a los medianos y pequeños productores.

15. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Desarrollo M de A y GBI de. CDEC21030163e.pdf [Internet]. Ecuador; 1977. p. 306. Disponible en: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/14463/CDEC21030163e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Haro R. Informe sobre recursos zoogenéticos Ecuador. Minist Agric Y Ganad [Internet]. 2017;33. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Ecuador.pdf%0Aftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
3. MAGAP. El sector agropecuario ecuatoriano: análisis histórico y prospectiva a 2025 [Internet]. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2015. 482 p. Disponible en: <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/02-06PPP2015-POLITICA02-1.pdf>
4. INEC. Unidad Contacto : Encuesta Superf y Prod Agropecu Contin 2019 [Internet]. 2020;5. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin_Tecnico_ESPAC_2019.pdf
5. Hidalgo Cumbicos MR, Vargas González ON, Vite Cevallos HA. Análisis situacional de la actividad ganadera en la parroquia Palmales del cantón Arenillas. Rev Metrop Ciencias Apl [Internet]. 2020;3(2):124-30. Disponible en: <https://bit.ly/3EVTjso>
6. Moscoso Córdova GV. Universidad Técnica de Ambato Universidad Técnica de Ambato. Repos Inst la Univ Técnica Ambato. 2021;593(03):119.
7. Cacerez Ortiz KA. Facultad de Contabilidad y Auditoría. N Engl J Med [Internet]. 2019;1-105. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27090/1/T4158e.pdf>
8. Banco Central del Ecuador. Reporte de Coyuntura II. Rep Coyunt Sect Agropecu. 2020;50.
9. Elisabeta Ionita. La producción de leche en Ecuador. Vetereinaria Digital [Internet].

- 2022; Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
10. Cando Chasiloa EK, Gallardo Guanoquiza ML. Universidad técnica de cotopaxi. Univ técnica cotopaxi [Internet]. 2020;1:101. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
 11. Rodriguez J. Universidad Técnica de Cotopaxi UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI. Sist Biodigestor [Internet]. 2019; Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
 12. El Productor. Mejoras genéticas en ganado bovino en Ecuador, un camino largo y con retos económicos [Internet]. El Productor. 2019. Disponible en: <https://elproductor.com/2019/08/mejoras-geneticas-en-ganado-bovino-en-ecuador-un-camino-largo-y-con-retos-economicos/#:~:text=El mejoramiento genético de ganado,vacas de diversas razas a>
 13. Tobergte DR, Curtis S. Sistemas de producción Animal. J Chem Inf Model [Internet]. 2013;53(9):1689-99. Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf
 14. Club Ganadero MSD. Sistema Extensivo En Bovinos: ubicación e instalaciones [Internet]. Club Ganadero. 2022. Disponible en: <https://www.clubganadero.com/blog/sistema-extensivo.html#:~:text=Un sistema de producción extensivo,alimento%2C a través del pastoreo.>
 15. Marqués. Sistema semi intensivo . Compend Agropecu [Internet]. 2002;151. Disponible en: <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/page0189.pdf>
 16. Espejo Marin Cayetano. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GANADERA: NOTAS EN TORNO A SU CONCEPTO [Internet]. Vol. 19, ingeba.org. 1996. p. 89-104. Disponible en: <https://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm#:~:text=El sistema mixto combina pastoreo,sustituye progresivamente al sistema extensivo.>
 17. Requelme N, Bonifaz N. a Granj a. La Granja [Internet]. 2012;16(2):23-47. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8822/1/Caracterizacion de sistemas de produccion lechera de Ecuador.pdf>

18. M. Planas TR y ML. La importancia de los datos. ScieELO [Internet]. 2004;19(1):2. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112004000100003#:~:text=El principal objetivo de los,la confianza y la calidad.
19. Animal A de reproducción. Área De Reproduccion Animal 1. 2009; Disponible en: https://www.jica.go.jp/Resource/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/4_agriculture02_03.pdf
20. Franco Piedrahita, Luisa Fernando, Gonzàles Corrales JjC. Implementación de un protocolo de sanidad y registros en un hato lechero del municipio de Alcalña- Valle del Cauca. Japanese J Rehabil Med [Internet]. 2020;57(6):571-3. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/d11e7627-6b2b-4930-8a17-99f9e2838792/content>
21. Perucontable. Costos de producción: Importancia, clasificación y elementos [Internet]. PerúCantable-Contabilidad. 2023. Disponible en: <https://www.perucontable.com/contabilidad/costos-de-produccion-importancia-clasificacion-y-elementos/#:~:text=Los costos de producción son,principal del proyecto de producción.>
22. Ventura, Joaquín G, Nuria. ¿Qué índices técnicos están más correlacionados con la rentabilidad de una granja lechera? [Internet]. Dellait Knowledge Center. 2021. Disponible en: <https://dellait.com/es/factores-correlacionados-con-la-rentabilidad-de-una-granja-lechera/>
23. Ambiente M, Rural M. Estrategias de manejo y alimentación para optimizar la rentabilidad de la explotación lechera. 2008;98-102.
24. Coll Morales F. Valor Económico [Internet]. López, José Francisco. 2020. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/valor-economico.html>
25. FAO. VALORES ECONÓMICOS: UTILIDAD Y LIMITACIONES [Internet]. org.FAO. Disponible en: <https://www.fao.org/3/v7395s/v7395s04.htm>
26. Vacuno CS. LA DESPARASITACIÓN DEL GANADO VACUNO [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/desparasitacion-del-ganado-vacuno.aspx>
27. Campos Granados C. El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales.

- Nutr Anim Trop. 2015;9(1):1.
28. Martínez A, Pedrón C. Conceptos básicos de la alimentación [Internet]. 2016. 42 p. Disponible en: <https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-06/conceptos-alimentacion.pdf>
 29. Caravaca F. Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal. Univ Sevilla. 2012;18.
 30. Tapia G, Díaz M. Ganancia diaria de peso y evaluación del desarrollo del aparato reproductor en vaquillas comparando Nutriplex ® y Fós Reprodução ® como sales minerales. Proy Espec Grad Present como requisito parcial para optar al título Ing Agrónomos [Internet]. 2016;11. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5908/1/CPA-2016-T032.pdf>
 31. CONtextogadero. Los parámetros que determinan el primer servicio de una novilla [Internet]. Contexto ganadero. 2016. Disponible en: <https://www.contextogadero.com/ganaderia-sostenible/los-parametros-que-determinan-el-primer-servicio-de-una-novilla>
 32. Aguirre, L., y Zhinin L. Metodos De Pesaje En Bovinos. Boletín Técnico Divulgativo. 2010;(January 2010):33. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/216072790_metodos_de_pesaje_en_bovinos
 33. INOVAGRO. ¿Cómo calcular el peso del GANADO sin bascula? [Internet]. 2020. Disponible en: <https://inovagro.com/como-calcular-el-peso-del-ganado-sin-bascula/>
 34. Manzano M. Evaluacion De Tres Tipos De Acidificante (Acido Cítrico , Jugo De Limón Y Vinagre) En La Elaboracion de Requeson Excelso. Tesis [Internet]. 2013;86. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4085/1/20T00526.pdf>
 35. Argentina.gob.ar. Edición génica en animales para la producción de leche hipoalergénica [Internet]. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/inta/tecnologias/edicion-genica-en-animales-para-la-produccion-de-leche-hipoalergenica>
 36. FAO. Portal lácteo: Calidad y evaluación.
 37. Gómez Agudelo DA, Mejía Bedoya O. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Rev Lasallista Investig [Internet]. 2005;2(1):38-42. Disponible en:

- <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
38. FAO. Acopio, procesamiento y comercialización de la leche. Grup Prod leche Man didáctico Una guía práctica apoyo a los Grup Prod leche. 2004;31-52.
 39. Risco CA, Archibald LF. Eficiencia Reproductiva Del Ganado Lechero. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2005;1-5. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
 40. Hernández J. Ciclo estral. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. 2016. 17-32 p.
 41. RumiNews. Diagnóstico de problemas reproductivos en el ganado vacuno [Internet]. rumiantes.com. 2020. Disponible en: <https://rumiantes.com/diagnostico-de-problemas-reproductivos-en-el-ganado-vacuno/>
 42. Gasque Ramón. Reproducción bovina. Encicl Bov [Internet]. 2016;Reproducci:1. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
 43. Giraldo Giraldo JJ. Una mirada al uso de la inseminación artificial en bovinos. Revista Lasallista de Investigación [Internet]. 2007;4(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69540108.pdf>
 44. Del Rosal J. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2003;76.
 45. Gosalvez L, Vidal L. La transferencia embrionaria en el ganado vacuno. Hojas Dibulgadoras [Internet]. 1994;2:3-28. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_02.pdf
 46. Tesauro. Valor Genético [Internet]. boletinagrario.com. 2013. Disponible en: <https://boletinagrario.com/ap6/valor+genetico/4477.html#:~:text=Definición de %22 valor genético%22&text=Valor calculado que expresa la,relacionado a la población promedio.>
 47. Galvan PO. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Cienc Vet [Internet]. 1991;5:67-88. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
 48. María José Llanos Pozzi Fac de Ciencias Sociales -Sociología Versión revisada por Hernán Manzelli T. Universidad de Buenos Aires. Sage Capitulo [Internet]. 1994;9(5411):143-71. Disponible en:

- http://repositoriouba.sisbi.uba.ar/gsd/collect/avaposgra/index/assoc/HWA_1874.dir/1874.PDF
49. Villacis V. Universidad Técnica de Cotopaxi UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI [Internet]. Sistema Biodigestor. 2019. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
 50. Piñeira J, Gebauer F, Tapia M. Construcción y uso de registros genealógicos y productivos en bovinos y ovinos de carne. Inia [Internet]. 2019;409:1-30. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6816>
 51. Requena, F. D.; Agüera EI. Genética de la caseína de la leche en el bovino Frisón. REDVET Rev Electrónica Vet [Internet]. 2007;VIII(1):1-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613304013.pdf>
 52. Román J. Respuesta a La Selección. 2012;20. Disponible en: <https://ipafcv.files.wordpress.com/2012/05/ii-respuesta-a-la-seleccion.pdf>
 53. Zuluaga E, Restrepo S, Eugenia V, Echeverry J, Victoria Z, Salazar E, et al. El cruzamiento como estrategia para mejorar la rentabilidad de hatos lecheros. Rev Lasallista Investig [Internet]. 2006;3(2):48-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69530209.pdf>
 54. La prueba de Progenie en bovinos :
 55. Royo L. Selección genómica en ganado bovino. Grup Investig consolidado NySA (Nutrición y Sanid Anim del SERIDA [Internet]. 2020;1. Disponible en: <http://www.serida.org/clipping/articulo2085.pdf>.
 56. Suárez Tronco MA, Rodríguez Castro M, Guerra Rojas M del C, Martínez Gutiérrez MS, Suárez Tronco MA, Rodríguez Castro M, et al. Interacción genotipo-ambiente en ganado de la raza Santa Gertrudis en Cuba. Rev Prod Anim [Internet]. 2019;31(3):49-58. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202019000300049&script=sci_arttext&tlng=en
 57. Girona I. Aplicación del método BLUP a la evaluación y selección de reproductores porcinos Joan Tibau i Font (*). 17121.
 58. Carvajal A, De la Barra R, Uribe H. Objetivos de la Mejora Genética en Bovinos de Leche. Inf INIA [Internet]. 2012;88(December). Disponible en:

- <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40685.pdf>
59. Ochoa MÁB. Composición, síntesis y factores que afectan la cantidad y composición de la leche [Internet]. BMeditores. 2023. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/composicion-sintesis-y-factores-que-afectan-la-cantidad-y-composicion-de-la-leche/>
 60. CONtextogadero. 3 razones para que disminuya la producción en vacas de primer parto [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.contextogadero.com/ganaderia-sostenible/3-razones-para-que-disminuya-la-produccion-en-vacas-de-primer-parto>
 61. Superintendencia de Compañías. Ficha sectorial cacao. 2022; Disponible en: <https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/PortalInfor/consultaPrincipal.zul?id=1>
 62. Elisabeta Ionita. La producción de leche en Ecuador. Revista de información veterinaria, medicina y zootécnica, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura [Internet]. 2020;4. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
 63. Aguilar F. Precios de la leche se ven afectados por falta de un reglamento [Internet]. El Productor. 2023. Disponible en: <https://elproductor.com/2023/02/precios-de-la-leche-se-ven-afectados-por-falta-de-un-reglamento/>
 64. Versión pública.
 65. Ecuador GDLR Del. El Gobierno Nacional dignifica el trabajo de los ecuatorianos mediante el aumento del Salario Básico Unificado para el 2023 [Internet]. Secretaria de Comunicación. 2022. Disponible en: <https://www.comunicacion.gob.ec/el-gobierno-nacional-dignifica-el-trabajo-de-los-ecuatorianos-mediante-el-aumento-del-salario-basico-unificado-para-el-2023/>
 66. Zootécnica EDEI. Tesis de grado. 2011;
 67. Bovinos Productores de Leche. 1810;102-38.
 68. Embriogen SA. Factores que afectan la tasa de preñez en programas de transferencia de embriones. 2010;191-200.
 69. Vets M, Martín E, Truffer R, Iv^o C. SELECCIÓN GENÉTICA EN BOVINOS ¿ PORQUÉ BREEDPLAN ? 2004;1-6.

70. Rekaya R. Estima de parámetros genéticos para poblaciones de vacuno lechero mediante metodología bayesiana. 1998;94.
71. Cardona A. GANADO PUEDE OBTENER 1,8 KILOGRAMOS POR DÍA CON SUPLEMENTACIÓN [Internet]. AGRONEGOCIOS. 2017. Disponible en: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/ganado-puede-obtener-1-8-kilogramos-por-dia-con-suplementacion-2623027#:~:text=Ganado puede obtener 1%2C8 kilogramos por día con suplementación,-Andrés Cardona lunes&text=Un bovino de mayor peso,inteligente para maxim>
72. Calidad CDE, La EN, La DDE. Unidad académica de ciencias químicas y de la salud carrera de ingeniería en alimentos. 2017;

16. ANEXOS

Anexo 1. Curriculum Vitae del Tutor

CURRICULUM VITAE

1.- DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Cristian Neptalí Arcos Álvarez

Cargo: Docente

Cédula de ciudadanía: 1803675634

N° Telefónico: 0987055886

e-mail: cristian.arcos@ utc.edu.ec



2.- TITULOS

Pregrado: Médico Veterinario y Zootecnista **Título/Grado de**

Posgrado: Magister en Producción Animal

3.- PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS

Tipo de Publicación	Título de la Publicación	Año de Publicación	Nombre de la Revista o Editorial
Articulo	Eficiencia Anual En Una Operacion De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnologia De Silvopastoreo. (Archivos De Zootecnia España2016).	2016	Revista De Producción Animal
Articulo	Milk Production And Sustainabilityof The Dairy Livestock Sistemswith A High Calvin Concentrate Pattern At The Early Spring. (Redvet España 2016).	2016	Revista De Producción Animal

Articulo	Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo. I. Periodo De Seca (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016).	2016	Revista De Producción Animal
Articulo	Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo. Ii. Periodo De Lluvia. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba2016).	2016	Revista De Producción Animal
Articulo	Efecto De La Inclusion De Forraje De Maíz Molido En La Respuesta Productiva De Vacas Lecheras En Pastoreo. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba2016).	2016	Revista De Producción Animal
Articulo	Efectos De La Suplementación Con Microminerales En Indicadores De Producción Y Su Residualidad En Sangre, Heces Y Orina De Alpacas (Lama Lama) En Pastoreo	2017	Revista Ecuatoriana DeCiencia Animal
Articulo	Suplementación Con Norgold + Miel Urea Al 3 % De Bovinos Cebú En Crecimiento-Ceba En Sistema De Pastoreo En Época De Seca	2017	Revista Ecuatoriana DeCiencia Animal
Articulo	Desiciones De Manejo, Externalidades Articulo Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas De Producción Lechera De La Sierra Norte Ecuatoriana	2017	Revista Ecuatoriana DeCiencia Animal
Articulo	Rol De La Capacitación Como Herramienta De La Extension Rural En Su Vinculo Con LosSistemas De Producción Animal Y La Agroindustria	2017	Revista Ecuatoriana DeCiencia Animal

Articulo	Balance Forrajero, De Energía Y Nitrógeno En Pastizales Arborizados Con Algarrobo (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Bajo Pastoreo De Vacas Lecheras"	2018	Revista De Producción Animal
Articulo	Producción De Leche Como Respuesta A La Fertilización Y Riego En Ganaderías De Ecosistemas Andinos En Ecuador - Milk Production In Response To Fertilization And Irrigation In Andean Ecosystem Farms In Ecuador	2018	Revista Electronica De Veterinaria
Articulo	Fodder, Nitrogen, And Energy Balances In Grasslands With Algarroba Trees (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Under Dairy Cow Grazing	2018	Revista De Producción Animal
Articulo	Evaluación Bio-Económica De Micro-Lecherías Con Diferentes Patrones De Partos Concentrados Al Inicio De La Época De Lluvias	2019	Revista De Producción Animal
Articulo	Problemas De Rentabilidad Económica Y Eficiencia Técnica En Sistemas Ganaderos DeEcuador	2020	Revista De Producción Animal
Articulo	Caracterización Físico-Productiva Y Tipologías De Sistemas Lecheros Diversificados En La Sierra De Ecuador	2020	Archivos DeZootecnia
Artículo	Milk Production Of Grazing Cows In Kikuyo (Pennisetum Clandestinum, Ex Chiov) Fertilized With Poultry Manure	2021	Tropical And Subtropical

			Agroecosyst e ms
Artículo	Estructura Del Pastizal, Producción De Leche Y Emisión De Metano En Vacas Lecheras En Pastoreo	2021	Revista Ecuatoriana DeCiencia Animal
Artículo	Evaluación De La Autovacuna ParaPapilomavirus Bovino	2021	Revista Mexicana De Epidemiolog ía Veterinaria

4. INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

Título del proyecto	Cargo ejercido en la ejecución del proyecto	Tiempo
Caracterización y Mejora de los Sistemas de Producción Agropecuarios de Cotopaxi (Proyecto Formativo)	Responsable	2 Años

5.- EXPERIENCIA LABORAL

No	Institución	Cargo	Tiempo
1	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente	11 años
2	Empresa Productiva “Sierra Fertil”	Administrador Tecnico	4 Años

Anexo 2. Hoja de vida de los autores**HOJA DE VIDA****NOMBRES Y APELLIDOS:** Efrén Alexander Pérez Caicedo**CEDULA DE IDENTIDAD:** 1501125734**SEXO:** Masculino**ESTADO CIVIL:** Soltero**FECHA DE NACIMIENTO:** 19-09-1997**EDAD:** 25 Años**NACIONALIDAD:** ecuatoriano**TELEFONO:** 0997928673**DIRECCION DOMICILIO:** Provincia del Napo, canton El Chaco, parroquia Santa Rosa, calle Oyacachi y Ambato a 5 metros de la panamericana Quito-Lagoagrio**EMAIL:** efren.perez5734@utc.edu.ec**✚ ESTUDIOS ACADEMICOS****EDUCACIÓN BÁSICA:** Escuela Fiscal Mixta “Trece de Abril”**SECUNDARIA:** Colegio Técnico “El Chaco”. Bachillerato Técnico**UNIVERSIDAD:** Universidad Técnica de Cotopaxi

Actualmente cursando noveno semestre de la carrera de Medicina Veterinaria

✚ REFERENCIAS PERSONALES**Razo Caicedo Karen Elizabeth**

0987776499

Caicedo Vargas Carlos Estuardo

0999834699

Pérez Aguirre Marcelo Rafael

0987524609

HOJA DE VIDA

NOMBRES: Paula Sofia

APELLIDOS: Baquero Díaz

CEDULA DE IDENTIDAD: 1726910852

SEXO: Femenino

ESTADO CIVIL: Soltera

FECHA DE NACIMIENTO: 04-02-2000

EDAD: 23 Años

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

TELEFONO: 0978850904 - 022383374

DIRECCION DOMICILIO: Pintag Calle Gral. Pintag Barrio Verdepamba, casa #S4-73

EMAIL: paula.baquero0852@utc.edu.ec



✚ ESTUDIOS ACADEMICOS

EDUCACIÓN BÁSICA: Escuela Fiscal Mixta “Gabriel Noroña”

SECUNDARIA: Unidad Educativa “Juan de Salinas”. Bachillerato General Unificado

UNIVERSIDAD: Universidad Técnica de Cotopaxi

Actualmente cursando noveno semestre de la carrera de Medicina Veterinaria

✚ REFERENCIAS PERSONALES

Baquero Díaz Ana Julia

0998043140

anita2eha@gmail.com

Baquero Díaz Natalia Viginia

0999676502

natubd30@gmail.com

Baquero Díaz María José

0991944494

majobd18@gmail.com

Anexo 3. Desparasitación de bovinos.**Anexo 4.** Vitaminización de bovinos.**Anexo 5.** Mesura para determinar el peso de los bovinos.

Anexo 6. Toma del peso y pruebas mastitis de la leche.



Anexo 7. Medición de la densidad de la leche.



Anexo 8. Chequeos ginecológicos.



Anexo 9. Inseminaciones artificiales.



Anexo 10. Aval del Traductor.



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: **“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA JOSEGUANGO BAJO”** presentado por: **Baquero Díaz Paula Sofia y Pérez Caicedo Efrén Alexander**, egresados de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502617350