



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE
LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO
UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”**

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

Autor:

Burbano Espín Kevin Santiago
Romero Cárdenas Nicole Mayte

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Burbano Espín Kevin Santiago, con cédula de ciudadanía No. 1751486042 y Romero Cárdenas Nicole Mayte, con cédula de ciudadanía No. 0503216665, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio”, siendo el Médico Veterinario y Zootecnista Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, 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, 20 de agosto del 2022

Kevin Santiago Burbano Espín
Estudiante
CC: 1751486042

Nicole Mayte Romero Cárdenas
Estudiante
CC: 0503216665

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

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 **KEVIN SANTIAGO BURBANO ESPÍN**, identificado con cédula de ciudadanía **1751486042** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - 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 “Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Médico Veterinario Zootecnista Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Tema: “Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de agosto del 2022.

Kevin Santiago Burbano Espín

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

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 **ROMERO CÁRDENAS NICOLE MAYTE**, identificada con cédula de ciudadanía **0503216665** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Médico Veterinario Zootecnista Mtr Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Tema: “Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio”

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

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

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

- 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 **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 20 días del mes de agosto del 2022.

Nicole Mayte Romero Cárdenas

LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, de Burbano Espín Kevin Santiago y Romero Cárdenas Nicole Mayte, 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, 20 de agosto del 2022

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

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: Burbano Espín Kevin Santiago y Romero Cárdenas Nicole Mayte, con el título del Proyecto de Investigación: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 20 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)
MVZ. Cristian Neptalí Arcos, Mg.
CC: 1803675634

Lector 2
MVZ. Paola Jael Lascano, Mg.
CC: 0502917248

Lector 3
MVZ. Cristian Fernando Beltran, Mg.
CC: 0501942940

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a mi Dios, Jesús, que, en cada uno de mis pasos dados durante esta ardua labor universitaria y mi vida, ha sido mi guía, mi luz y mi brazo fuerte que me sostuvo; a mis padres, que dejando de vivir ellos, dan su vida diariamente en beneficio de sus hijos, sin dejar de lado su amor y paciencia.

Un agradecimiento especial a todos aquellos que fueron parte de mi formación académica, sobre todo al Dr. Edie Molina y sus partidarios que luchan a favor de una educación de calidad para mí y mis compañeros de la carrera de Medicina Veterinaria; aspiro que esa misma chispa pueda seguir guiando a futuras promociones estudiantiles.

Por último, pero no menos importante, agradezco a mis amigos, que han vuelto esta dura prueba más llevadera, amena, cargada de rizas, ocurrencias, desvelos y aprendizaje mutuo.

Kevin Santiago Burbano Espín

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el creador de mi vida

A mi Madre Enith, que gracias a su esfuerzo y dedicación por educarnos hoy ve cumplir mi sueño, esto es suyo más que mío, pues me enseñó cuan valiosa es la educación para mi progreso y defensa de este mundo lleno de prejuicios y desigualdad. A mi Padre por su falta de sueño y tranquilidad para traer el sustento a casa.

A mi hermana Adriana, que desde pequeña me enseñó los valores y lucha eterna de nuestros ideales tan preciados, que un sueño se cumple con esfuerzos y valentía. A Fernanda por el amor y ternura con la que me ayudas a que mis días sean más preciados, gracias por enseñarme que el mundo se descubre a través del aprendizaje constante y propio. A Astrid, por abrirme la mente y ser constante en tu lucha, eres lo que quiero ser. Mi admiración a mis hermanas, en las que siempre vi reflejada la fuerza femenina. Y a mi hermano Pablo por su sentido de protección e impartirme su sabiduría

Finalmente, a mis amigos, que me ayudaron a descubrir y continuar aquellos días fríos donde el mundo nos recuerda lo cruel que es la vida. A mi querido amigo Kevin Burbano, por secar cada lágrima que caía de mi rostro y ayudarme a sobrellevar mis días. A Sebastián por ser parte de un mundo desconocido.

Nicole Mayte Romero Cárdenas

DEDICATORIA

A mi Dios, pues todo lo que tengo le pertenece y a mi padre y madre, cuyo esfuerzo y sacrificio, hoy, se ve reflejado.

Kevin Santiago Burbano Espín

DEDICATORIA

A todas aquellas mujeres que se entregaron a la ciencia en vida y alma, por ustedes pude hoy cumplir el sueño que muchas no lograron por el prejuicio y desigualdad.

Al pueblo ecuatoriano, que con tropiezos de políticos lucharon por la educación gratuita, lamento decir que a veces estos esfuerzos se vuelven en vano si la educación no es digna y progresiva

Nicole Mayte Romero Cárdenas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”.

AUTORES: Burbano Espín Kevin Santiago
Romero Cárdenas Nicole Mayte

RESUMEN

Establecer criterios de selección a partir de flujos económicos de unidades agropecuarias es esencial para determinar egresos importantes que eviten la rentabilidad de las producciones. El presente trabajo tiene el objetivo de derivar los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo usando funciones de beneficio. Se evaluaron las unidades agropecuarias de productores de leche por medio de encuestas vía domiciliaria; los animales fueron medidos en parámetros como ganancia diaria de peso, intervalo de partos, días abiertos, longevidad, densidad de leche y salud de glándula mamaria con CMT. Adicional se calculó la carga animal de los potreros al tomar 10 – 15 muestras de padrones de forraje; se recopiló información sobre los flujos económicos (ingresos – egresos) de los productores; con toda la información recopilada, se derivaron criterios de selección que solventen y resuelvan las problemáticas encontradas en las unidades productivas. Los productores cuentan con una mediana de 0.37 ha, mismas que poseen un mal manejo de pasturas y sobrecarga animal en el 70% de los casos, llegando a producir una media de 5.7 kg_{leche}/ha/vaca aproximadamente; esto conlleva a incrementar costos de producción sobre todo en alimentos complementarios y arriendos de potreros. El 40.3% de la muestra son vacas productoras, mientras que el 79.9% de la misma corresponden a hembras de diferentes edades, al comparar con los rangos de edad de los animales se observa que la mayor cantidad de animales cuentan con 6 – 18 meses de edad y ninguno de los individuos supera los 6 años, lo que indica vida productiva en decrecimiento. El 43% de la muestra son animales externos debido a los altos costos, índice de mortalidad y morbilidad, por lo que deciden no criar animales jóvenes y sino más bien comprar vacas preñadas, siendo la raza de elección Holstein Friesian en un 77.3%. Se observan costos de producción de \$800 y \$300 en alimentación y potreros, generando pérdidas de hasta \$300. En consecuencia, el principal criterio de selección determinado es la fertilidad pues se considera el principal indicador económico y por su bajo índice de heredabilidad, necesita más generaciones para poder establecer las secuencias alélicas en una población. Las reducidas superficies de terreno y alta carga animal han desarrollado una deficiente producción, lo que no permite obtener utilidad en el 70% de los productores, por lo que se determinan criterios de selección para fertilidad, ganancia diaria de peso y densidad de la leche

Palabras clave: Mejoramiento genético, bovinos de leche, selección masal, criterios de selección, análisis económico, función beneficio, costo de producción lechera.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “DERIVATION OF ECONOMIC VALUES OF BOVINE MILK PRODUCTION AT BELISARIO QUEVEDO PARISH USING PROFIT FUNCTIONS”

AUTHOR: Burbano Espín Kevin Santiago
Romero Cárdenas Nicole Mayte

ABSTRACT

Determine selection criteria based on agriculture economic flows units is essential to determinate important expenses that hinder the profitability production. The objective of this investigation is to derive economic values of bovine milk production in Belisario Quevedo parish using profit functions. Dairy farms were evaluated through household surveys of their owners. Animals were measured in parameters such as daily gain weight, calving interval, open days, longevity, milk density and mammary gland health with Californian Mastitis Test. In addition, animal stocking rate of paddocks was calculated by taking 10-15 samples of forage; Information about economic flows (income and expenses) was collected, with all that information, selection criteria was derived to solve and resolve the problems found in the productive units. The dairy producers have a median of 0.37 hectares, with poor pasture management and animal overloading in 70% of cases, producing an average approximately 5.7 kg milk /hectares/cow; this increased production costs, especially complementary foods and paddock leases. The 40.3% of the sample are producer cows, while 79.9% corresponds to bovine females from different ages. Animals comparing age ranges, it is observed the most is 6 – 18 months old and none of them is older than 6 years, which shows a decreasing productive life. 43% of the sample are external animals as a result to high costs, mortality and morbidity index, so they decide not to breed calfs and instead buy pregnant cows, being the breed of choice Holstein Friesian in 77.3%. Production costs of \$800 and \$300 in feed and paddocks are observed, generating economic losses up to \$300 per month. The main selection criterion determined fertility, well it is considered an economic indicator; as a consequence, to its low heritability index, it needs more generations to establish the allelic sequences in a population. Profitability was not obtained in 70% of the producers. Selections criteria for fertility, daily gain weight and milk density were determined.

Keywords: Genetic improvement, dairy cattle, mass selection, selection criteria, economic analysis, function of benefits, costs of dairy production.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xv
ÍNDICE DE TABALAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Directos	3
3.2. Indirectos	3
4.- PROBLEMÁTICA.....	3
5.- OBJETIVOS	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos	5
6.- ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
7.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1. Generalidades Mejoramiento genético	7
7.2. Registros productivos, ambientales y su importancia.....	8
7.3. Registros de genealogía	10
7.4. Registros reproductivos	12
7.5. Funciones de beneficio	13
7.5.1. Ingreso Total	13

7.5.2. Costos Totales	14
7.5.3. Costos fijos y variables	15
7.6. Utilidad	15
7.7. Punto de equilibrio económico	16
7.8. Selección	17
7.8.1. Objetivos y criterios de selección.....	17
8.- PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	19
9.- METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	19
9.1. Sistema de producción	20
9.1.1. Caracteres biológicos de los sistemas de producción del ganado bovino	21
9.1.2. Carga animal	21
9.2. Derivación de los valores económicos.....	22
9.2.1. Beneficio	22
9.2.2. Ingresos totales	23
9.2.3. Costos totales.....	23
9.2.4. Costo de materia seca de alimentos complementarios al pastoreo.....	24
9.3. Definición de los criterios de selección	24
10.-ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
10.1. Sistemas de producción	24
10.1.1. Superficie de terrenos y producción de leche.....	24
10.1.2. Clasificación zootécnica de los hatos.....	28
10.1.3. Origen de los animales	31
10.1.4. Razas	33
10.1.5. Ganancias diarias de peso	34
10.1.6. Densidad de leche.....	35
10.1.7. Mastitis Subclínica	37
10.2. Beneficio y costos de producción	40
10.3. Criterios de Selección	44
10.3.1. Fertilidad	44
10.3.2. Densidad de leche.....	44
10.3.4. Ganancias diarias de peso	45
11. IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES	46
11.1. Sociales	46
11.2. Ambientales	46
11.3. Económicos.....	46

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DE PROYECTO	47
13. CONCLUSIONES.....	50
14. RECOMENDACIONES	51
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
15. ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteado.....	6
Tabla 2. Registros genealógicos básicos	11
Tabla 3. Estimación en porcentaje de la heredabilidad de los progenitores a la descendencia	18
Tabla 4. Carga animal calculada en base a padrones de pasto recolectados con cuadrante de 30 cm .	27
Tabla 5. Porcentaje de vacas productoras que aumentan o disminuyen su densidad de leche en función de la mastitis subclínica.....	37
Tabla 6. Número de cuartos mamarios en relación al grado de mastitis según el muestreo	39
Tabla 7. Costo de MS por alimento complementario proporcionado a bovinos	42
Tabla 8. Costos de PC por alimento complementario proporcionado a bovinos	43
Tabla 9. Gastos de materiales electrónicos	47
Tabla 10. Gastos en materiales de oficina.....	47
Tabla 11. Gastos fijos para la investigación.....	47
Tabla 12. Costos de reactivos e instrumentos para la investigación	48
Tabla 13. Costos de medicamentos y vitaminas.....	48
Tabla 14. Costos totales de la investigación.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfica de la función de utilidad que muestra la satisfacción que obtiene un consumidor de un determinado producto servicio.	16
Figura 2. Punto de equilibrio representado como zona muerta entre los ingresos y los costos	16
Figura 3. Mapa base 1 de la parroquia de Belisario Quevedo.....	20
Figura 4. Ubicación en el mapa (Google Earth) de los productores asociados al proyecto, pertenecientes a la parroquia de Belisario Quevedo.	25
Figura 5. Boxplot que muestra una distribución positiva con respecto a la extensión de terreno de los productores muestreados	26
Figura 6. Boxplot que muestra una distribución asimétrica positiva sobre los kg diarios producidos de leche de la totalidad de vacas muestreadas	28

Figura 7. Pastel de porcentaje de los bovinos totales muestreados de acuerdo a su categoría zootécnica	29
Figura 8. Pastel del porcentaje de machos y hembras muestreados	30
Figura 9. Boxplot que muestra la distribución asimétrica positiva, respecto a las edades que figuran los bovinos en la parroquia.....	31
Figura 10. Pastel del porcentaje de bovinos propios y externos	32
Figura 11. Pastel de porcentaje de razas bovinas comprendidas en el muestreo original	33
Figura 12. Boxplot sobre las ganancias de peso de los bovinos muestreados en intervalo promedio de 23 días entre 2 tomas.....	34
Figura 13. Boxplot que muestra la densidad promedio de leche obtenida de las vacas muestreadas ..	36
Figura 14. Boxplot donde se compara la distribución de los datos con respecto a los grados de mastitis de cada cuarto mamario en promedio de las vacas evaluadas.....	38
Figura 15. Boxplot donde se muestra la distribución de datos de los costos de producción, ingresos y el beneficio generado por la producción	41
Figura 16. Diagrama de barras que muestra los costos de producción en función de la categoría y los promedios de egresos de los productores muestreados	42

1.- INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Derivación de valores económicas de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio

Fecha de inicio: 04/04/2022

Fecha de finalización: 29/07/2022

Lugar de ejecución: Belisario Quevedo - Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

- **Tutor:** Molina Cuasapaz Edie Gabriel (Anexo 1)
- **Estudiantes:** Burbano Espín Kevin Santiago, Romero Cárdenas Nicole Mayte (Anexo 2)

Área de conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción láctea en el Ecuador contribuye a una parte importante de la economía nacional, en la generación de empleo de 905805 personas, involucradas en toda la cadena productiva, representando el 8% de la población nacional (1), no obstante, a pesar de las ventajas climáticas y geográficas, en relación a otros países del mundo, el sector lechero es ineficiente y en muchos casos insostenible; esto se ha constituido como realidad nacional y de dominio público, siendo evidentes los bajos niveles productivos a pesar de contar con los recursos agrícolas necesarios.

La provincia de Cotopaxi, es la cuarta a nivel Ecuador, con mayor número de cabezas de ganado (30.142 animales) y producción de leche (767.855 L / día) (2), no obstante, los ganaderos de la mencionada provincia cursan por una ineficiencia productiva, a la que asocian una serie de factores: i) insuficiente inversión en mejoramiento genético de los animales como consecuencia de los ii) bajos precios que pagan los intermediarios; iii) repetidas épocas de sequía que afectan a sistemas carentes de riego; iv) baja adaptabilidad al clima por parte de los animales; v) poca inversión en renovación de pastizales (3).c

Con respecto al primer punto de las causas antes mencionadas para la ineficiencia productiva lechera en Cotopaxi, es el resultado de una ausencia total de programas de mejoramiento genético en el ganado lechero, seleccionando animales sin criterio técnico científico y omitiendo las evaluaciones genéticas en el propio entorno de la provincia.

Belisario Quevedo, una de las 10 parroquias rurales del cantón Latacunga, es reconocida por sus actividades pecuarias enfocadas en la producción de leche bovina. Esta parroquia cuenta con 7 haciendas de las cuales se estima una producción de 4650 litros diarios (4). Por otro lado, no se cuentan con datos públicos de la totalidad de producción de pequeños productores, no obstante, de acuerdo con la página oficial de la Asociación de Producción Alimenticia Nueva Esperanza del barrio Manzanapamba, mencionan que acopian 2500 L. de leche diarios provenientes de 220 productores, con un aproximado de 11 L. diarios por productor (5); considerando que cada uno de ellos cuenta por lo menos con 2 UBA'S, de las cuales producirían en teoría 5.5 L. / día, que sería la mitad del promedio, mostrándose un bajo nivel productivo.

Por lo tanto, el propósito de este trabajo es describir los sistemas de producción de los bovinos de leche de la parroquia de Belisario Quevedo, con el fin de definir los criterios de selección genética, mediante la derivación de los valores económicos, que permitirán desarrollar un programa de mejoramiento genético objetivo ajustado a los requerimientos y necesidades de los productores lecheros de la mencionada parroquia.

3.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos

- Pequeños y medianos ganaderos de las parroquias Belisario Quevedo

3.2. Indirectos

- Ganaderos de Belisario Quevedo en General
- Futuros investigadores, los cuales harían uso de las bases de datos obtenidas en la investigación

4.- PROBLEMÁTICA

La industria lechera ecuatoriana constituye uno de los sectores más relevantes de la economía, esto debido a la generación de plazas laborales directas como indirectas y con el desarrollo de valor agregado y uso de espacio territorial, generando de esta manera hasta 2004, el 0.6% del Producto Interno Bruto (PIB), hoy constituye cerca del 1% (6).

La producción de leche y todo el sector que gira en torno a la misma ha ingresado en estado de incertidumbre en los últimos años. En el reporte de Coyuntura de Sector Agropecuario, realizado por el Banco Central del Ecuador del 2021, explica que el rendimiento (vaca / día) alcanzado fue de 10 L. cantidad menor a la de años anteriores, a la

vez que, del 2019 al 2020 la producción nacional lechera cayó de 6.65 a 6.15 millones de L. (7), esto ocasionado por una aparente falta de mejoramiento genético del ganado (3).

Las estrategias de mejoramiento genético implementadas en el país, de manos de los ministerios competentes, se remiten al uso de germoplasma importado de reproductores genéticamente superiores en hembras bovinas criollas con superioridad productiva (8), además, dicho procedimiento es efectuado de manera subjetiva y sin evaluaciones genéticas.

A pesar de aquello, las planificaciones de las autoridades y sector productivo para superar la crisis no se enfocan en la elaboración de programas de mejoramiento genético, más bien direccionan sus esfuerzos en aumentar la frontera agrícola (1) o incrementar la cantidad de cabezas de ganado, argumentos refutados por la investigación de Muñoz et al (9), la cual demuestra que la baja productividad lechera no es una cuestión de cabezas de ganado o de la superficie de tierra total para alimentarlas. En efecto, a nivel nacional se cuenta con 1.6 millones de ha. destinadas al sector lechero, con una producción de 6.15 millones de L. y apenas con una media de 3.84 litros / hectárea / día, demostrando así la ineficiencia productiva. Así mismo Cotopaxi produce 767 mil L. diarios de leche, en cerca de 80 mil ha. de pastos, con un rendimiento aproximado de 9.58 L. / hectárea / día (10).

La problemática anterior surge desde 1944 con la creación de la Asociación Holstein del Ecuador, a manos de los expresidentes Dr. Isidro Ayora y el Sr. Galo Plaza Lasso, donde el mayor interés de este grupo fue y es “promover el uso de tecnología que ha dado resultado en los países, adaptarla al Ecuador y ponerla al uso de los ganaderos” (11). Sin embargo, de acuerdo a la evaluación de toros y vacas ecuatorianos realizada por Powell y Plowman (12), mencionan que existe una interacción débil entre el genotipo-ambiente y una correlación débil entre la conformación con la producción de la leche; al usar parámetros de evaluación morfológicos para animales estadounidenses en los entornos estadounidenses, las asociaciones infieren erróneamente que las manifestaciones genéticas de dichos animales se desarrollan de la misma manera en territorio ecuatoriano, omitiendo que los bovinos norteamericanos, en contraste a los ecuatorianos, se desarrollan en estabulación, en regiones no mayores a los 1000 msnm y con dietas que constan de raciones mezcladas (12), no obstante, dichas condiciones pueden emularse en el país pero sin una expresión idéntica del genotipo por la altura.

La filosofía aplicada por la Asociación Holstein del Ecuador es “tener jueces internacionales para que juzguen nuestro ganado y expliquen la relación del ganado del Ecuador con los que ellos han juzgado en EEUU y otros países” (11), se aleja del estudio sistematizado y científico de la dinámica genética bovina con relación a nuestro propio entorno.

Actualmente en nuestro país no se ha estandarizado o establecido el hábito de una evaluación económica sistematizada de las pequeñas y medianas unidades productoras agropecuarias (UPAs), limitándose, e incluso de manera empírica e inexacta, las evaluaciones económicas para las grandes UPAs. Por lo que se pretende analizar el flujo de capital por medio de ingresos, egresos y utilidades en la ganadería realizada en la parroquia de Belisario Quevedo y tomar decisiones de mejoramiento genético en función de los resultados obtenidos.

5.- OBJETIVOS

Objetivo General

Derivar los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Belisario Quevedo utilizando funciones de beneficio

Objetivos Específicos

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

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

Tabla 1: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteado

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Describir el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia	Recopilación de información a través de encuestas sobre la situación de los pequeños productores.	Datos sobre situación productiva, reproductiva y geoclimática de las pequeñas explotaciones ganaderas	Base de datos con la información recopilada
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Utilizar los valores económicos como base de los criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino.	Identificación de los caracteres de producción más importantes económicamente y que generan una problemática en la rentabilidad de la producción en función a la evaluación económica de las	Estimación de los valores económicos de caracteres funcionales para la producción de leche	Cálculos matemáticos y analíticos

	unidades productivas		
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Definir los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético	Asignar a las unidades productivas, en base a su situación, los caracteres productivos que necesitan mejorar en sus animales	Establecimiento de criterios de selección para cada Unidad Productiva Agropecuaria de forma especializada	Selección masal de bovinos con mejores registros.

7.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Generalidades Mejoramiento genético

Corresponde a una de las herramientas de manejo para optimización de sistemas de producción animal, esto a través de dos parámetros: seleccionar los individuos con mejores rendimientos según los objetivos planteados e implementación de esquemas de apareamiento (13). Las medidas adoptadas en un programa de mejoramiento genético, no son solamente para “mejorar” el rodeo, sino también, que cada UPA lleve las etapas productivas de los animales de manera ordenada (14).

El mejoramiento genético depende del consumidor, es por ello la importancia de seleccionar los caracteres de mayor rentabilidad, para así escoger a los animales que los posean; para lograr esto se deben cumplir los siguientes pasos importantes (15):

- Definición de objetivos de selección
- Valoración genética de reproductores en base a los criterios de selección

Los objetivos de selección deben ir direccionados a implantar secuencias alélicas que se traduzcan en fenotipos que puedan satisfacer la demanda del mercado, pero que a su vez puedan producir rentabilidad al productor (16). Un ejemplo de lo antes dicho es el típico caso del uso de material genético proveniente de toros probados y evaluados en condiciones norteamericanas para establecer bovinos de alta producción lechera en un entorno latinoamericano; el toro mejorador de origen extranjero produce hembras que expresarán un gran potencial lechero siempre y cuando sea suplementada con grandes cantidades de concentrado y se desarrolle en un entorno similar al que el progenitor lo hizo, esto lógicamente se traduce en una inyección de capital mayor a la producción de leche obtenida, considerando que en países como el nuestro producen leche en su mayoría a pastoreo y forrajes, sin contar las condiciones del clima inclemente (17). En resumen, se logra satisfacer la demanda, pero el costo de producción no es sostenible.

Por otro lado, hay que considerar que no todo radica en el poder adquisitivo, hay que considerar que el mejoramiento genético implica un cambio y para que un cambio pueda ser considerado como un mejoramiento, implica que se debe aportar beneficios a corto y largo plazo positivos a los propietarios, o en su defecto que los beneficios a corto plazo no conlleven un perjuicio a futuro (18).

7.2. Registros productivos, ambientales y su importancia

En producciones animales, independientemente que fin productivo tengan, surge la necesidad de reconocer a los mejores ejemplares, evaluados ya sea objetiva o subjetivamente en uno o varios caracteres (fenotipo); esto puede realizarse de manera simple por una diferenciación visual cuando son pocos los animales evaluados por el propietario, sin embargo, aquello se complica a medida que se pretende controlar la producción y reproducción de un gran número de animales (19). De la misma forma, aumenta el grado de complejidad cuando se pretende evaluar de manera objetiva las modificaciones medioambientales que influyen directamente sobre la expresión del potencial genético de los animales.

En un programa de mejoramiento genético es necesario empezar a conocer de forma objetiva y cuantificable, las diferencias entre individuos con respecto a los niveles de producción, reproducción o cualquier otro aspecto que se busque evaluar, para que de esta manera se puedan seleccionar los mejores ejemplares para reproducirlos. La selección de reproductores se la realizaba en base a evaluaciones visuales, antecedentes genealógicos y por medio de la elección de criadores reconocidos de animales expuestos en show y ranqueados con un puntaje. Luego, paralelamente al ingreso de la inseminación artificial se desarrollaron otras técnicas basadas en control de información sobre producción, calificación morfológica, y registros genealógicos, pudieron predecir mejor el potencial genético (20).

Lo más práctico y eficaz, relativamente hablando, constituye escoger un carácter específico que se desee mejorar y buscar el modo de cuantificarlo o medirlo y registrar en una base de datos (digital o física), en relación a intervalos de tiempo determinado (21); estos datos son los ladrillos que permiten edificar criterios sólidos de selección de animales mejoradores de una población específica. En palabras de Silva et al, en su estudio Registros de Control e Indicadores de Resultados, menciona que “los productores que utilizan registros presentan mejores índices técnicos, productivos y económicos que aquellos que no lo utilizan” (22).

Por otro lado, el mejoramiento genético no es tan simple. Lo que podemos observar de los animales (peso, morfología, producción, intervalos, etc.) con nuestros ojos subjetivos, apenas constituye una manifestación de varios factores interactuando conjuntamente, representado en (A.1), denominado Fenotipo (23):

$$F = G + E \qquad \text{Eq. (A.1)}$$

Donde:

- G: representa al Genotipo, que constituye a toda la información genética contenida en cada una de las células del organismo
- E: representa a los factores medioambientales.
- F: todo lo que vemos de los animales, es el resultado de la información genética que interactúa en gran manera con factores ambientales como alimentación,

temperatura ambiental, presencia de enfermedades, niveles de estrés entre muchas otras más.

Por ejemplo, lo antes mencionado se expresa en (A.2), el cual corresponde al típico modelo de vaca lechera, que produce un promedio de 25 kg de leche, sin embargo, como ya se mencionó esta producción resulta, en otras palabras, de la alimentación, buena rutina de ordeño, por lo que aleatoriamente se especula que 18 kg de leche se producen gracias a todos esos factores, si se hace una resta, de los 25 litros de leche que me muestra la información contenida en un registro común, solo 7 kg demuestran el potencial genético del animal, los 18 kg restantes son dependientes del medio ambiente en que se desarrolle el animal (24).

$$F = G + E$$

$$F - E = G$$

$$25 \text{ kg (F)} - 18 \text{ kg (E)} = 7 \text{ (G)} \quad \text{Eq. (A.2)}$$

En la actualidad se han desarrollado modelos complejos de estudio cuya función es separar la genética de la influencia ambiental para poder predecir el valor genético de la progenie (25).

7.3. Registros de genealogía

Es definido como un instrumento técnico que permita dar estudio y seguimiento a la descendencia y ascendencia de un individuo o familias (26). Se lo considera como un proceso de carácter cualitativo, que solo tiene validez y valor predictivo cuando se utilizan sistemas únicos de identificación de cada animal. Un registro genealógico básico (*Tabla 2*) que se realiza en las principales especies de mamíferos en producción, consta de los siguiente (27):

- Identificación única para cada animal, establecido desde su nacimiento que puede ser aplicado por un nombre común o número a manera de código.

- Fecha del nacimiento del animal
- Identificación del nombre o código del parental macho (padre).
- Identificación del nombre o código del parental hembra (madre).
- Nombre de la entidad o persona, la cual es propietario el individuo, y de la misma manera los parentales.

Tabla 2. Registros genealógicos básicos

Identificación	Fecha de nacimiento	de Parental macho (padre)	Parental hembra (madre)	Propietario
C90	22/08/98	12-13-0	Margaría	Genetics-G
C91	16/08/99	15-04-2	Malquerida	Reproductive- Inc.
C92	13/07/96	16-05-3	María	ProducGenectis
C93	17/02/99	09-08-4	Malta	ProducGenectis
C94	30/03/98	19-10-5	Preciosa	ProducGenectis

Los registros genealógicos, generan trazabilidad de los animales, es decir, permiten al productor, así como entidades públicas o privadas, conocer la historia, la ubicación y trayectoria ascendente como descendente de la genealogía de un individuo o grupo de individuos en particular. Este estudio sirve también para otros procedimientos, más enmarcados en el desarrollo de un programa de mejoramiento genético (28):

- Evaluar el toro lechero de forma descendente al evaluar la producción lechera de sus hijas, procedimiento que se conoce como prueba de progenie, obteniendo valores del mérito genético.
- Control de consanguinidad mediante permitiendo que los individuos emparentados logren fijar genes en la descendencia o impedir la consanguinidad (individuos que tengan, aunque sea un antecesor en común).

7.4. Registros reproductivos

Estos permiten recopilar toda la información referente a datos cuantitativos y cualitativos que corresponden a los procesos reproductivos, con la finalidad de poder anticiparnos a los acontecimientos futuros como partos, posibles patologías; a su vez permiten entender dichos procesos y toma de decisiones (29).

Dentro de los registros reproductivos pueden incluir varios parámetros que deben evaluarse para conocer la eficiencia reproductiva de una Unidad Productiva Agropecuaria, estos parámetros a evaluar se los conoce como índice, de los cuales se pueden mencionar los siguientes (30):

- Número de partos
- Días abiertos
- Días en lactancia (días en leche)
- Pérdidas gestacionales (embrionarias, fetales)
- Intervalo entre partos
- Correlación fecha de inseminación con el parto (días de gestación)

Por otro lado, tener los datos reproductivos de cada individuo o del promedio de la población evaluada no sirve de mucho si se los expresa a manera de datos cuantitativos llanos, además analizar el desempeño reproductivo de una unidad productiva bovina aumenta su grado de complejidad a medida que el número de animales es mayor, y con ellos el número de datos, por lo que resulta necesario calcularlos con bases estadísticas para reducir el océano de información a una imagen comprimida de la situación reproductiva (30).

En evaluaciones reproductivas más minuciosas, debido a la presencia de datos o situaciones que causan sesgo estadístico al momento de establecer las estimaciones de todos los parámetros reproductivos, los softwares ganaderos actuales (Dairy Comp 305) han resuelto excluir aquellos parámetros que puedan emitir un dato errado y limitarse a evaluar indicadores, pocos, pero confiables (31).

Los principales indicadores para evaluar la eficiencia reproductiva se mencionan que son la tasa de preñez que es el porcentaje de vacas elegibles que se preñan cada 21 días y se usa para identificar la velocidad con la que las vacas se preñan; las tasas de descartes se refieren al porcentaje de vacas descartadas en un período de 60 días posteriores al parto; tasas de abortos que son las pérdidas gestacionales que se generan entre el primer diagnóstico hasta el parto (31).

7.5. Funciones de beneficio

Como todo negocio o empresa, una Unidad Productiva Agropecuaria (UPA) requiere llevar de manera adecuada un manejo del flujo de capital que invierte e ingresa a través de su producción ganadera (llevar la contabilidad). Es de suma importancia para la sostenibilidad de un negocio que se lleve de forma ordenada la contabilidad de un negocio/empresa, pues de esta manera se consigue conocer el flujo exacto de capital, así como también la presencia de pérdidas (32).

La contabilidad de una empresa está enfocada en el registro de toda la información financiera y documentación que concierne a los movimientos de dinero y otros activos, así como el pago de pasivos o cualquier otra operación que involucre la utilización de dinero (33).

El beneficio o función beneficio, se obtiene como la diferencia entre ingresos y los costes totales. En términos simples, se refiere al dinero que la UPA ganará cuando haya vendido toda la leche producida, mismo al que descontará el dinero que le costó producir. Se obtiene al restar los ingresos totales (función ingreso) de los costos totales (función costo) (34).

7.5.1. Ingreso Total

El ingreso o función ingreso es el resultado de un número determinado de transacciones comerciales (una o más) como el pago recibido por un producto o servicio. Se la representa por lo general con la letra $I(x).m$, por lo que x representa la cantidad de artículos o unidad

establecida de servicio a cobrar y (m) corresponde al costo o precio establecido para la venta al público en el mercado (35).

En otras palabras, la función ingreso permite obtener las entradas económicas o remuneraciones que se recibe por la venta de bienes y servicios. Los ingresos pueden clasificarse de la siguiente manera (36):

- **Ingreso total:** ingresos obtenidos por las ventas realizadas del total de producto producido
- **Ingreso marginal:** representa al ingreso que se produce por un aumento de la producción de determinada unidad productiva
- **Ingreso medio:** corresponde a la media de ingresos por unidad vendida, esto se obtiene de dividir los ingresos totales por el total de unidades vendidas.

7.5.2. Costos Totales

Corresponde al precio de los insumos que son utilizados para producir un producto o proporcionar un servicio. A menudo las empresas, de cualquier índole que sea, utilizan esta función para determinar que inversiones realizar con el capital a corto, mediano o largo plazo (37).

A pesar de lo antes mencionado, pueden surgir varias confusiones entre todas las formas de salidas de capital, las cuales no todas corresponden, en un lenguaje de economía, a un costo verdadero; por lo que debemos saber diferenciar, por sus definiciones, entre un pago, un gasto y costes (38):

- **Costos:** es la cantidad de dinero que se desembolsa para poder adquirir activos, insumos o suministros (materia prima) directamente relacionados con la actividad productiva de una empresa.
- **Gastos:** normalmente se podría confundir con la anterior, pero, estos corresponden al dinero que paga una empresa (UPA), empresa por otras actividades que no están vinculadas directamente con la producción como por ejemplo la publicidad y comercialización.

- **Pagos:** corresponde al dinero desembolsado utilizado para cubrir una obligación, por ejemplo, un gasto siempre conlleva un pago.

7.5.3. Costos fijos y variables

Los costes o costos fijos se los define como aquellos que nunca cambiarán o que siempre se deben pagar, además estos son independientes del nivel de producción, un ejemplo de esto es el pago de un alquiler, el cual no se ve influenciado por la producción, sin embargo, considerando los conceptos anteriores, se debe considerar a un pago de alquiler como un gasto más que un coste (39).

Por otro lado, los costos variables son aquellos que están relacionados intrínsecamente con el nivel de producción, por lo que el costo aumenta o disminuye en función del nivel de producción, un ejemplo de aquello es el costo de la cantidad de materia prima requerida (40).

7.6. Utilidad

Se refiere a la utilidad, dentro de los márgenes de la contabilidad, como aquella diferencia entre los ingresos y todos los costos y gastos que se presentaron durante un período determinado de tiempo. La utilidad nos permite observar cual es la real ganancia de una empresa o entidad con fines de lucro más no los ingresos totales (41). Es necesario diferenciar la utilidad en contabilidad de la utilidad en economía la cual dicta que ésta corresponde a la medida de satisfacción por la cual los individuos valoran la elección de un determinado producto o servicio, este tipo de utilidad se puede apreciar en la Figura 1 (42).

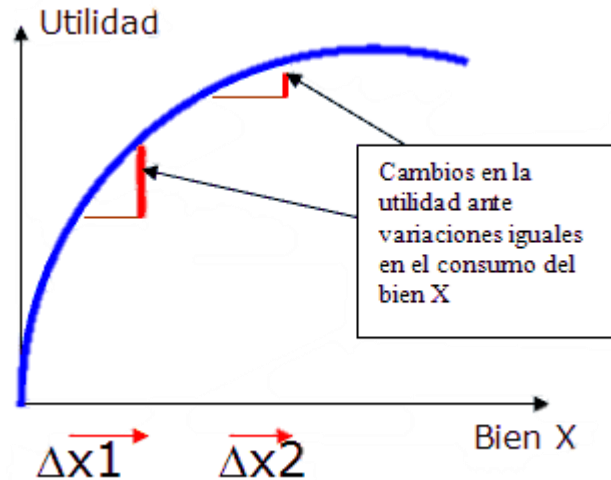


Figura 1. Gráfica de la función de utilidad que muestra la satisfacción que obtiene un consumidor de un determinado producto servicio.

Fuente: Ocrospoma J (2022). La función de utilidad

7.7. Punto de equilibrio económico

El punto de equilibrio es un término que se usa a nivel económico empresarial para definir en qué momento se logra cubrir los costos fijos y los costos variables (43), dicho de otra manera, el punto de equilibrio económico es cuando los niveles de ingresos ($I .x$) iguala a la cantidad de costos totales; esta dinámica económica se observa en la Figura 2 (44).

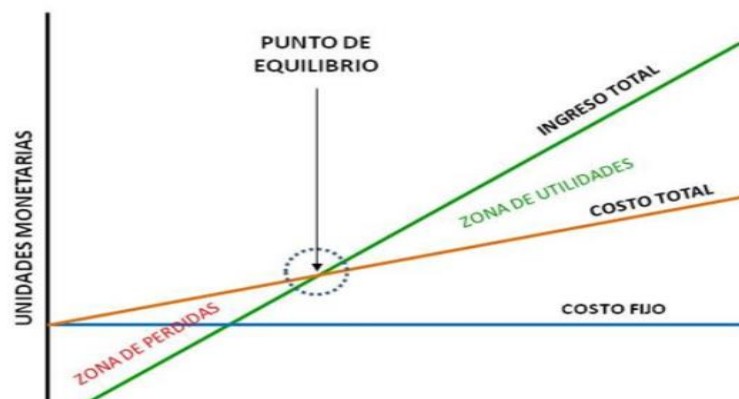


Figura 2. Punto de equilibrio representado como zona muerta entre los ingresos y los costos

Fuente: Didier J (2006). El punto de equilibrio

El punto de equilibrio es necesario conocerlo en una empresa pues, su conocimiento proporciona la pauta a partir de la cual la empresa puede generar ganancias; concierne al mínimo vital que se ha de producir y vender para mantenerse dentro del mercado por causa de un déficit de económico y por ende establecer medidas en base a estos valores (45).

7.8. Selección

La selección artificial es el proceso que se utiliza en las UPA permitiendo que unos animales se reproduzcan más que otros. La selección artificial, en conjunto con la migración, son los dos únicos procesos de modificación de frecuencias genéticas que permiten al productor para cambiar el valor genético de su población animal en uno o varios rasgos en particular, permitiendo que se expresen en mayor cantidad los rasgos de interés que permitan maximizar la producción (46, 47).

De acuerdo con Barbadilla existen cuatro procesos que hacen que los alelos cambien en frecuencia de generación en generación (48):

- **Selección:** puede dividirse en natural y artificial
- **Mutación:** consiste en un cambio estable y heredable del material genético
- **Deriva genética:** consiste en el intercambio al azar de genes que se produce al momento de la meiosis en el proceso llamado Crossing over.
- **Migración:** intercambio genético entre distintas poblaciones como consecuencia de las migraciones de individuos.

7.8.1. Objetivos y criterios de selección

En lo que respecta al planteamiento de él o los objetivos de selección, corresponde a la tendencia que se busca seguir a un nivel productivos, es decir si se busca aumentar la producción de leche, fortalecer la resistencia a ciertos agentes patógenos, mejorar los parámetros reproductivos. Los criterios de selección por otro lado, corresponde a todos aquellos caracteres o variables para obtener un valor estimado de cría (49).

El propietario productor tras un proceso de análisis y evaluación de su unidad productiva, se debe ubicar en su situación particular y definir cuáles son las características que tienen mayor impacto productivo con respecto a la demanda del mercado o aumentar la productividad y sustentabilidad; se debe considerar que los animales seleccionados cuenten con los siguiente (50):

- Los animales deben estar adaptados al medio en el cual tienen que producir
- Aptos para el sistema de producción empleado
- Acordes a las necesidades del mercado
- Los animales y su producción deben mejorar las utilidades de la empresa

Dentro de la selección de los reproductores, existen ciertos caracteres que tienen mayor importancia a nivel económico dado que estos resultan en un aumento de la productividad de los animales; esta capacidad productiva depende de ciertos caracteres fenotípicos de los animales, que les facultan producir en mayor o en menor medida. Estos caracteres son asociados a reproducción, crecimiento, caracteres de la res, conveniencia, funcionalidad y longevidad (51).

Por otro lado, se debe considerar que los caracteres, observados desde el fenotipo, mencionados con anterioridad depende directamente de la parte genotípica y el entorno para que se puedan expresar, esto significa que los caracteres seleccionados para el mejoramiento se transmitirán en diferentes grados a la progenie (*Tabla 3*), esto se conoce como índice de heredabilidad (52).

Tabla 3. Estimación en porcentaje de la heredabilidad de los progenitores a la descendencia

Caracteres	Heredabilidad (%)	Caracteres	Heredabilidad (%)
Edad a la pubertad	40	Intervalo de partos	10
Peso a la pubertad	50	Facilidad de parto	15
Ganancia diaria	45	Porcentaje de parición	10
Circunferencia escrotal	50	Esperma anormal	2
Resistencia a miasis	60	Producción de leche	20

Fuente: Brenta L. (2012). Selección Genética y mejoramiento animal

8.- PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H1: La evaluación económica de las unidades productivas agropecuarias pequeñas y medianas en base a la función beneficio, permite determinar los objetivos y criterios de selección para un plan de mejora animal.

H0: La evaluación económica no permite establecer objetivos y criterios de selección a la hora de establecer un programa de mejoramiento genético en unidades productivas agropecuarias pequeñas y medianas.

9.- METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La recopilación de los datos y el proceso analítico se desarrolló durante el período comprendido entre abril y agosto de 2022 en la parroquia rural de Belisario Quevedo, perteneciente a la provincia de Cotopaxi, y localizada a un rango de altura de 2680-3960 msnm (Figura 3).

La misma cuenta con una extensión territorial de 3794,7 ha. El clima de la parroquia cuenta con precipitaciones máximas entre febrero, mayo, octubre y noviembre de 450-700 mm; temperatura anual media de 13.3°C.

Para el ingreso de productores al proyecto se establecieron requisitos entre los cuales se encuentran: tener por lo menos un bovino hembra de cualquier edad; compromiso acerca de llevar un base de datos de temas reproductivos, productivos, genealogía, trazabilidad, sanidad, costos e ingresos y facilitarlos a los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi; facilitar, en el caso de contar con uno, a los toros reproductores seleccionados con la finalidad de obtención y valoración de germoplasma. Los productores asociados recibieron vitaminización, desparasitación y asesoramiento.

- Edad al parto, intervalo entre partos, longevidad de los animales.

De forma similar, se consideraron las fuentes de ingresos y egresos variables, para lo cual se ha de tomar en cuenta el factor nutricional, el aspecto sanitario (vacunaciones y profilaxis), y manejo del rebaño.

9.1.1. Caracteres biológicos de los sistemas de producción del ganado bovino

Con caracteres biológicos se refiere a las características fenotípicas que se asumen tienen influencia en el beneficio, de las producciones lecheras. Por las condiciones económicas y estructura económica del sector lácteo, se considerará el volumen de leche y no la composición de la misma (sólidos totales), estos valores se midieron con ayuda del dispositivo Lactodensímetro (Anexo 5). Además, para valorar la salud de la glándula mamaria se aplicó Californian Mastitis Test (CMT) para detección de mastitis subclínica.

9.1.2. Carga animal

Luego de la obtención de la superficie de terreno disponible para cultivos destinados a producir alimento para los bovinos (pasturas y forrajes), se calculó la carga animal que soportaría cada una de los terrenos muestreados (A.3) en función de los padrones (muestras) de forraje, mismos que se los cortó y pesó con balanza electrónica (Anexo 6). (55):

$$\frac{gMV = Mean(padrones) * 10.000 m^2}{0.0625}$$

$$kgMVF = \frac{gMV}{1000 g}$$

$$Ca = \frac{kgMVF/rebrote}{10\% mean PV}$$

Eq. (A.3)

Donde:

- gMV: gramos de materia verde

- kgMVF: kilogramos de materia verde forrajera
- mean (padrones): es la media de los gramos de forraje recolectados por muestra
- Ca: carga animal
- Mean PV: promedio del peso vivo de los animales de un productor
- Rebrote: días de rebrote de un pasto específico
- 0.0625: factor de conversión para un cuadrante de 30 cm

Para los días de rebrote se consideró un promedio de 35 días tanto para Ray Grass y Alfalfa.

9.2. Derivación de los valores económicos

9.2.1. Beneficio

Para la determinación de las características que influyen en ingresos y egresos variables se emplearon ecuaciones de utilidad económica. El beneficio se calculó por la diferencia entre los ingresos totales (Iq) y costos totales (Cq), operación desarrollada en (A.4); por otro lado, los costos totales se obtuvieron tras la adición del costo unitario por número de unidades producidas (Cu) y costos fijos (Co) (56):

$$B(q) = I(q) - C(q)$$

$$B(q) = I(q) - (Cu(x) + Co)$$

Eq. (A.4)

Se obtuvo como aquella diferencia entre los ingresos (I) y los gastos (C) por unidad de producción agropecuaria UPA. Se expresó por medio de la agrupación de términos por clase de ganado. Los ingresos (I) por UPA se calcularon utilizando la siguiente ecuación:

9.2.2. Ingresos totales

Para el cálculo de los ingresos se tomó en cuenta los ingresos monetarios obtenidos por litro de leche (I_{leche}) y aquellos generados por la venta de animales de descarte ($I_{descarte}$) (A.5):

$$Iq = I(descarte) + I(leche)$$

Eq. (A.5)

9.2.3. Costos totales

Para los costos totales se tomaron en cuenta: costo unitario de la producción $Cu(x)$ que suma a los costos fijos de la producción Co . Los costos totales se calculan en base a la función costo desarrollada en (A.6) (56):

$$C(x) = Cu(x) + Co$$

Eq. (A.6)

Para el cálculo de costos unitarios (A.7), $Cu(x)$, corresponde al costo de producción por x número de unidades producidas (kg leche), donde Cu es igual a la mano de obra directa (MOD), materia prima (MP) y costos indirectos (CI), que divide el número de unidades producidas de kg leche (NUP) (56):

$$Cu(x) = \frac{MOD + MP + CI}{NUP}$$

Eq. (A.7)

Para los costos fijos Co se tomará en cuenta, salarios (Cs), arriendos (Ca) y mano de obra (Cmo) + servicios básicos (Csb) (A.8):

$$Co = Cs + Ca + Cmo + Csb$$

Eq. (A.8)

Al referirse a la producción del ganado lechero, se debe tomar en cuenta la complejidad de este sistema, en el cual participan varios factores genéticos, nutricionales, de gestión, económicos y las interacciones entre todos ellos.

Los valores económicos se calcularon para el número de kilos de leche producidos, ya que es el principal producto comercializable, es decir, se evaluó los criterios de selección que afectaban los ingresos y costos de las producciones en la parroquia.

9.2.4. Costo de materia seca de alimentos complementarios al pastoreo

Se calculó el porcentaje de materia seca de la totalidad de alimentos complementarios proporcionados a los animales del presente estudio por sus propietarios; a dicho valor, se calculó su valor económico, excluyendo el valor de la humedad.

9.3. Definición de los criterios de selección

Los criterios de selección que deberían utilizarse en el proyecto de mejoramiento genético se seleccionarán en base a la rentabilidad, cuanto mejores rentabilidades ofrezcan para los sistemas de producción de la parroquia de Belisario Quevedo.

10.-ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. Sistemas de producción

10.1.1. Superficie de terrenos y producción de leche

En la investigación, 20 productores se asociaron al proyecto de Mejora Genética Sostenible de Bovinos en la Provincia de Cotopaxi, correspondientes de los barrios La

Compañía, Culaguango Alto, Culaguango Centro, Guanailín, Culaguango Bajo, Pishicabamba y Potrerillos, sin embargo, en el transcurso de proceso de recopilación de datos un productor salió del proyecto al no cumplir con pautas solicitadas en un principio para la viabilidad a futuro del proyecto. Al finalizar el proceso de recopilación de datos, se regresó en tres semanas posteriores y se verificó que de 20 productores únicamente 4 productores daban seguimiento al registro de datos.

Para la futura recopilación de datos y continuación con fases posteriores del proyecto se obtuvo las coordenadas UTM de cada uno de los socios productores con ayuda de la aplicación de Smartphone (C7 GPS Datos), estas mismas coordenadas fueron transformadas a coordenadas geográficas y georreferenciadas con la aplicación online Google Earth, (Figura 4).

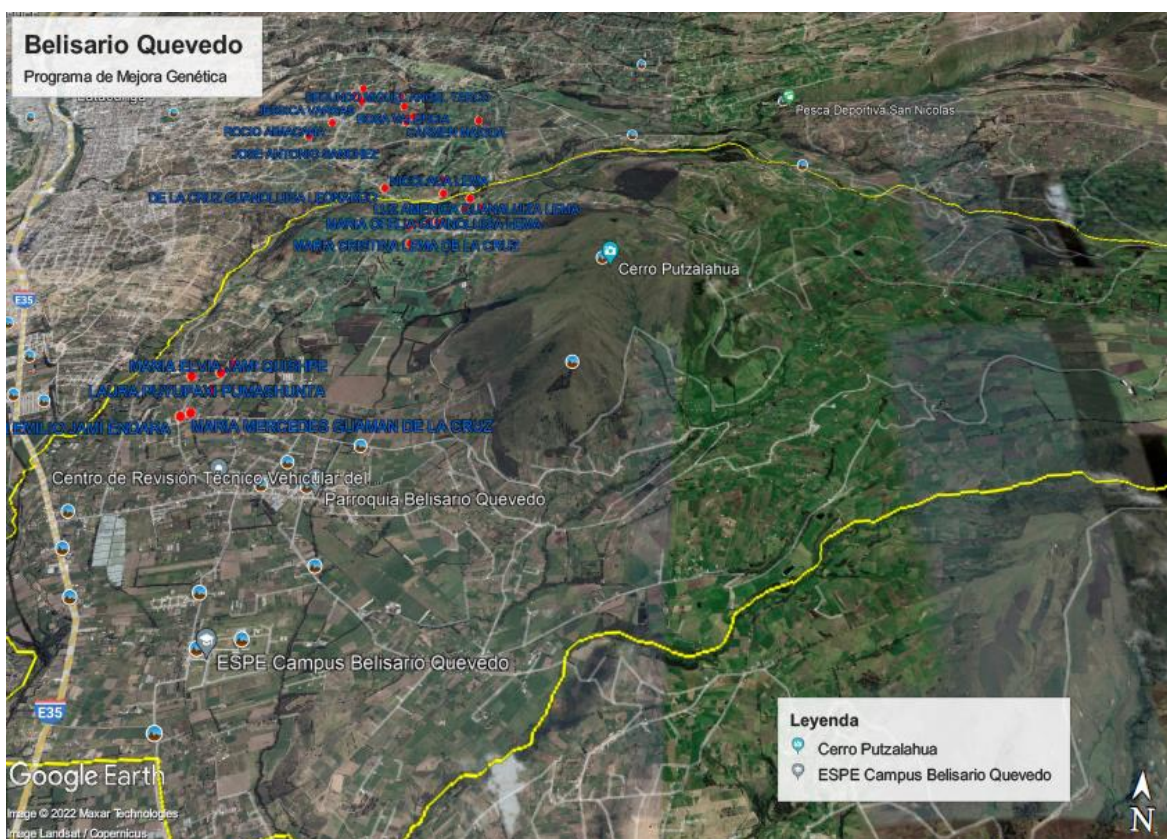


Figura 5. Ubicación en el mapa (Google Earth) de los productores asociados al proyecto, pertenecientes a la parroquia de Belisario Quevedo.

En cuestión de la superficie cultivable de los productores, el 50% de los mismos poseen potreros que se encuentran entre aproximadamente 0.15 - 1 hectárea (ha) con una distribución asimétrica positiva (prominentemente, los productores tienen potreros con extensiones las 0.15 – 0.36 ha, representado por el percentil 50). Las extensiones mínimas y máximas de terreno llegan aproximadamente a la 0.13 – 1.6 ha respectivamente. La mediana de los datos se encuentra en 0.37 ha

Por otro lado, dos propietarios poseen terrenos con extensiones de 2.2 y 3 ha (Figura 5). Estos valores se observan como *outliers*, al salirse de la distribución normal de los datos obtenidos. La extensión de terreno fue obtenida con ayuda de la aplicación de Smartphone (Distance and área measurement) (Anexo 7).

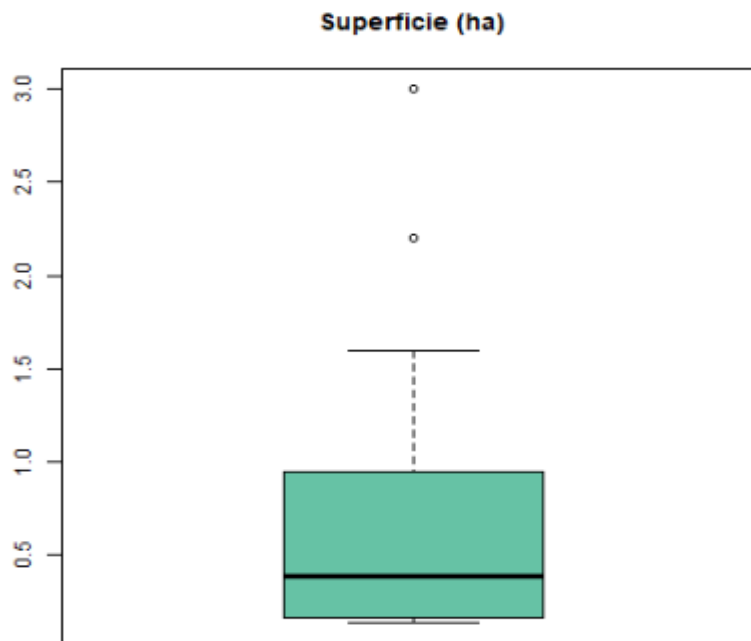


Figura 6. Boxplot que muestra una distribución positiva con respecto a la extensión de terreno de los productores muestreados

Al considerar la superficie de terreno de cada persona en relación a la producción de pastos se evidencia una marcada sobrecarga animal por potrero en el 70% de productores asociados (14 productores), el 30% de ellos (6 productores) se mantienen en una carga animal óptima para sus potreros e incluso con desaprovechamiento de las pasturas al tener un número inferior de animales por hectárea (Tabla 4).

Las reducidas extensiones de terreno por productor y el alto número de animales presentes por UPA lleva a incremento de costos de producción de los propietarios al abastecerse de alimentos suplementarios para sus animales, esto es similar a los resultados de Guachi (57), donde 6 de 7 UPA's evaluadas de Belisario Quevedo proporcionan alimentos suplementarios a los bovinos.

Tabla 4. Carga animal calculada en base a padrones de pasto recolectados con cuadrante de 30 cm

Socio productor	Ca/cal - ha*	ha	Ca / real#	T. animales	D -Ca[¿]
Victor Hugo Martínez	12,20	1,6	18,9	10	8,91607245
Luz maría Guanoluisa	18,33	0,14	2,5	11	-8,4807738
Elva María Yugsha	4,72	0,38	1,8	7	-5,2015901
María dolores Jaya	11,85	0,99	11,8	11	0,75521755
Olga Beatriz Guanoluisa Lema	11,09	0,17	1,9	4	-2,0912015
Luz América Guanoluisa Lema	3,02	0,14	0,4	3	-2,5865191
Segundo Manuel Sarabia	8,02	0,54	4,3	7	-2,671257
Juan Emilio Jami Endara	9,43	0,38	3,6	7	-3,4463702
María Elvia Jami	8,67	0,75	6,5	5	1,53547352
María Cristina Lema de La Cruz	7,56	0,57	4,3	2	2,29335057
Laura Puyupaxi	1,34	0,20	0,3	2	-1,7338464
De la Cruz Leonardo	3,32	0,20	0,6	9	-8,3531032
Samuel Yugla de la Cruz	4,58	1,59	7,3	10	-2,721831
María Mercedes Guamán	4,64	0,13	0,6	3	-2,397118
María Ofelia Guanoluisa Lema	6,61	0,24	1,6	3	-1,4124514
Jenny Narcisa Jaya Mazapanta	13,03	0,9	11,7	12	-0,2734853
Verónica Lema Chuqui	11,13	1	11,1	18	-6,8694758
Blanca Susana Jaya Llamba	4,34	2,2	9,5	8	1,54749035
Amparo Lema	5,55	3	16,6	14	2,63865546
Jésica Condorcana	1,61	0,14	0,2	1	-0,7688316

*Carga animal calculada por hectárea

¿ Diferencia de carga animal calculada en relación a animales totales

Carga animal real

Considerando las hectáreas y kilogramos de leche por productor, se determinó que aproximadamente se producen 22.93 kg_{leche}/ha/productor de la muestra evaluada; si consideramos que cada productor tiene una mediana de 4 vacas, cada una de estas produce 5.7 kg_{leche}/ha/vaca, producción mayor al promedio a los estudios realizados por Requelme y Bonifaz, en los cuales evaluaron la producción de leche en propiedades de 1-50 ha, en las regiones húmedas templadas (RHTE) y de las regiones muy húmedas subtempladas

(RMHST), en Ecuador, mostrando un promedio es de 3.4 L/vaca/día (58). Hay que considerar que dichos resultados son evaluados en litros y no en kilogramos, las medidas de tendencia central son promedios y no medianas como el presente estudio, además que en el estudio de Requelme y Bonifaz considera las regiones de Cotopaxi como muestra, cuyos datos son el resultado de promediar las muestras de diferentes cantones con entornos muy diferentes.

La mediana de los kg de leche es de 8.24 kg. El 50 % de los datos recopilados muestran que las vacas producen aproximadamente entre 6 y 13 kg de leche (presente entre el rango intercuartílico). Se manifiesta una distribución asimétrica positiva, reflejando que la mayoría de las vacas produce entre 6 – 8 kg diarios. Las vacas que peor y mejor producen, presentan 1 – 18.54 kg de leche respectivamente. Se observan outliers correspondientes a vacas excepcionalmente productoras con descargas diarias de 25 y 28 kg (Figura 6).

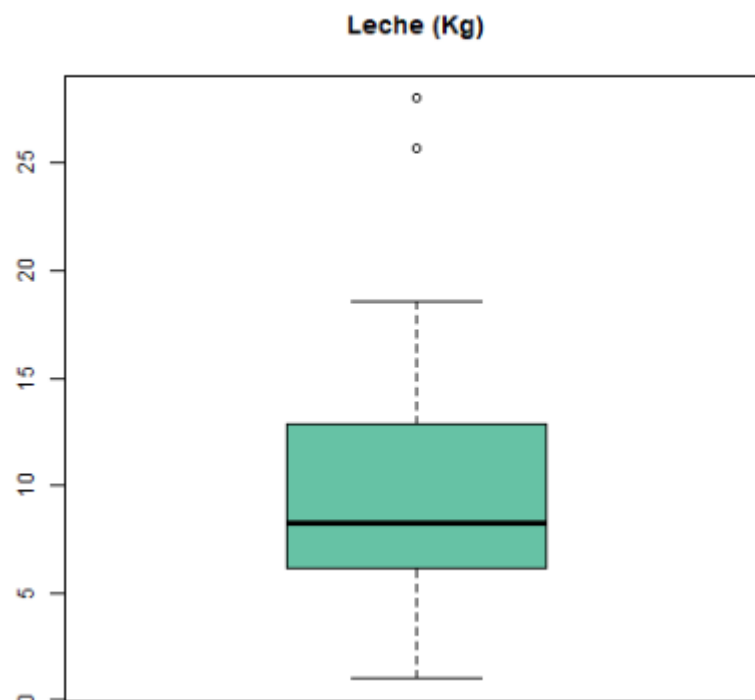


Figura 7. Boxplot que muestra una distribución asimétrica positiva sobre los kg diarios producidos de leche de la totalidad de vacas muestreadas

10.1.2. Clasificación zootécnica de los hatos

El número total de bovinos muestreados en el estudio fue de 149, de ellos, 14 animales se obtuvieron datos incompletos por pérdida de comunicación con un socio productor; 1 vaca

adulta murió espontáneamente (muerte sin diagnóstico) y 4 bovinos fueron vendidos en el transcurso de la investigación. En total se analizaron los datos de 130 animales.

El 40.3% de los animales eran vacas que tenían >1 parto (la mediana de vacas por productor es de 4), 26.8% vaconas (ternera desde el destete a la inseminación), 7.4% fueron terneros; 6.7% toretes (desde el destete al año y medio); 6% animales lactantes, 4.7% fueron vacas secas y el 3.4% eran toros (Figura 7). La determinación de la edad de los animales se obtuvo por medio de fechas de nacimiento de los animales, estimación por intervalo de partos y número de partos o fecha de compra de los animales.

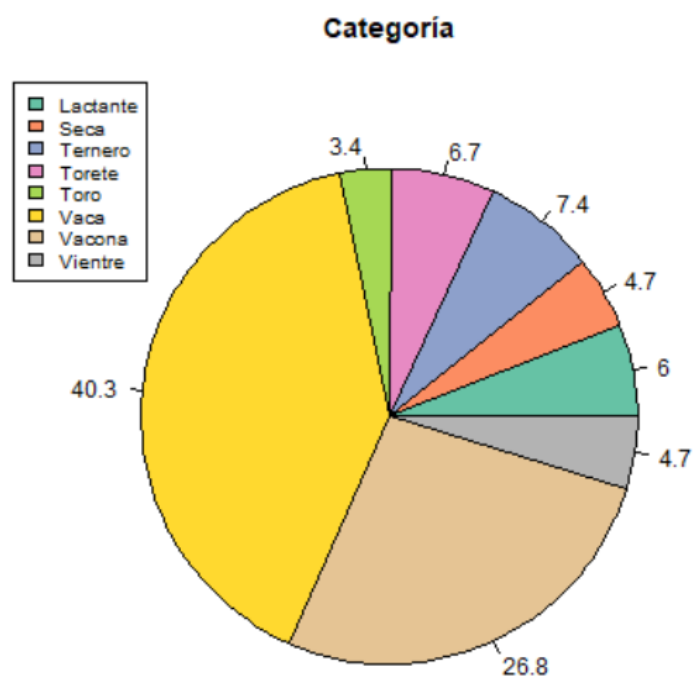


Figura 8. Pastel de porcentaje de los bovinos totales muestreados de acuerdo a su categoría zootécnica

En la clasificación zootécnica del hato ganadero (de la muestra), las 56 vacas que se lograron registrar, normalmente para el plan de mejoramiento genético sería necesario 1 toro de 3 años, o 2 toros de 1 año para lograr cubrir dichas hembras (59), pero nunca debería usarse para 15 vacas en 3 meses (60) sin embargo, la falta de programas sanitarios contra enfermedades infecciosas en la parroquia, imposibilita la monta natural, para lo cual se soluciona con IA a celo detectado, además de la obtención de mayor número de pajuelas por eyaculado.

Por otro lado, de los bovinos muestreados, el 79.9% de ellos fueron hembras, mientras que el restante 20.1% correspondían a machos (Figura 8), si comparamos esto con los resultados de edad, observamos que la mediana de los individuos es de 19 meses (1 año con 7 meses), el 50% de los animales muestreados se encuentran aproximadamente entre los 5 – 45 meses de edad (determinado por el rango intercuartílico). Esto revela que los productores mantienen a ciertos machos en proceso de ceba por largos períodos de tiempo acaparando alimento que podría usarse para las hembras en producción.

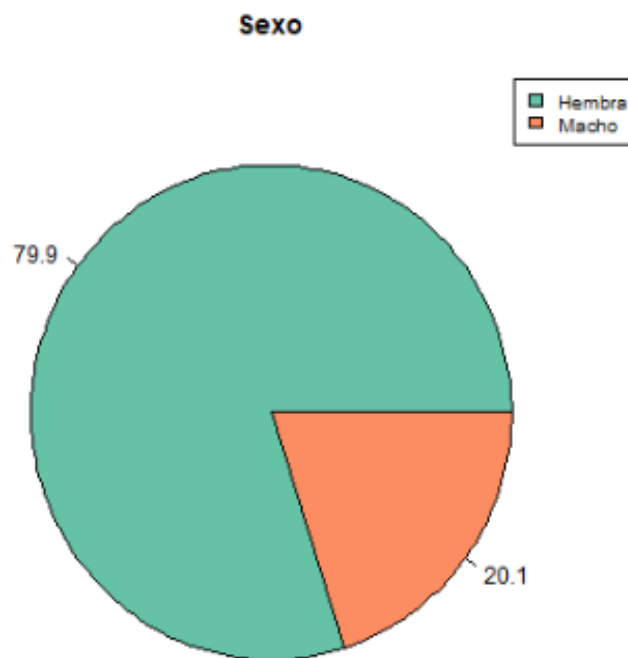


Figura 9. Pastel del porcentaje de machos y hembras muestreados

Los rangos de edad muestran una distribución asimétrica positiva (la mayor cantidad de animales se encuentran aproximadamente entre 6 – 18 meses de edad, representado por el percentil 50). El límite mínimo y máximo se pueden apreciar animales que son menores al mes de edad y aquellos que sobrepasan los 80 meses (es decir 6 años de vida). Fuera de aquello no existen bovinos fueran del rango de esta distribución (Figura 9).

Otro factor importante a considerar con respecto a las edades obtenidas es la vida productiva útil para aprovechamiento de las hembras pues los resultados reflejan que los bovinos muestreados no superan los ocho años de edad, mostrando un panorama global de la futura producción láctea de los barrios muestreados de Belisario Quevedo. De acuerdo con

Reyes et al (61). A partir del quinto parto (pico máximo de productividad en la vida útil de un bovino de leche) la producción láctea empieza a decrecer y que solo el 12.5 - 15 % de los casos se asocia dicho parámetro con los biotipos de ganado de una raza

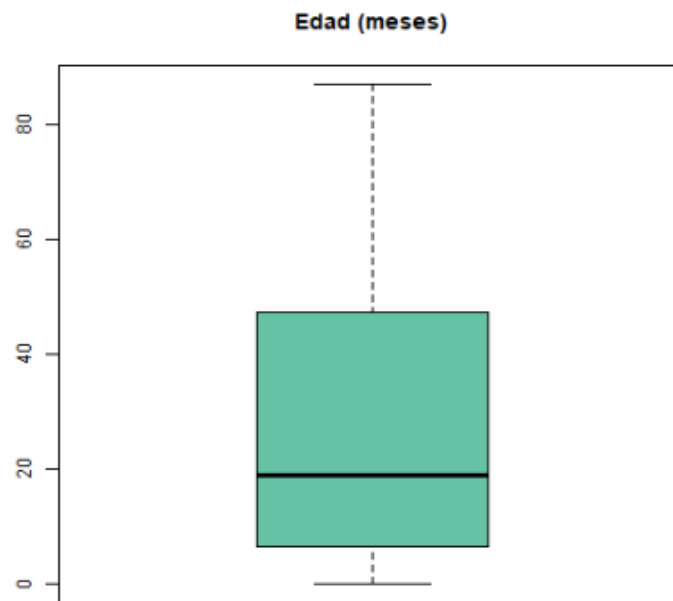


Figura 10. Boxplot que muestra la distribución asimétrica positiva, respecto a las edades que figuran los bovinos en la parroquia

10.1.3. Origen de los animales

Un gran porcentaje de los animales muestreados correspondían a bovinos obtenidos externamente (comprados y no engendrados por vacas propias de los productores, sino, adquiridos o comprados), esto correspondían al 43% de la muestra, mientras que los bovinos propios (engendrados por vacas propias de los productores) comprendían el restante 57% (Figura 10).

El que aproximadamente la mitad de los animales son externos se explica desde varios puntos: en el presente estudio se evidenció que aproximadamente la cuarta parte de los productores habían comprado recientemente bovinos para empezar o continuar con su explotación, sin embargo, otra razón es la mencionada por García (62), que la producción de pie de cría constituyen un mayor gasto en manejo, salud y de infraestructura para el

productor, así como la muerte de un 20% de las vaconas; por estas razones, los socios prefieren comprar vacas preñadas a terneros pie de cría.

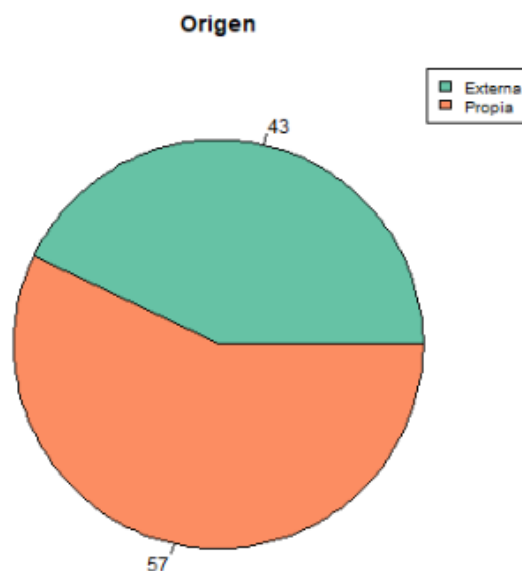


Figura 11. Pastel del porcentaje de bovinos propios y externos

En cuestión monetaria Valdez et al (63) estimó que las pérdidas económicas por mortalidad y tratamiento de terneros enfermos principalmente por neumonías y diarrea son de \$242.000. En el presente estudio se determinó que el 21% de los animales menores a 5 meses padecieron alguna enfermedad, entre ellas neumonías, caquexia por diarrea y actinomicosis, concordando con la prevalencia de 23.9% de enfermedad en lactantes reportada por de Valdez. Siendo la presencia de enfermedades y pérdida de terneros una de las causas de adquirir animales externamente y no criarlos.

Solo un productor mantiene un sistema de crianza apto para la crianza de remplazos con consiste en calostramiento adecuado, esquema de desparasitación y vitaminas, alimento a pastoreo con raciones de balanceado y sal y clasificación de la población según edad y peso para mermar competitividad en el alimento.

10.1.4. Razas

La identificación de los animales con respecto a su raza o biotipo se realizó por medio de observaciones fenotípicas típicas de cada raza o conversatorio con los propietarios. Solo dos productores conservaban registros de genealógico donde constaban las razas de los animales progenitores (Figura 11).

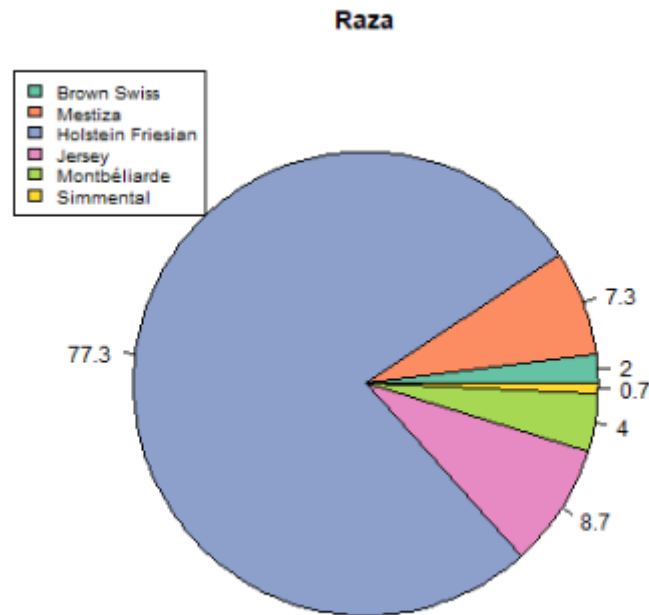


Figura 12. Pastel de porcentaje de razas bovinas comprendidas en el muestreo original

El alto porcentaje de bovinos de raza Holstein en los productores muestreados se debe principalmente a la creencia implantada que las vacas holandesas, provenientes de toros americanos de catálogo, son las mejores productoras de leche en cuestión de volumen en nuestro país (11), proliferando el pensamiento de un mejoramiento genético a base de selección fenotípica.

También se evidencia la presencia de razas cárnicas en bajas proporciones, aprovechando el vigor híbrido del cruzamiento entre razas cárnicas y lecheras (64). No obstante, las respuestas de vigor híbrido en una población son eficaces cuando se manejan esquemas de cruzamiento que permitan mantener la heterosis y maximizando los caracteres de interés (65),

situación que no se aprovecha con los cruzamientos indiscriminados aplicados por los productores del presente estudio.

10.1.5. Ganancias diarias de peso

La mediana de las ganancias es de 400 g, el 50% de las ganancias de pesos analizados se encuentran aproximadamente entre 0 y 1000 g (comprendido entre el rango intercuartílico o percentiles 50 – 75). La distribución presenta una ligera asimetría positiva poco significativa, pero que denota que la mayor cantidad de animales ganaron entre 0 y 400 g en los 23 días de intervalo de muestreo.

El valor máximo de ganancia en gramos obtenido en el período mencionado fue de 2600 gramos, por otro lado, el valor mínimo descendió de las ganancias nulas, sino más bien, se presentaron pérdidas de peso, siendo la mayor pérdida de peso de 1650 gramos. Además, se presentan gran cantidad de pérdidas y ganancias atípicas (*outliers*) de peso, siendo los valores máximos y mínimos de estos outliers, de ganancias sobre los 8000 g y pérdidas bajo los 4000 g. (Figura 12).

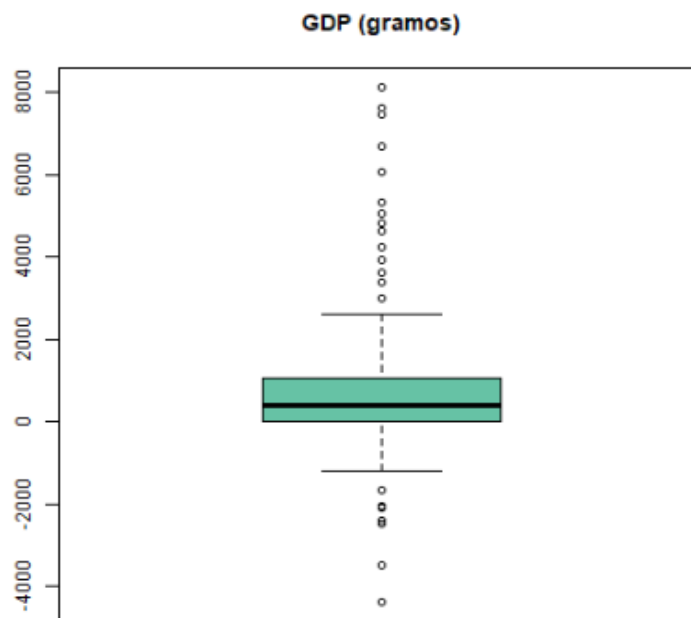


Figura 13. Boxplot sobre las ganancias de peso de los bovinos muestreados en intervalo promedio de 23 días entre 2 tomas

Los pesos tan variables y dispersos tanto en las ganancias como en pérdidas se pueden asumir que se deben a que las mediciones se realizaron en un momento donde confluyeron 2 eventos significativos: Paro Nacional del Ecuador suscitado del 13 al 30 de junio de 2022 y las fuertes precipitaciones presentes entre los últimos días de junio y de julio consecuencia de la confluencia de efectos de corrientes oceánicas

Por un lado, las precipitaciones continuas generaron una excesiva erosión por agua de la capa arable del suelo, lavando los compuestos orgánicos e inorgánicos influyendo significativamente en la fertilidad del mismo, esto sumado que impide labores culturales del suelo como la fertilización (66). Por otro lado, el Paro Nacional por medios oficiales de comunicación, mostró la inaccesibilidad de vehículos recolectores de leche y de transporte de alimentos, por lo que los productores (que en su mayoría se abastecían de hierba, balanceado, plátano o cabuya) no podían abastecer de alimento a sus animales en momentos de escases.

Los anterior revela la fragilidad de los pequeños sistemas de producción de Belisario Quevedo, los cuales carecen de planificación de contingencia en caso de situaciones que aseguren la viabilidad de las producciones, dando paso a pérdidas de ingresos, aumento de costos y deterioro de la salud y bienestar de sus animales.

Desde el otro extremo, los outliers que indicaban grandes ganancias de peso corresponden a un 61% de hembras gestantes, que por su proceso biológico tienen mayores ganancias de peso al procrear otro individuo; 23% son toros que al ser machos y por efecto de procesos hormonales y metabólicos desarrollan mayor cantidad de tejido muscular y depósito grasa, y un 16% son animales en etapa de desarrollo que no superan los 15 meses cuya tasa de crecimiento y metabolismo es más alta.

10.1.6. Densidad de leche

Las mediciones de leche sobre densidad, por practicidad, se realizaron utilizando lactodensímetro y midiendo la leche con valores enteros (densidad de 26; 27; 32), no

obstante, en laboratorios autorizados se miden en kilogramos de sólidos / litro (densidad de 1.026; 1.027; 1.032) o a su vez en gramos de sólidos / litro (1026, 1027, 1032).

La mediana de las densidades muestreadas es de 26.2. El 50% de las densidades están comprendidas entre aproximadamente 24.5 – 27 (Rango intercuartílico). Aquí se manifiesta una distribución asimétrica negativa, donde la mayor cantidad de datos están concentrados entre las densidades 26.3 y 27 (percentil 75).

Los valores mínimos y máximos de las densidades (dentro de la distribución normal), corresponden a vacas que producen leche de 21.7 y 30.05 respectivamente. Se aprecia 3 vacas cuya leche raya fuera de la distribución normal; el outlier más alto es de 30.4 y los más bajos son de 21.35 y 21.3 (Figura 13).

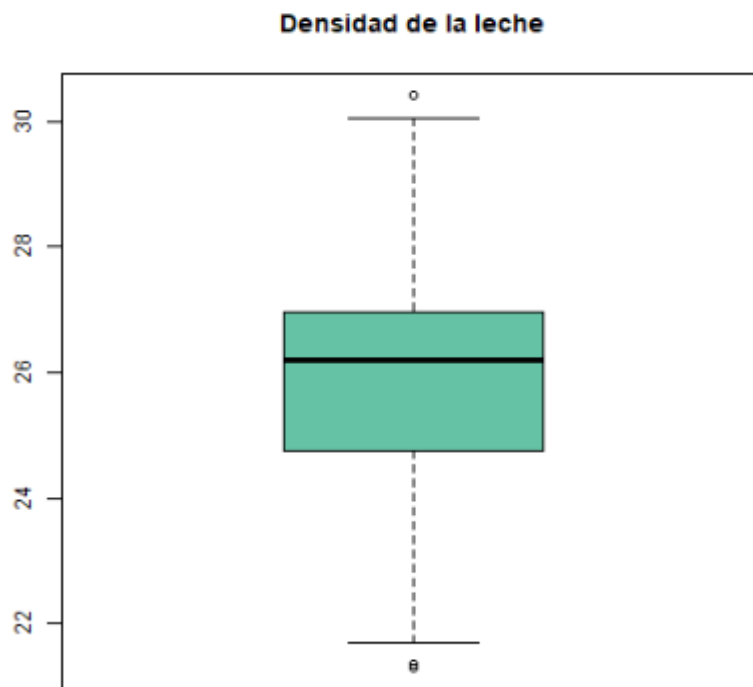


Figura 14. Boxplot que muestra la densidad promedio de leche obtenida de las vacas muestreadas

Con respecto a los parámetros de densidad no se encontraron investigaciones realicen mediciones similares con lactodensímetro en la región de Cotopaxi o Sierra (la región geográfica es un parámetro importante a considerar pues la leche varía de densidad en

función de la temperatura), sin embargo, de acuerdo a normas INEN (67), la leche debe mantenerse en un rango de densidad que van desde 26 -32 (1.026 – 1.032) en lactodensímetro calibrado a 20 °C, caso contrario podría considerarse de bajas propiedades bioquímicas o adulterada.

Un factor asociado a la densidad de la leche que muchas veces no se lo considera es la presencia de mastitis subclínica; de acuerdo con Blowey y Edmondson (68), la leche que procede de cuartos mamarios afectados con mastitis subclínica producen secreción láctea con menor porcentaje de proteínas, grasas y calcio, argumento que comparte con Períago (69). Esto debido a la excesiva exfoliación y degeneración de las células del epitelio glandular a causa de agentes patógenos o traumáticos (golpeteo por corvejón en ubre pendulante).

En la presente investigación, lo dicho antes se comprueba, pues, el 41.17% de las vacas productoras disminuyeron la densidad de su leche tras aumentar los grados de mastitis y directamente proporcional el 11.76% al bajar la mastitis aumentaba la densidad. Un caso particular es una vaca que al tener cuatro cuartos con mastitis subclínica grado 3, mantiene una densidad de 30.4 (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de vacas productoras que aumentan o disminuyen su densidad de leche en función de la mastitis subclínica

	Aumenta mastitis sube densidad	Baja mastitis sube densidad	Aumenta mastitis baja densidad	Se mantiene	Total
N. vacas	14	6	21	10	51
%	27,45	11,76	41,17	19,6	100

10.1.7. Mastitis Subclínica

En materia de mastitis, presentan una misma mediana de grado Trazas. El 50% de los cuartos mamarios anteriores izquierdos presentaban una mastitis que iba de 0 a grado 2 (ligeramente positivo) y en ocasiones (valor máximo) podían incluso llegar a presentar un grado 4 (muy positivo), esta situación se repite en los cuartos anterior derecho y posterior derecho.

Por otro lado, el 50% de los cuartos posteriores izquierdos mostraron una distribución asimétrica positiva en donde la mayoría de los casos presentaban grado 1, mientras que el valor máximo de era de grado 3 (positivo). Se presentó un outlier en dicho cuarto con respecto a una vaca que manifestó mastitis clínica con grado 4 de mastitis (Figura 14)

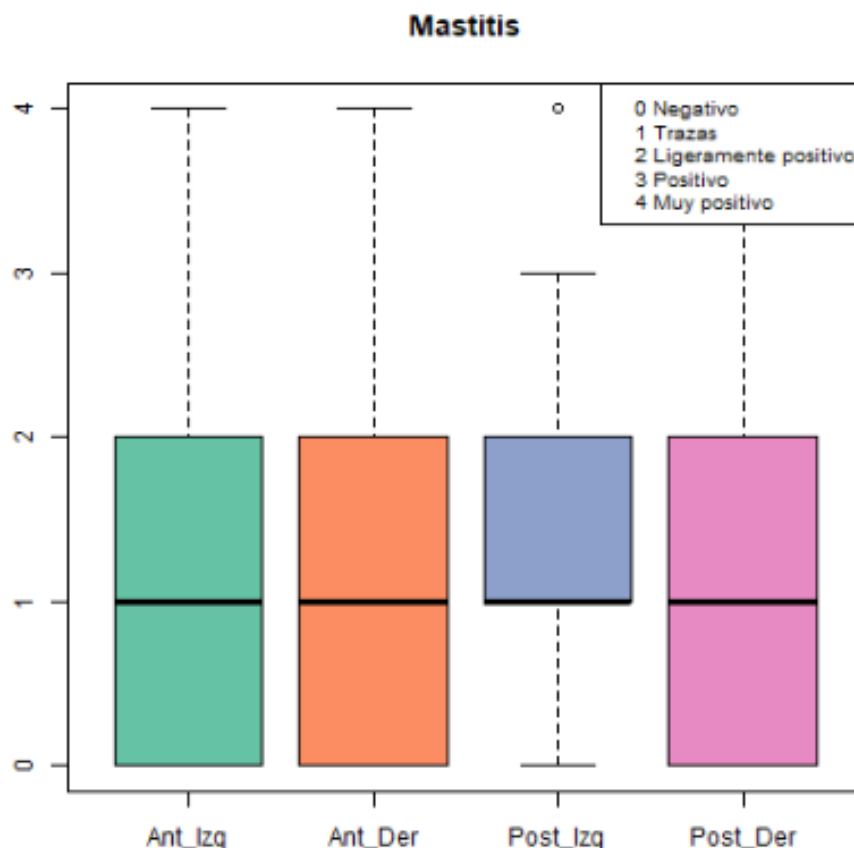


Figura 15. Boxplot donde se compara la distribución de los datos con respecto a los grados de mastitis de cada cuarto mamario en promedio de las vacas evaluadas

Se observa que de las 55 vacas productoras asociadas y medidas al programa se cuenta con 212 cuartos mamarios efectivos, sin contar los cuartos perdidos por fibrosis y mastitis crónica, vacas vendidas y vacas secas que no pudieron ser evaluadas con reactivo C.M.T. De los cuartos mamarios efectivos, únicamente son, tras la segunda toma, solo se cuentan con 28 -32% de cuartos con grados negativo y trazas respectivamente, que no están afectados por algún grado de mastitis subclínica (Tabla 6).

Tabla 6. *Número de cuartos mamarios en relación al grado de mastitis según el muestreo*

Grados de Mastitis	Primera Toma		Segunda Toma	
	Número de cuartos	%	Número de cuartos	%
Negativo	93	43,05	61	28,77
Trazas	75	34,72	68	32,07
Perdido	1	0,46	0	0
1	32	14,81	64	30,18
2	12	5,55	14	6,6
3	3	1,38	5	2,35
Total	216	100	212	100

La presencia de mastitis subclínica, con relación a la posición de los cuartos mamarios es similar en casi todos, siendo todos predisponentes a la misma probabilidad de presentar un grado cuatro, pero que hasta el 75% de los datos la mayor cantidad de veces solo se llega hasta el grado dos, no obstante, el cuarto mamario posterior izquierdo muestra una menor predisposición a llegar a un grado tres mucho menos a un grado cuatro, siendo que este cuarto mamario tienda a mantenerse en niveles bajos de mastitis.

El resto de resultados de la presente investigación concuerdan con los de Yera y Ramírez (70) donde obtuvieron menor número de mastitis en los cuartos anteriores y mayor en los cuartos posteriores; Ferraro (71) menciona que fisiológicamente los cuartos posteriores son más susceptibles por la mayor cantidad de leche que producen y disposición a golpes con las patas.

No obstante, no podemos tomar estos resultados como definitivos puesto que el proceso inflamatorio de la glándula mamaria es muy fluctuante (de la noche a la mañana), influenciado por manejo, dinámica de los animales, rutina de ordeño o falta del mismo y factores biológicos ambientales.

El aumento del recuento de células somáticas, aún si es de grado trazas, en esta investigación, se debe a las pobres y casi nulas Buenas Prácticas de Ordeño (BPO). La rutina de ordeño, por parte de los productores no va más allá del despunte y lavado con agua tibia no potable y un proceso que pretende emular al secado del predipping con trapos sucios, en muchas ocasiones el despunte no se lo realiza, el sacado se hace con las manos y en ningún

momento se aplican selladores (posdipping). Sin embargo, de entre toda la muestra, solo 3 vacas mantuvieron la salud de su glándula mamaria en niveles inferiores a grados trazas lo que denota una resistencia intrínseca de los animales a patógenos de la glándula mamaria.

10.2. Beneficio y costos de producción

La dinámica económica que se desarrolla, en la parroquia de Belisario Quevedo, en función de un sistema de pastoreo con sogueo en su gran mayoría, de los 20 productores muestreados, solo dos mantienen a sus animales de forma extensiva y manejo de cercas eléctricas. Aproximadamente el 60% de los productores abandonan sus animales durante el día para atender actividades laborales en la ciudad de Latacunga, esto ha repercutido de gran manera en el descenso de la productividad y deterioro de la performance de estos animales. El abandono de los potreros y manejo deficiente, resulta en pasturas pobres, desvitaminizadas, y pobres en valor nutricional.

En los ingresos de los productores, muestran una variabilidad en el dinero que perciben por litro de leche producido, observándose que la mediana de los ingresos de los productores es de \$200 mensuales, en tanto que el 75% de ellos percibe un aproximado de entre \$180 y \$420, con un productor que sobrepasa los \$1000; los límites mínimos y máximos no sobrepasan los \$120 y \$890 (Figura 15).

Los ingresos mensuales totales de leche suman los \$6690,16 y aquellos obtenidos por la venta de animales de descarte fue de \$1630; si esto se compara con la investigación de Medina et al (72), que muestra ingresos mensuales en leche de \$21.000 y \$2990 en animales de venta pie de cría, esto con mismas condiciones climáticas, m.s.n.m. semejante, número de animales muestreados no mayores a 20 y 24 explotaciones con alimentación similar a la del presente estudio denota la ineficiente producción de leche y de ingresos en los productores de Belisario Quevedo, no obstante sus costos de producción son abismales.

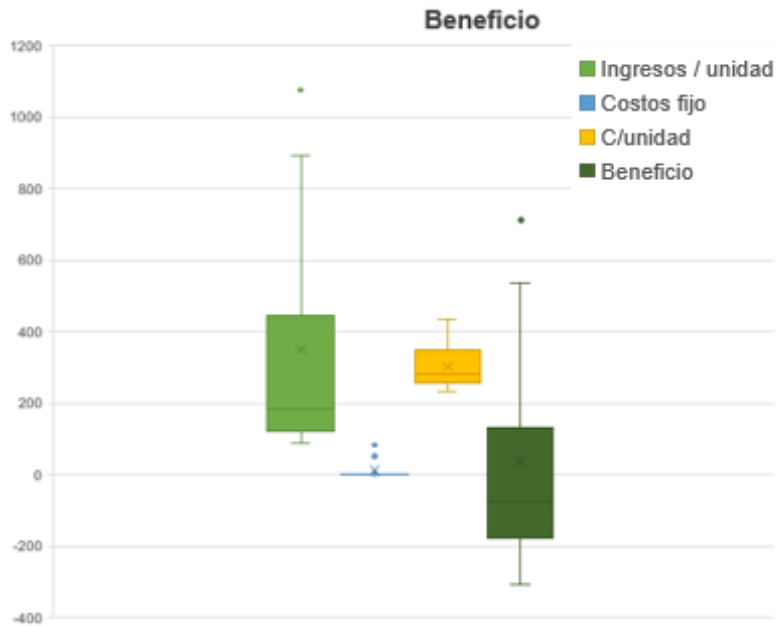


Figura 16. Boxplot donde se muestra la distribución de datos de los costos de producción, ingresos y el beneficio generado por la producción

En los costos fijos se observa una mínima variación donde la mediana de los datos se encuentra en \$3,53 que corresponden al costo fijo de mano de obra por persona, y los *outliers* manifestados corresponden a gastos que se adiciona los costos de arriendo, \$83 -\$53 y costos de servicios básicos. Los costos de producción por el número de unidades, en este caso kilogramo de leche se presentan con una mediana de \$282. El 50% de los productores les cuesta entre de \$232 y \$435 en producir su leche por mes.

Los costos de producción totales de la muestra evaluada del presente estudio son de \$2271.66, donde los mayores montos económicos en los que los propietarios gastan en sus producciones lecheras es la alimentación con una sumatoria total de \$852 entre todos los socios productores; el promedio de los costos en alimentación es de \$24.36. En cuestión de mantenimiento de los potreros y arriendo de los mismos corresponde al segundo parámetro donde los productores tienen más egresos, con \$300 y un promedio de \$42.85.

Los servicios veterinarios reflejan costos de \$ 209 con un promedio \$26. Los servicios básicos corresponden a los costos más ínfimos, pues, únicamente 2 productores utilizan servicios básicos como costos indirectos en la producción de leche (Figura 16).

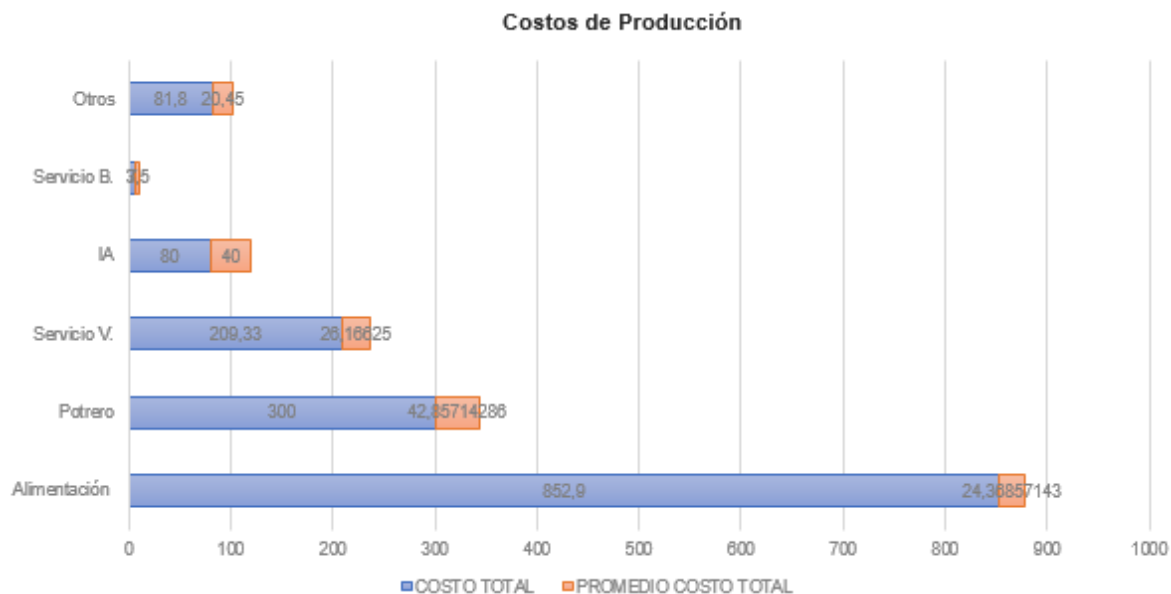


Figura 17. Diagrama de barras que muestra los costos de producción en función de la categoría y los promedios de egresos de los productores muestreados

Al calcular el costo por materia seca de cada uno de los alimentos suplementarios (Tabla 7), se aprecia que el kg de materia seca (MS) de la avena forrajera es el más económico al costar 19 cts. de dólar, y el más costoso es el kg MS de un saco de balanceado comercial, costando 78 ctv. de dólar.

Tabla 7. Costo de MS por alimento complementario proporcionado a bovinos

	Alimento complementario				
	Plátano verde	Maíz	Avena	Alfalfa	Balanceado
%MS/kg	10	41	19	20	80
kg comprados	30	180	800	800	40
Kg MS por alimento	3	73.8	152	160	32
Costo\$/alimento	2	20	30	50	25
Costo\$/kg MS	0.66	0,27	0,19	0,31	0,78

Por otro lado, la compra de rechazo de plátano verde es usual entre los productores por sus bajos costos, sin embargo, al consumirlo tienen poco valor nutricional, pues el 90% (73) de éste es agua que se elimina, más no proporciona nutrimentos. Los forrajes como avena y

alfalfa son los más adecuados pues su costo de hasta 31 cts. de dólar son suficientes para administrar hasta 200 g de MS por kilogramo administrado (74, 75); el maíz, dio como resultados medios en cuestión de costo y de MS, que rodea el 41% a los 95 días (76).

En la tabla 8, se aprecian los porcentajes de proteína estimados de cada uno de los alimentos complementario (73, 76), y los costos por kilogramo de proteína cruda (PC); Si comparamos por conveniencia económica la avena sigue manteniendo un costo adecuado por kg/PC (74), no obstante, la alfalfa, aun cuando su porcentaje de MS es ligeramente más caro que la avena lo compensa con un menor costo en su proteína, así como un mayor porcentaje de la misma pudiendo administrar hasta 240 g de proteína cruda (PC) por cada kg de FV (75).

Tabla 8. Costos de PC por alimento complementario proporcionado a bovinos

	Alimento complementario				
	Plátano verde	Maíz	Avena	Alfalfa	Balanceado
%PC/kg	4	9,18	8,67	24	14
kg comprados	30	180	800	800	40
kg de PC/alimento	1,2	16,5	69,36	192	5,6
Costo\$/alimento	2	20	30	50	25
Costo\$/kg PC	1,66	1,2	0,43	0,26	4,46

De acuerdo con la investigación de Segura y Gutiérrez (77), realizada en unidades familiares del municipio de Aguascalientes México, ubicadas a una altura de 1990 m.s.n.m. costean la producción de leche mensual en un aproximado de \$3.000, monto similar a los costos de esta investigación, siendo también los principales gastos los de alimentación; esa situación se repite en el estudio de Medina et al (72), con costos de hasta \$112.000 y \$45.000 en mano de obra.

Por último, se manifiesta que la mediana de los beneficios obtenidos por ingresos y costos de producción es negativa; el 50% de los productores presentan utilidades hasta \$120 pero además presentan pérdidas económicas hasta aproximadamente \$170. Existe un productor cuyos ingresos sobrepasan los \$700 mensuales, pero en la curva entre datos los valores mínimos y máximos van desde pérdidas de \$300 hasta ganancias de \$535.

El bajo porcentaje de utilidad entre los productores denota la carencia de rentabilidad de los proyectos pecuarios de la parroquia siendo insostenibles en el tiempo, afectando la calidad de vida de las personas e impidiendo la prosperidad de las unidades productivas agropecuarias.

10.3. Criterios de Selección

10.3.1. Fertilidad

El principal criterio de selección y el primero que debería considerarse en un plan de mejoramiento genético es el incremento de la fertilidad, pues este carácter al tener una heredabilidad baja de 0.091 a 0.19 (78) tiende a transmitirse de la generación parental a la descendencia en varias generaciones, si en el caso de seleccionar caracteres de alta productividad antes que este carácter se vería enormemente afectado el potencial reproductivo de los futuros animales, pues al progresar genéticamente la producción lechera en conjunto con la alimentación se contribuye al descenso inadvertido de la capacidad reproductiva (79)

El parámetro de la fertilidad es un tanto subestimado, pues el productor valora de mejor forma el volumen de leche que se produce que el número que la capacidad de concebir del bovino, sin considerar que este carácter es el que realmente representa utilidad. Al mejorar la fertilidad y la reducción de intervalos entre partos aumentan los nacimientos y con ello la presencia de leche y disminuye la tasa de descarte (80).

10.3.2. Densidad de leche

Lo anterior nos lleva al segundo criterio de selección, que es el aumento de la media de los sólidos totales en 2 puntos, procurando llegar a una densidad media de 28 acatando las normativas del INEN (67), así como también precautelando alimentos de alto valor biológico que salvaguarden la seguridad alimentaria de la población actual y las siguientes generaciones, promoviendo así uno de los objetivos de la agenda 2030 (81).

La densidad de leche podemos denominarla como un indicador de calidad, pues este parámetro determina su valor nutricional, así como las posibilidades industriales ofreciendo mayor rentabilidad y ventaja competitiva entre los sistemas productivos (82).

10.3.4. Ganancias diarias de peso

De manera óptima se deberían seleccionar animales que tengan un alto índice de ganancias diarias de peso desde el nacimiento, pues esto refleja intrínsecamente la una gran capacidad de aprovechamiento de los nutrientes ingeridos, es decir, que a pesar que la calidad nutricional de los alimentos proporcionados, sea de bajo valor biológico o en su defecto sea ínfima, puedan utilizar al máximo de aquello para sus funciones basales, productivas y reproductivas y de esa manera lograr reducir los costos por alimentación, mismos que ascienden de los \$800. Lo ideal que se busca es que un ternero pueda ganar entre 500 y 750 g diarios hasta el destete y un adulto de raza lechera 330 gramos/día (83).

Sin embargo, debería ser acompañado con alimento de mayor calidad y planes estratégicos que aprovechen al máximo la producción de pastos, con la finalidad que en tiempos de escases no se generen pérdidas de peso tan grandes como las observadas en esta investigación por situaciones adversas climáticas o sociales.

11. IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

11.1. Sociales

Se ha logrado capacitar a los productores de leche al desarrollar un sistema práctico de registros, con el cual sus explotaciones llevarán más orden y organización; esto es imprescindible en la toma de decisiones para mejorar la productividad y eficiencia de los animales. Adicional a esto, en el transcurso de la recopilación de datos se procuró preparar a los animales para fases posteriores a esta investigación facilitando asesoramiento médico, productivo y profilaxis a los animales miembros del proyecto.

11.2. Ambientales

Al determinar criterios de selección direccionados a mejorar la eficiencia y aprovechamiento de los alimentos, concatenado a un mejor manejo de pastos y administración de recursos, se evita extender más y de manera indiscriminada la frontera agrícola, disminuyendo así la desertificación, contaminación e incorporación especies invasoras a zonas protegidas como los páramos de la provincia.

11.3. Económicos

La presente investigación ha tenido como finalidad principal determinar las deficiencias productivas de las personas dedicadas a la producción de leche, al conocer la rentabilidad de una producción podemos identificar por medio de registros donde se debe mejorar para reducir los costos de producción e incrementar los ingresos, garantizando la sostenibilidad de las UPA's y el progreso económico de los pequeños productores más vulnerables.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DE PROYECTO

Tabla 9. Gastos de materiales electrónicos

Materiales electrónicos			
Cant.	Elemento	Costo p/u	Costo total
1	Computadora	\$ 250	\$ 250
1	Celular	\$ 190	\$ 190
1	Unidad USB	\$ 10	\$ 10
		TOTAL	\$ 450

Tabla 10. Gastos en materiales de oficina

Materiales de oficina			
Cant.	Elemento	Costo p/u	Costo total
2	Esferos	\$ 0.35	\$ 0.70
1	Resma de papel	\$ 5	\$ 5
1	Calculadora	\$ 10	\$ 10
1	Cuaderno	\$ 2.50	\$ 2.50
		TOTAL	\$ 18.2

Tabla 11. Gastos fijos para la investigación

Gastos fijos			
Cant.	Elemento	Costo p/u/día	Costo total
X 120 días	Internet	\$ 1.06	\$ 127.2
X 120 días	Luz	\$ 0.53	\$ 63.6
X 120 días	Datos móviles	\$ 0.5	\$ 60
X 10 semanas	Gasolina	\$ 20 (semanal)	\$ 200
X 56 días	Parqueadero	\$ 1	\$ 56
X 56 días	Alimentación	\$ 2	\$ 60

200	Impresiones b/n	\$ 0.2	\$ 20
		TOTAL	\$ 586.8

Tabla 12. Costos de reactivos e instrumentos para la investigación

Reactivos e instrumentos			
Cant.	Elemento	Costo p/u	Costo total
1	Reactivo CMT	\$ 9.25	\$ 9.25
1	Lactodensímetro	\$ 24.36	\$ 24.36
1	Caja de jeringas de 10 ml x 100 u.	\$ 8.31	\$ 8.31
1	Caja de jeringas de 20 ml x 50 u.	\$ 8.31	\$ 8.31
1	Caja de agujas desechables 18/1-1/2	\$ 4.04	\$ 4.04
1	Caja de agujas desechables 18/1	\$ 4.04	\$ 4.04
1	Caja de agujas desechables 18/ 1/2	\$ 4.04	\$ 4.04
1	Cinta bovinométrica	\$ 12.18	\$ 12.18
1	Paleta para CMT	\$ 4.43	\$ 4.43
1	Balanza manual	\$ 6.5	\$ 6.5
		TOTAL	\$ 85.46

Tabla 13. Costos de medicamentos y vitaminas

Medicinas			
Cant.	Elemento	Costo p/u	Costo total

1	B-COB 500 ml	\$ 21.24	\$ 21.24
1	6 minerales 500 ml	\$ 11.88	\$ 11.88
		TOTAL	\$ 33.12

Tabla 14. Costos totales de la investigación

Costo total del proyecto	
Componentes del costo	Costo total (USD)
Materiales electrónicos	\$ 450
Materiales de oficina	\$ 18.20
Gastos fijos	\$ 586.8
Reactivos e instrumentos	\$ 85.46
Medicinas	\$ 33.12
Total	\$ 1173.58

13. CONCLUSIONES

- Las reducidas superficies de terreno en conjunto con la sobrecarga de animales en los potreros han permitido una deficiente producción de leche por hectárea con promedio de 5.7 kg_{leche}/ha/vaca. Al tener poca superficie de pastoreo y mal manejo ha permitido costos de producción muy altos al suplir las necesidades energéticas. Además, para solventar el déficit productivo se ha optado por IA con animales cuyos caracteres no están adaptados a las condiciones nacionales, deteriorando la resistencia de los hatos y productividad, siendo más propensos a enfermedades, entre ellas mastitis y baja de fertilidad.
- La totalidad de los ingresos de los productores suman \$6690 solo en la producción de leche, mientras que en venta de carne llegan a los \$1630, no obstante, los costos de producción sobrepasan los ingresos, siendo la media de los costos de producción por L/leche de 0.58 ctv. de dólar la alimentación con costos que superan los \$800 y arriendo de potreros con costos de más de \$300 no permiten obtener utilidad al 55% de los productores.
- Se determinan criterios de selección como aumento de los porcentajes de la fertilidad antes de empezar con criterios de producción pues estos tienen una correlación negativa; mejor aprovechamiento y conversión de los alimentos manifestado y medurado como ganancia diaria de peso y densidad de leche.

14. RECOMENDACIONES

- Mejorar el manejo de las pasturas para desarrollar el potencial de la producción y retorno económico, estancado por la excesiva administración de alimentos suplementarios como rechazo de verde, hoja de maíz, cabuya y balanceado. Aprovechando las cantidades suficientes de pasto de acuerdo a cada categoría zootécnica de los bovinos, evitando costos excesivos en la alimentación. La mastitis no se toma como criterio de selección pues se lo manejará desde el componente ambiental al igual que la producción de leche sin afectar el carácter de fertilidad.
- Desarrollar métodos y aplicaciones prácticas para que los productores desarrollen el hábito de llevar registros económicos de su unidad productiva con la finalidad que pueden llevar y calcular la contabilidad y flujos económicos, impidiendo que se caigan en grandes pérdidas económicas, manteniendo la utilidad.
- A pesar que se ha logrado determinar criterios de selección para solucionar las problemáticas que aquejan a los sistemas de producción en Belisario Quevedo, es necesario también mejorar cuestiones de manejo, buenas prácticas de ordeño y manejo de leche, planificación sanitaria, determinación de carga animal y nutrición.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Centro de la Industria Láctea del Ecuador. Industria láctea apoya el desarrollo social y económico a escala nacional [Internet]. Ecuador; [date unknow] [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: <https://www.cilecuador.org/post/industria-l%C3%A1ctea-apoya-desarrollo-social-y-econ%C3%B3mico-a-escala-nacional>
2. Sánchez A, Vayas T, Mayorga F, Freire C. El sector lechero en el Ecuador: Producción de leche a nivel nacional [Internet]. Ambato; 2020 [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Sector-lechero-Ecuador.pdf>
3. Banco Central del Ecuador. Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario N° 93 – IV. T 2021 [Internet]. Ecuador; 2021 [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202004.pdf>
4. Guachi N. Caracterización de Sistemas de Producción Bovina Intensiva en el Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi [tesis de grado]. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020 [revisado 15 ene 2020]. 50 p. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7013/1/PC-000981.pdf>
5. GoRaymi. Asociación de Producción Alimenticia Nueva Esperanza [Internet]. Latacunga; 2022 [revisado 15 ene 2020]. Disponible en: <https://www.goraymi.com/es-ec/cotopaxi/latacunga/gestores-productivos/aspranues-afef9tjci>
6. Brassel F, Hidalgo F. Libre Comercio y Lácteos: La producción de leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización [Internet]. 1ra ed. Ecuador: Ediciones de la Universidad Central del Ecuador; 2007 [revisado 15 ene 2022]. 125p. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=42275>
7. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020 [Internet]. Ecuador; Instituto Nacional de Encuestas y Censos; 2020 [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf

8. Ministerio de Agricultura y Ganadería. MAGAP impulsa el mejoramiento genético en bovinos [Internet]. Quito; 2021 [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-el-mejoramiento-genetico-en-bovinos/>
9. Muñoz, E. C., Andriamandroso, A. L., Blaise, Y., Ron, L., Montufar, C., Kinkela, P. M., Lebeau, F., & Bindelle, J. How do management practices and farm structure impact productive performances of dairy cattle in the province of pichincha, ecuador. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* [Internet] 2020 [revisado 15 ene 2022], 121(2), 233–241. Disponible en: <https://doi.org/10.17170/kobra-202010191971>
10. INEC. Tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2019 [Internet]. Ecuador; Instituto Nacional de Encuestas y Censos; 2019 [revisado 15 ene 2022]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Tabulados%20ESPAC%202019.xlsx
11. Vizcarra, R., Lasso, R., & Lamp; Tapia, D. La Leche del Ecuador: Historia de la lechería ecuatoriana. [Internet]. 1ra ed. Ecuador: Centro De La Industria Láctea del Ecuador; 2015 [revisado 20 ene 2022]. Disponible en: http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/La%20Leche%20del%20Ecuador.pdf
12. Powell, R. L., Wiggans, G. R., & Plowman, R. D. Evaluations of Holstein Bulls and Cows in Ecuador. *Journal of Dairy Science* [Internet]. 1990 [revisado 20 ene 2022]. 73(11), 3330–3335. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)79027-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)79027-3)
13. Galeano A. Notas de Campus. Mejoramiento Genético Animal. 1ra ed. Bogotá: Editorial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2019.
14. Masgoret S, Calafé M. Mejoramiento Genético: ¿Por dónde empezar? [Internet]. [revisado 3 feb 2022]. Disponible en: <https://www.hereford.org.ar/web/wp-content/uploads/Mejoramiento-Gen%C3%A9tico-por-d%C3%B3nde-empezar.pdf>
15. FAO. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura [Internet]. 2da ed. Roma: Editado por Barbara Rischkowsky y Dafydd

- Pilling. 2010 [revisado 3 feb 2022]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/011/a1250s/a1250s00.htm>)
16. Khan Academy. Frecuencias Alélicas y Reserva Genética [Internet]. [place unknow]; 2022 [revisado 3 feb 2022]. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/allele-frequency-the-gene-pool>
 17. Delgado A, Sandoval R, Choez K, García C. Mal de altura en bovinos [Internet]. San Marcos; 2015 [revisado 3 feb 2022]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mal-altura-bovinos-t32394.htm>
 18. Mujica F, Diversidad y conservación de los recursos zoogenéticos del país. Rev. Agro Sur [Internet]; 2009 [revisado 3 feb 2022]. 37(3): 134-175. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/pdf/agrosur/v37n3/art01.pdf>
 19. Vilela J. Mejoramiento Genético en Animales Domésticos. 1ra ed. Perú: Editorial Macro; 2014
 20. ICAR. Relevancia de la Asociación Criadores de Holando Argentino en el Mejoramiento de Registros [Internet]. 2016 [revisado 6 feb 2022]. Disponible en: <https://www.icar.org/Documents/Puerto%20Varas%202016%20Abstracts/files/OL/OL%200/RDY/ICAR-2016-Chile-Resumen-Daniel-Casanova.pdf>
 21. Universidad Nacional de Córdoba. Respuesta a la selección [Internet]. Córdoba; 2017 [revisado 6 feb 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/respuesta-a-la-seleccion.pdf>
 22. Silva D, Peña M, Urdaneta F. Registros de control e indicadores de resultados en ganadería bovina de doble propósito. Rev. Sci. FCV-LUZ [Internet]; 2010 [revisado 6 feb 2022]. 20(1): 89-100. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95915974013.pdf>
 23. Concepto. Fenotipo [Internet]. [place unknow]; 2013 [revisado 6 feb 2022]. Disponible en: <https://concepto.de/fenotipo/#:~:text=El%20fenotipo%20de%20cualquier%20indivi>

- [duo,genotipos%20diferentes%20producen%20fenotipos%20diferentes.&text=Fenotipo%20%3D%20Genotipo%20%2B%20Ambiente.](#)
24. García E. Problemas de Genética Resueltas [Internet]. Chapingo; [date unknow] [revisado 6 feb 2022]. Disponible en: <http://prepa.chapingo.mx/pdf/genetica.pdf>
 25. UNAM. Mejoramiento Genético del Ganado Bovino Productor de Leche [Internet]; 1991 [revisado 6 feb 2022]. Disponible en: <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
 26. INIA. Construcción y usos de registros genealógicos y productivos en bovinos y ovinos de carne [Internet]. Chile; 2019 [revisado 11 feb 2022]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6816>
 27. SAG. Registros genealógicos y de producción animal [Internet]. Chile; 2017 [revisado 11 feb 2022]. Disponible en: <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/registros-genealogicos-y-de-produccion-animal#:~:text=Los%20registros%20geneal%C3%B3gicos%20son%20procedimientos,incluso%20mejorar%20sus%20caracter%C3%ADsticas%20raciales.>
 28. Piñeira J, Marilyn T, Gebauer F. Que es la consanguinidad [Internet]. Argentina; 2020 [revisado 11 feb 2022] Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/5005/Informativo%20INIA%20N%C2%B02045?sequence=1&isAllowed=y>
 29. Ramírez J, Adecuación de registros productivos y reproductivos para mejorar información en la hacienda agropecuaria la candelaria [tesis de pregrado en Internet]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia; 2019 [revisado 11 feb 2022]. 59 p. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17966/8/2020_adequacion_registros_productivos.pdf
 30. Romero O, Bravo S. Registros en la producción ovina [Internet]. [place unknow]; [date unknow] [revisado 11 feb 2022]. Disponible en: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a5364eca.pdf
 31. Wrisch S. Base de datos Dairy Comp 305 [video en internet]. Youtube. 14 de mayo de 2020. [revisado 11 feb 2022]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=xSBT6xUcsEg&t=1305s>

32. Contifico. Por qué llevar la contabilidad al día ayuda a crecer a tu negocio [Internet]; 2021 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://contifico.com/por-que-llevar-la-contabilidad-al-dia-ayuda-a-crecer-tu-negocio/#:~:text=Es%20importante%20llevar%20una%20contabilidad,escapan%20las%20posibilidades%20de%20crecimiento.>
33. Sánchez L. Por qué es importante llevar la contabilidad de mi empresa [Internet]; 2020 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.rankia.com/blog/autonomos-y-emprendedores/2859907-por-que-importante-llevar-contabilidad-empresa>
34. Martínez J. Ingresos, costos y beneficios [Internet]. [place unknow]; 2017 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <http://www.econosublime.com/2017/09/que-es-beneficio-como-calcular.html>
35. Waner S. Funciones y Modelos [Internet]. [place unknow]; 2009 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.zweigmedia.com/MundoReal/tutorialsf0/framesF2A.html#:~:text=Funci%C3%B3n%20de%20ingreso,puede%20tami%C3%A9n%20llamar%20ingreso%20marginal.>
36. Pricing. Ingresos, costos y utilidad [Internet]. [place unknow]; [date unknow] [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.pricing.cl/conocimiento/ingresos-costos-y-utilidad/>
37. Greelane. Qué es una función de costo [Internet]. [place unknow]; 2018 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.greelane.com/es/ciencia-tecnolog%C3%ADa-matem%C3%A1ticas/ciencias-sociales/cost-function-definition-1147988/>
38. Master de la Cámara de Comercio de Oviedo. Costes fijos y variables: como diferenciarlos [Internet]. Oviedo; 2020 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: [https://www.mba-asturias.com/empresas/diferencias-costes-fijos-y-variables/#:~:text=Los%20costes%20fijos%20\(CF\)%20son,que%20produzca%20mucho%20o%20poco.&text=Por%20otro%20lado%2C%20los%20costes,m%C3%A1s%20produzcamos%2C%20m%C3%A1s%20tela%20necesitaremos.](https://www.mba-asturias.com/empresas/diferencias-costes-fijos-y-variables/#:~:text=Los%20costes%20fijos%20(CF)%20son,que%20produzca%20mucho%20o%20poco.&text=Por%20otro%20lado%2C%20los%20costes,m%C3%A1s%20produzcamos%2C%20m%C3%A1s%20tela%20necesitaremos.)

39. Guzmán C. Diferencias entre costos fijos y variables [Internet]. [place unknow]; 2021 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://pqs.pe/tu-negocio/diferencias-entre-costos-fijos-variables/>
40. Prestamype. Que son los costos fijos y variables. Diferencias y ejemplos [Internet]. [place unknow]; [date unknow] [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.prestamype.com/articulos/que-son-los-costos-fijos-y-variables-diferencias-y-ejemplos>
41. Spiegato. Qué es una función de costo total [Internet]. [place unknow]; 2022 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://spiegato.com/es/que-es-una-funcion-de-costo-total>
42. Euroinnova Business School. Que es la utilidad en economía [Internet]. [date unknow] [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://www.euroinnova.ec/blog/que-es-la-utilidad-en-economia>
43. Sánchez J. Definición de Utilidad [Internet]. [place unknow]; 2022 [revisado 16 feb 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/utilidad.html>
44. Gestión.pe. Qué es el punto de equilibrio de una empresa y como calcularlo [Internet]; [place unknow]; 2021 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/que-es-el-punto-de-equilibrio-de-una-empresa-y-como-calcularlo-con-un-ejemplo-nnda-nnlt-noticia/?ref=gesr>
45. Didier J. El punto de equilibrio [Internet]. [place unknow]; 2006 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/punto-de-equilibrio.html>
46. Rus E. Punto de equilibrio [Internet]. [place unknow]; 2022 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/punto-de-equilibrio.html>
47. Universidad Nacional de Córdoba. Mejoramiento animal [Internet]. Córdoba; 2019 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/Material-de-Apoyo-2019.pdf>
48. Agrobot. Principios de reproducción y Selección Animal [Internet]. [place unknow]; [date unknow] [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: http://www.agrobot.com/info_tecnica/ganaderia/insem_artif/GA000008in.htm

49. Barbadilla A. La genética de poblaciones [Internet]. Barcelona; 2010 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/genpob.html#:~:text=Los%20agentes%20que%20cambian%20las,migraci%C3%B3n%20y%20la%20selecci%C3%B3n%20natural.&text=La%20variaci%C3%B3n%20es%20la%20materia,no%20es%20posible%20la%20evoluci%C3%B3n>.
50. Lepori A, Carvajal A, de la Barra R. Criterios de Selección Animal para el mejoramiento genético ovino. Researchgate [Internet]; 2012 [revisado 18 feb 2022]. 99: 57-59. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273773391_Criterios_de_Seleccion_Animal_para_el_Mejoramiento_Genetic_Ovino
51. Pravia M. Mejoramiento genético y selección de ganado de carne [Internet]. Argentina; 2004 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: http://www.inia.org.uy/prado/2004/mejoramiento_genetico_y_seleccio.htm#:~:text=La%20selecci%C3%B3n%20gen%C3%A9tica%20es%20un,padres%20para%20la%20nueva%20generaci%C3%B3n.
52. Brenta L. Selección genética y mejoramiento animal [Internet]. Argentina; 2012 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_en_general/24-Seleccion_genetica.pdf
53. González K. Qué es la heredabilidad [Internet]. [place unknow]; 2018 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: [https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/que-es-la-heredabilidad/#:~:text=La%20heredabilidad%20es%20aquella%20fracci%C3%B3n,descendencia%20\(Madalena%2C%202001\)](https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/que-es-la-heredabilidad/#:~:text=La%20heredabilidad%20es%20aquella%20fracci%C3%B3n,descendencia%20(Madalena%2C%202001)).
54. Página oficial del GAD de Belisario Quevedo. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [Internet]. Cotopaxi; 2018 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/>
55. Gonzalez K. Cálculo de carga animal de un módulo de pastoreo [Internet]. Colombia; 2018 [revisado 25 ago 2022]. Disponible en: <https://zoovetesmipasion.com/pastos-y-forrajes/calculo-carga-animal-en-pastoreo/>

56. Céspedes M. Función beneficio [video en internet]. YouTube; 2020 [revisado 18 feb 2022]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=oCfqQQytztU&t=27s>
57. Guachi N. Caracterización de sistemas de producción bovina intensiva en el cantón Latacunga provincia de Cotopaxi [tesis de pregrado en internet]. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020 [revisada 26 ago 2022]. 50 p. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7013/1/PC-000981.pdf>
58. Requelme N, Bonifaz N. Caracterización de los sistemas de producción lechera de Ecuador. La Granja [Internet]. 2012 [revisado 15 ago 2022]; 15(1): 56-69. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8822/1/Caracterizacion%20de%20sistemas%20de%20produccion%20lechera%20de%20Ecuador.pdf>
59. Acuña C. Número de vacas ideal en un rodeo para cada toro [Internet]. Colombia; 2015 [revisado 16 ago 2022]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/cuantas-vacas-ideal-rodeo-t22825/>
60. Agrovot. Cantidad de vacas por toro [Internet]. Place unknow; [date unknow] [revisado 16 ago 2022]. Disponible en: <https://datosagropecuarios.jimdofree.com/ganaderia/bovinos/cantidad-de-vacas-por-toro/>
61. Reyes F, Chávez J, Condo L, Marini P. Asociación entre producción de leche y parámetros reproductivos en biotipos Holstein con diferente potencial reproductivo. Revista Indexada de Ciencia Digital [Internet]. 2020 [revisado ago 20 2022]; 4(3): 6-23. Disponible en: <file:///C:/Users/ASUS%20CELERON/Downloads/1273-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5642-2-10-20200705.pdf>
62. García A. Cría de vaquilla de reemplazo en sistemas de lechería en pequeña escala [tesis de pregrado en internet]. Toluca; Universidad Autónoma del Estado de México; 1999 [revisado 15 ago 2022] 47. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328465811_CRIA_DE_VAQUILLAS_D_E_REEMPLAZO_EN_SISTEMAS_DE_LECHERIA_EN_PEQUENA_ESCALA
63. Valdez J, González R, Ávila R, Peña B, Reyes A. Impacto económico de la mortalidad y morbilidad por enfermedades de becerras lecheras. Revista Abanico

- [Internet]; 2019 [revisado 27 ago 2022]. 9:1-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2019/av191r.pdf>
64. Mezzadra C. Los cruzamientos en bovinos para carne: una herramienta interesante. Sitio Argentino de Producción Animal [Internet]. 2005 [revisado ago 19 2022]; 1-5. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_carne/83-cruzamientos_mezadra.pdf
65. Toledo H, Berruecos J, Vásquez C. Efecto de la proporción de genes *Bos indicus* x *Bos taurus* sobre peso al destete y edad al primer parto en una población multirracial. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias [Internet]. 2015 [revisado ago 20 2022]; 6(1): 1-13. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v6n1/v6n1a1.pdf>
66. Flores G. La Niña causa estragos en la Sierra y en Amazonía, Quito: 2022. Actualidad
67. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma Técnica Ecuatoriana: Requisitos para Leche Cruda [Internet]. Ecuador; 2008 [revisado 20 ago 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/9.pdf>
68. Blowey R, Edmondson P. Control de mastitis en granjas de vacuna de leche [Internet]. 1ra ed. España: Editorial Acribia; 1999 [revisado 27 ago 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=44666>
69. Periago J. Higiene, Inspección y Control de la Calidad de Leche [Internet]. Murcia; [date unknow] [revisado 27 ago 2022]. Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467#:~:text=Existen%20muchas%20causas%20que%20act%C3%BAan,centrifugaci%C3%B3n%20y%20otras%20operaciones%20tecnol%C3%B3gicas.>
70. Yera P, Ramírez W. La prevalencia de mastitis de vacas mestizas Holstein x Cebú. REDVET [Internet]. 2016 [revisado 20 ago 2022]. 17(3): 1-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63646040004.pdf>
71. Ferraro L. Análisis de la prevalencia de Mastitis Subclínica mediante la prueba de California Mastitis Test (C.M.T.) y Bacteriología. Scielo [Internet]; 1992 [revisado

- 20 ago 2022]. 64: 95-106. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63646040004.pdf>
72. Medina A, Haro J, Ramírez J, Ortega M, Mendoza P, Dorantes J, Evaluación económica del sistema de producción lechera familia. Agro productividad [Internet]. 2018 [revisado 28 ago 2022]. 11(1): 111-117. Disponible en: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/161>
73. Martínez C et al. Composición química y distribución de materia seca del fruto de la planta de la planta de banano. Scielo [Internet]; 2016 [revisado 29 ago 2022]. 15: 50-60. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v17n2/v17n2a06.pdf>
74. Paredes J, Cotacallapa F. Rendimiento y calidad nutricional de avena forrajera en la región de Puno. Scielo [Internet]; 2018 [revisado 29 ago 2022]. 20(4). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000400002&lng=es&nrm=is#:~:text=La%20materia%20seca%20del%20forraje,kg%2D1%20MS%20de%20ENL.
75. Petisco C, García B, García L, Vázquez B, García A. Aplicación de la técnica de NIRS para el análisis de materia seca y proteína en hojas de alfalfa. Producción Animal [Internet]; [date unknow] [revisado 29 ago 2022]. 91-96. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/28979/1/seep91-96pa.pdf>
76. Amador R, Boschini C. Fenología productiva y nutricional de maíz para la producción de forraje. Agronomía Mesoamericana [Internet]; 2000 [revisado 29 ago 2022]. 11(1): 171-177. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43711126.pdf>
77. Segura C, Gutiérrez J. Evaluación de unidades familiares de producción lechera en Aguascalientes: estrategias para incrementar su producción y rentabilidad. Universidad de Colima [Internet]; 2015 [revisado 28 ago 2022]. 19(2): 7-34. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/837/83742619002/html/>
78. Utrera A, Hernández V, Villagómez E, Zárate J. Heredabilidad de características reproductivas de vacas indubrasil. Agronomía Mesoamericana [Internet]; 2013 [revisado 29 ago 2022]. 24 (2): 293-300. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v24n02_293.pdf

79. Glauber C. Los altos rendimientos en producción lechera, afectan la fertilidad del rodeo. Rev.Med.Vet. [Internet]; 2013 [revisado 29 ago 2022]. 94(1): 10-16. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/245-revista_13_01.pdf
80. Phileo. Fertilidad [Internet]. [place unknow]; 2020 [revisado 30 ago 2022]. Disponible en: <https://phileo-lesaffre.com/es/nosotros/>
81. Organización Mundial de la Salud. Objetivo 2: Poner fin al hambre [Internet]; 2021 [revisado 21 ago 2022]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>
82. Zambrano L. Control de calidad de la densidad de la leche. [tesis de pregrado en internet]. Machala: Universidad Técnica de Macha; 2017 [revisado 30 ago 2022]. 33p. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA%20ZAMBRA%20LUIS%20FERNANDO.pdf>
83. Contexto Ganadero. Cálculo de ganancia diaria de peso en bovinos [Internet]. Colombia; 2016 [revisado 29 ago 2022]; Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-calcular-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovinos>

15. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor del proyecto

HOJA DE VIDA

1.- DATOS PERSONALES:

Nombre: Molina Cuasapaz Edie Molina

Lugar y fecha de Nacimiento: Quito, 12 de julio 1990

Edad: 30 años

Género: masculino

Nacionalidad: ecuatoriano
(Extranjeros):

Tiempo de Residencia en el Ecuador

Dirección Domiciliaria: Pichincha, Quito, Solanda Av. Mariscal Sucre S25-225 y Alfredo Escudero

Teléfono(s): 022964757 / 0985728986

Cédula de identidad: 1722547278

Tipo de sangre: O positivo

Estado Civil: soltero

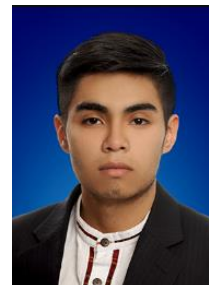
Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS: NO POSEE

2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la institución educativa	Título obtenido	Número de registro Senescyt	Lugar (país y ciudad)
Tercer nivel	Universidad Central del Ecuador	Médico Veterinario Zootecnista	1005-2016-1684132	Ecuador
Cuarto nivel	Universidad politécnica de Valencia Universidad Autónoma de Barcelona	Máster en Mejora Genética Animal y Biotecnología de la Reproducción	7241137679	España

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Anexo 2. Hojas de vida de los autores del Proyecto**HOJA DE VIDA****1.- DATOS PERSONALES:****Nombre:** Burbano Espín Kevin Santiago**Lugar y fecha de Nacimiento:** Quito, 16 de agosto de 1999**Edad:** 23**Género:** masculino**Nacionalidad:** ecuatoriano
(Extranjeros):**Tiempo de Residencia en el Ecuador****Dirección Domiciliaria:** Pichincha, Quito Conocoto Av. Charles Darwin y Vicente Solano**Teléfono(s):** 0984133304**Correo electrónico:** kevin.burbano6042@utc.edu.ec**Tipo de sangre:** A positivo**Estado Civil:** soltero**Personas con discapacidad:** N.º de carné del CONADIS: NO POSEE**2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:**

Nivel de Instrucción	Nombre de la institución educativa	Título obtenido	Número de registro Senescyt	Lugar (país y ciudad)
Primer nivel	“Unidad Educativa Pedro Pablo Borja N° 1”			Ecuador
Segundo nivel	Unidad Educativa Pedro Pablo Borja N°1	Bachiller	05025327	Ecuador

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Burbano Espín Kevin Santiago

HOJA DE VIDA

1.- DATOS PERSONALES:

Nombre: Romero Cárdenas Nicole Mayte

Lugar y fecha de Nacimiento: La Matriz, 4 de julio de 1999

Edad: 23

Género: femenino

Nacionalidad: ecuatoriana
(Extranjeros):

Tiempo de Residencia en el Ecuador

Dirección Domiciliaria: Ciudadela Los Molinos Av. Justiniano Viteri y Pompeyo Hidalgo

Teléfono(s): 0995033719

Correo electrónico: nicole.romero6665@utc.edu.ec

Tipo de sangre:

Estado Civil: soltera

Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS: NO POSEE

2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la institución educativa	Título obtenido	Número de registro Senescyt	Lugar (país y ciudad)
Primer nivel	11 de Noviembre			Ecuador
Segundo nivel	Colegio Nacional Primero de Abril	Bachiller	05077286	Ecuador

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Romero Cárdenas Nicole Mayte

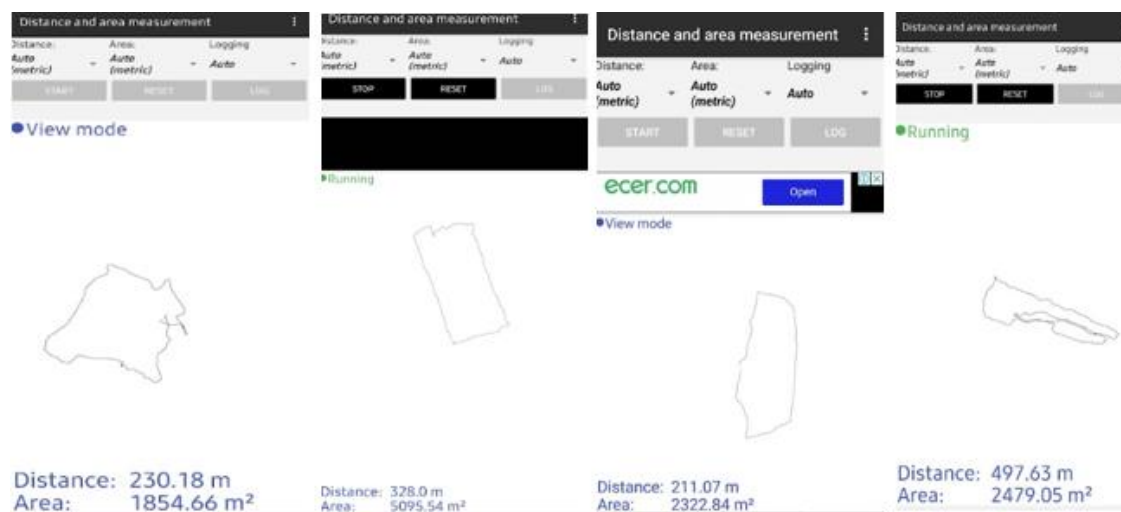
Anexo 5. Mediación de densidad de leche con lactodensímetro y probeta de plástico y valoración de grados de mastitis subclínica con reactivo CMT.



Anexo 6. Recolección de muestras (padrones) de forrajes de los pastos de socios productores y pesaje de los mismos para cálculo de carga animal



Anexo 7. Medición de superficie en metros cuadrados con la aplicación de Smartphone Distance and área measurement



Anexo 8. Aval de traducción

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: **“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO UTILIZADO FUNCIONES DE BENEFICIO”** presentado por: **Burbano Espín Kevin Santiago y Romero Cardenas Nicole Mayte**, 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, 01 de septiembre del 2022

Atentamente,




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