



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA
PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN
BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Médica
Veterinaria

Autor:

Jácome Salazar Cinthya Alexandra

Tutor:

Valencia Bustamante Byron Andrés MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cinthy Alexandra Jácome Salazar, con cédula de ciudadanía No. 0504379785, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia San Buenaventura, utilizando funciones de beneficio”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista Mg. Byron Andrés Valencia Bustamante, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 23 de agosto del 2022

Cinthy Alexandra Jácome Salazar	MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.
Estudiante	Docente Tutor
CC: 0504379785	CC: 1719622647

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **JÁCOME SALAZAR CINTHYA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504379785** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, 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: MVZ. Mg. Byron Andrés Valencia Bustamante

Tema: DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO

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

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

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

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO, de Jácome Salazar Cinthya Alexandra, 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, 23 de agosto del 2022

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

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Jácome Salazar Cinthya Alexandra, con el título del Proyecto de Investigación: **DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 23 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.
CC: 180367563-4

Lector 2

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, MRT.
CC: 172254727-8

Lector 3

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.
CC: 050194294-0

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, la fortaleza y las capacidades para desarrollarme a lo largo de los años.

A mis padres y hermano, por el apoyo incondicional, su entera confianza en mí, y su entrega diaria.

A mi familia, por ser parte de mi formación profesional y como persona, aportando con sus consejos y ayuda cuantas veces he necesitado.

Al Ing. Santiago Jiménez y la Ing. Karina Marín, por su presencia en mi experiencia universitaria, la paciencia, y esfuerzo, por hacer de esta lo más fructífera posible.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de crear nuevas experiencias y de formarme como profesional.

Cintha Alexandra Jácome Salazar

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional y sus constantes sacrificios para mi beneficio en cada etapa de mi vida.

A mi hermano, por su paciencia y ayuda en cada oportunidad.

A mis abuelitos Trajano Salazar y Marta Jácome y a mis tías abuelas Rosa y Mercedes Jácome, por su amor y por creer siempre en mí.

A mi tía abuela, Mariana Macci por ser un ejemplo, su apoyo absoluto, amor y su fe en mí y mis capacidades.

A Gustavo Jácome, por prestarme cada libro, despejar cada duda a lo largo de este camino y por brindarme sus conocimientos.

A mis tíos, primos y demás familiares que siempre han estado presente en mi vida y en mi formación profesional.

A Sparkie por ser mi inspiración al elegir la carrera y a Leo por reiterar mi deseo y sueño por cumplirla.

Cintha Alexandra Jácome Salazar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO.

Autor: Jácome Salazar Cinthya Alexandra

RESUMEN

El sector lácteo del país ha sufrido al tratar de obtener un precio justo por la leche e intentar obtener rentabilidad de esta actividad, el presente trabajo sirve para realizar una derivación de los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia San Buenaventura, utilizando funciones de beneficio. La metodología se realizó mediante socialización del proyecto a los productores de la zona, toma de datos y registros: de costos de producción, densidad de la leche, tomas de peso de bovinos, prueba de mastitis mediante California Mastitis test (CTM) , entre otros parámetros de interés.

Los resultados demostraron que la minoría de los productores de la zona participaron del presente proyecto, dado que se socializó en 4 barrios de la parroquia, pero la gente tenía sus reservas con acceder a que estudiantes tengan contacto con sus animales, este estudio se realizó con 5 productores, quienes nos dieron la apertura de incluir a sus animales en el proyecto de mejoramiento genético. Solo uno de ellos contaba con registros productivos y reproductivos. La totalidad de ellos no realizaban o no tenían el conocimiento para hacer costos de producción. Por otro lado, la densidad de la leche de las vacas, en su mayoría cumplía los parámetros establecidos (1028 a 1033 g/ml), con un promedio de 1029 aportado una buena calidad de grasa en la leche. El 91 % de las vacas tenían un bajo de células somáticas en la prueba con CMT, evidenciando una buena resistencia de las vacas. Por lo tanto, este trabajo puso en evidencia que la mayoría de los productores no realiza un manejo adecuado del sistema de producción lechera, sin embargo, este proyecto es una línea base para tomar criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino, escogiendo los bovinos con los mejores rendimientos para la mejora genética.

Palabras clave: mejoramiento genético, producción lechera, selección, rendimiento.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: DERIVATION OF ECONOMIC VALUES OF BOVINE MILK PRODUCTION IN THE SAN BUENAVENTURA PARISH, USING BENEFIT FUNCTIONS.

Author: Jácome Salazar Cinthya Alexandra

ABSTRACT

The milk sector of the country has suffered trying to obtain a fair price for milk and trying to obtain profitability from this activity, this work serves to derive the economic values of bovine milk production in the San Buenaventura parish, using utility functions. The methodology was carried out by sharing the project with producers in the area, data collection and records: production costs, milk density, cattle weight measurements, mastitis test using the California Mastitis Test (CTM), among others. . parameters of interest.

The results showed that a minority of the producers in the area participated in this project, since it was socialized in 4 neighborhoods of the parish, but people had reservations about allowing students to have contact with their animals, this study was carried out with 5 producers, who gave us the opportunity to include their animals in the genetic improvement project. Only one of them had productive and reproductive records. All of them did not realize or did not have the knowledge to carry out the production costs. On the other hand, the density of cow's milk mostly complied with the established parameters (1028 to 1033 g/ml), with an average of 1029 providing a good quality of milk fat. 91% of the cows presented low number of somatic cells in the CMT test, showing a good resistance of the cows. Therefore, this work showed that most producers do not perform adequate management of the milk production system, however, this project is a baseline to take genetic selection criteria, associated with the economic utility of the systems. of livestock production, choosing the cattle with the best yields for genetic improvement.

Keywords: genetic improvement, milk production, selection, performance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I.....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.1. Beneficiarios directos	3
4.2. Beneficiarios Indirectos	4
5. PROBLEMÁTICA.....	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1. General	5
6.2. Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
CAPITULO II.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1. Bovinos.....	7
8.1.2. Categorización de las hembras bovinas	7
8.1.3. Razas lecheras.....	8
8.1.3.1. Holstein	8
8.1.3.2. Jersey.....	8
8.1.3.3. Guernsey.....	8
8.1.3.4. Sueca Roja y Blanca	8
8.1.3.5. Ayrshire	9

8.2.	Alimentación.....	9
8.2.1.	Tipos de alimentos	9
8.2.1.1.	Alimentos voluminosos	9
8.2.1.2.	Alimentos concentrados:.....	9
8.2.1.3.	Subproductos del procesamiento de productos agrícolas:	10
8.2.1.4.	Residuos de alimentos:	10
8.2.1.5.	Aditivo para los alimentos:	10
8.3.	Nutrición.....	11
8.4.	Sistemas de producción	11
8.4.1.	Tipos de sistemas de producción.....	12
8.4.1.1.	Intensivo	12
8.4.1.2.	Semi intensivo	12
8.4.1.3.	Extensivo	12
8.5.	Fisiología de la producción de leche	12
8.6.	Ordeño.....	13
8.6.1.	Liberación de la adrenalina	13
8.6.2.	Tipos de ordeño.....	13
8.6.2.1.	Ordeño Manual.....	13
8.6.2.2.	Ordeño mecanizado	13
8.7.	Mejoramiento Genético	13
8.7.1.	Evaluaciones de reproductores lecheros	14
8.7.1.1.	Evaluación en toros adultos.....	14
8.7.1.2.	Evaluación en toros jóvenes	14
8.7.1.3.	Evaluación en vacas.....	14
8.7.2.	Selección de reproductores	14
8.7.2.1.	Selección sobre la base de la individualidad	14
8.7.2.2.	Selección basada en el árbol genealógico o pedigrí	15
8.7.2.3.	Selección basada en los parientes colaterales	15
8.7.2.4.	Sobre la base de las pruebas de progenie	15
8.7.2.5.	Método BLUP:.....	15
8.7.3.	Pautas de mejoramiento	16
8.7.4.	Impacto del mejoramiento genético en producción de leche	16
CAPITULO III.....		17
9.	PREGUNTA CIENTÍFICA	17
10.	METODOLOGÍA.....	17

10.1.	Tipo de investigación	17
10.1.1.	No experimental	17
10.1.2.	Cuali-cuantitativo	17
10.2.	Modalidad de investigación.....	17
10.2.1.	De campo.....	17
10.2.2.	Bibliográfico documental.....	17
10.3.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	18
10.3.1.	La observación	18
10.3.2.	Encuesta (Registro por vaca).....	18
10.3.3.	Revisión Documental.....	18
10.3.4.	Población	18
10.4.	Ubicación del Área de estudio	18
10.5.	Diseño de la investigación.....	19
10.5.1.	Diseño de Estudio.....	19
10.5.2.	Población	19
10.5.3.	Identificación	20
11.	Procedimiento para recopilación de datos de la investigación	20
12.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
13.	CONCLUSIONES.....	35
14.	RECOMENDACIONES	35
15.	REFERENCIAS	37
16.	ANEXOS	42
	ANEXO 1: Tabla comparativa de pesos.....	42
	ANEXO 2: Tabla de primera toma de densidad, leche (Kg) y mastitis	42
	ANEXO 3: Tabla de segunda toma de densidad, leche (Kg) y mastitis.....	43
	ANEXO 4: Tabla de costos de producción del mes de julio 2022	43
	ANEXO 5: Costos de producción detallado	43
	ANEXO 6: Costos de producción del litro de leche de julio	44
	ANEXO 7: Registro individual por vaca.....	44
	ANEXO 8: Fotografías	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.-	Actividades y sistema de tareas en relación a los componentes.	6
Tabla 2.-	Coordenadas georreferenciales del área en estudio	19

Tabla 3.- Pesos comparativos.....	22
Tabla 4.- Primera toma de densidad, Kg y presencia de mastitis.....	31
Tabla 5.- Segunda toma de densidad, Kg y presencia de mastitis.....	32
Tabla 6.- Gastos de producción de leche del mes de julio.....	33
Tabla 7.- Costos de producción del mes de julio detallados.....	33
Tabla 8.- Costos de producción del litro de leche en julio 2022.....	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Mapa de geo-referenciación del área de estudio.....	19
--	----

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Categoría.....	23
Gráfico 2.- Origen.....	24
Gráfico 3.- Raza.....	25
Gráfico 4.- Sexo.....	25
Gráfico 5.- Edad.....	26
Gráfico 6.- Ganancia de peso (gramos).....	27
Gráfico 7.- Días de lactancia.....	28
Gráfico 8.- Peso de leche (Kg).....	29
Gráfico 9.- Presencia de mastitis.....	30
Gráfico 10.- Densidad de la leche.....	30

CAPÍTULO I

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Título del Proyecto

DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA SAN BUENAVENTURA, UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO.

1.2. Fecha de inicio:

04/04/2022

1.3. Fecha de finalización:

29/07/2022

1.4. Lugar de ejecución:

Parroquia San Buenaventura, Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi

1.5. Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.6. Carrera que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria

1.7. Proyecto de investigación vinculado:

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

1.8. Equipo de Trabajo:

Tutor: MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante Mg.

Autor: Cinthya Alexandra Jácome Salazar

Lector A: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg

Lector B: MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mrt.

Lector C: MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg

1.9. Área de Conocimiento:

- 3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética.

1.10. Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

1.12. Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto trata de investigar y mejorar el sistema de producción y el ganado bovino lechero de los pequeños y medianos productores de leche en la que basan su sustento y el de sus familias, ubicados en San Buenaventura, parroquia urbana de Latacunga, provincia de Cotopaxi, la investigación se basa en la aplicación de un registro individual por vaca, información del propietario, observación del ambiente donde se encuentra el animal, identificación del sistema de producción, costos de producción, información que será subida a una base de datos en Excel para servir de base a la hora de establecer los criterios de selección necesarios para el programa de mejora genética.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el país, hasta la fecha no se cuenta con una base de datos amplia donde se registre información relevante sobre ganado vacuno, lo que dificulta la implementación de un proyecto de mejoramiento genético y a la vez nos retrasa frente a otros países, como Nueva Zelanda, donde se aplican registros y mejoramiento genético desde hace un siglo atrás. La cadena láctea en el Ecuador contribuye con alrededor del 1 % del total del Producto Interno Bruto (PIB), más de 1,2 millones de personas en Ecuador dependen de la producción, transporte, transformación y comercialización de leche y productos lácteos (1). No obstante, en el Ecuador, la producción láctea en general es ineficiente ya que el país cuenta con 1,6 millones de hectáreas destinadas específicamente al sector lácteo, y la producción diaria estimada es de 6.15 millones de litros (2). Es decir, se produce menos de 4 litros por hectárea/día. En la serranía ecuatoriana se encuentra el 56.9% de los ganaderos del país (con extensiones menores a 2 hectáreas), así como

el 49.1% del total nacional de ganado bovino, y se genera el 77.2% de la producción de leche del país (4.7 millones), en 435000 hectáreas (1), con un rendimiento aproximado de 11 litros por hectárea/día. Mientras que en la provincia de Cotopaxi se encuentran aproximadamente 54000 ganaderos, así como el 12.83% del total nacional de ganado bovino (47.8% de estos considerado mestizo) y ocupa el tercer lugar de producción a nivel nacional con el 14.57%, equivalentes a 892000 litros (3), en 63900 hectáreas (1), con un rendimiento aproximado de 14 litros por hectárea, superior a la media de la serranía pero bajo en comparación con Pichincha la provincia más eficiente del país con 16 litros por hectárea/día. Cabe destacar que para tener una eficiencia promedio, en las condiciones ambientales de la serranía ecuatoriana se debería producir por lo menos 40 litros por hectárea/día (4). En la actualidad, en las evaluaciones genéticas en bovinos se analiza a la par la información de desempeño y pedigrí con metodologías estadísticas flexibles y precisas como los modelos mixtos, así como efectos aleatorios genéticos y no genéticos, que contribuyen al fenotipo individual para una o más características (5). San Buenaventura corresponde a una de las cinco parroquias urbanas del cantón Latacunga, por el mismo motivo la producción se contabiliza en un compendio y los valores son expresados como producción del cantón, siendo así, se sabe que en cuanto a producción láctea, Latacunga obtuvo 44,233 lts/ día en el año 2019, mientras que en el año 2020, la producción se incrementó a 51,821 lts/día, en base a esto se deduce que Latacunga sí cuenta con una producción láctea significativa, sin embargo esto no es garantía de que los productores gocen de un pago justo (6). Al contar con un análisis genético y conocer el estado de los bovinos de la zona, se plantea ofrecer una producción sustentable económicamente para los productores lecheros de la parroquia San Buenaventura que hacen de esta actividad su fuente de ingresos, lo que ocasionará un impacto positivo al generar leche y derivados de la misma con una calidad superior para los consumidores y a la vez asegurando el mantenimiento de la producción y una mejor remuneración para las personas dedicadas a la actividad lechera.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de la investigación son los propietarios de las 16 cabezas de ganado que aceptaron ser parte del proyecto, mismos que están dedicados a la producción lechera.

4.2. Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos de la investigación son los comerciantes de leche, las plantas procesadoras a donde son destinados los litros de leche, los consumidores, la provincia y el país si llegarán a desear la implementación de un proyecto de mejoramiento genético en ganado de leche.

5. PROBLEMÁTICA

La falta de un programa de mejoramiento genético de bovinos de leche ocasiona que la selección de los reproductores se realice a ciegas, debido a la ausencia de una evaluación de bovinos de leche en las condiciones ambientales del Ecuador. De hecho, actualmente se realizan las mismas prácticas ejecutadas cien años atrás. Por ejemplo, a través del Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible se ha realizado importaciones con un alto valor económico de animales vivos de países que presentan un ambiente opuesto al ecuatoriano, con los mismos resultados del siglo pasado: falta de adaptación, baja producción y elevada mortalidad (IMP-MAG-001-2019). Asimismo, la elección del material genético importado (semen, óvulos y embriones) se realiza en base a evaluaciones (catálogos), de los programas de mejoramiento genético de los países de origen, generando resultados fenotípicos peores de los esperados, los cuales también se explican por la interacción genotipo ambiente. Mediante datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), se pudo apreciar que en el 2020 la producción de leche en el Ecuador fue de 6.152.841 litros diarios, lo que significa que la producción de leche cruda disminuyó un 6% con respecto al 2019. Siendo fruto del impacto económico, y en el consumo, a causa de la epidemia de COVID-19 (7). El 03 de septiembre de 2021 los productores de leche de Cotopaxi llevaron a cabo una marcha con el fin de que se respete el precio referencial del litro de leche, es decir, 0,42 centavos de dólar por cada litro, así también se exigió que no se utilice el suero de leche por parte de la industria, el principal problema de los productores son los denominados piqueros término con el que se hace referencia a las personas que recogen la leche de las fincas, quienes se niegan a pagar más de 0,28 o 0,30 centavos por cada litro, con este precio que es el que reciben al comercializar la leche es imposible cubrir con los gastos de producción ni a financiar los gastos en el alimento, cuidados y revisiones médicas del animal (8).

En el año 2022, en las regiones Sierra y en la Costa del Ecuador, el precio de venta de la leche al público llega a USD 1,10, sin embargo, el representante de Fe por la Leche afirmó que el costo de la materia prima de los agricultores y ganaderos se mantiene entre USD 0,37 y USD 0,38, siendo visible que no se ha respetado los 0,42 centavos de referencia establecidos en el

acuerdo ministerial 394 del años 2013, y la causa por la que se marchaba en septiembre del anterior año, un punto importante para destacar es que los tanto pequeños como medianos productores de leche de la provincia no fueron convocados al análisis de la Ley de Fomento Lechero, aunque Cotopaxi se posiciona en el cuarto lugar de las provincias con mayor producción de leche del país, así también otro punto a considerar es la leche que se importaba donde los productores llegaron a competir con un precio de 0,26 centavos por litro, mientras que la producción de leche por litro a ellos les cuesta 0,35 centavos, observándose claramente un porcentaje en contra y sumando a ellos los robos al ganado que han existido en Cotopaxi en los últimos meses hacen de la producción de leche un verdadero problemas para los productores al no recibir respuestas ni soluciones de las autoridades ni tampoco una remuneración justa por su trabajo (9). En los últimos meses del primer semestre del presente año, aparte del bajo pago por litro de leche se registraron varios robos de ganado en San Buenaventura. Han sido tantos los motivos por los cuales este conjunto de problemas ha sido de notable relevancia para los productores, las instituciones gubernamentales a las que se ha acudido y a los futuros profesionales con el objetivo común de mejores días para la producción lechera en el país.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Derivar los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia San Buenaventura, utilizando funciones de beneficio.

6.2. Específicos

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

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.-Actividades y sistema de tareas en relación a los componentes.

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	Encuesta	Base de datos	Encuesta, entrevista
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Derivar los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino	Análisis de información	de Valores económicos para cada criterio	Derivaciones en Excel
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	Análisis de información	de Criterios de selección definidos	de Análisis de selección	y
--	-------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---

Tabla 2.-(Continuación)

CAPITULO II

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Bovinos

Los bovinos son animales herbívoros, mamíferos y rumiantes, es decir, cuentan con cuatro estómagos, la forma en que se alimentan es enrollando el pasto con la lengua, introduciéndolo en la cavidad bucal, pasto que posteriormente es cortado con los dientes incisivos del maxilar inferior y el maxilar superior donde no existen dientes incisivos; por este motivo, el bovino no puede consumir pastos muy cortos, esto no influye en que puede consumir grandes cantidades de pasto en un tiempo relativamente corto, después, mientras descansa, puede rumiar lentamente el pasto que ha consumido hasta digerido (10).

8.1.2. Categorización de las hembras bovinas

Ternera lactante: Denominación para referirse a una ternera menor, se toma en cuenta desde el nacimiento hasta el destete (11).

Ternera destetada: Denominación para referirse a una hembra bovina menor, se toma en cuenta desde que se desteta hasta los cuatro meses de edad (11).

Ternera en crecimiento: Denominación para referirse a una hembra bovina menor, se toma en cuenta desde los cinco hasta el año de edad, o lo que es lo mismo, doce meses (11).

Vaquilla: Denominación para referirse a una hembra bovina joven, se toma en cuenta desde los trece meses de edad hasta la edad en que entra en servicio y queda preñada (11).

Vaquillona: Denominación para referirse a una hembra bovina joven, se toma en cuenta desde

el diagnóstico positivo de preñez, generalmente se da a los diecisiete meses hasta la fecha del primer parto (11).

8.1.3. Razas lecheras

8.1.3.1. Holstein: El ganado Holstein es originario de Europa hace más de 2 mil años, siendo el resultado del apareamiento de los animales negros de la tribu Batavia y animales blancos de la tribu Friesian, característicamente es un animal grande, que en su manto son visibles patrones de color de blanco y negro o rojo y blanco, teniendo una vida media de producción de aproximadamente 4 años (12).

8.1.3.2. Jersey: Es considerada la raza lechera más ligera, con un peso que varía entre los 400 y 500 kg, debido a su ligereza y contextura fina es llamada también como la raza de tipo más refinado, posee un piel fina, de pelo corto, mientras que el color alterna del cervato al café o al café negruzco, pudiendo ser completo, simplemente presenta ciertas manchas blancas, una característica es que esta raza posee una ubre bastante desarrollada y bien conformada, el tejido mamario de la misma es delicado, suave, elástico y flexible, también resaltan las venas ramificadas e intrincadas, las vacas de esta raza están enfocadas de forma exclusiva hacia la producción de leche (13).

8.1.3.3. Guernsey: Su origen se remonta siglos atrás, dado por la mezcla de dos razas francesas, en ese tiempo eran animales pequeños con capa berrenda en castaño capaces de producir leche rica con alto contenido graso, se sabe que aproximadamente un siglo después, fueron traídos desde Normandía bovinos con tamaño mayor y capa jaspeada, como consecuente la actual raza Guernsey es el resultado de los cruces de sus antepasados, recibe su nombre al formarse en la Isla Guernsey vecina a la de Jersey, contando con un clima más frío y expuesto que Jersey, esta raza se caracteriza por su esqueleto de constitución fuerte, compuesto de huesos sólidos, con tórax profundo y, bien proporcionado. Por motivo de su conformación general es denominado un animal productor de leche, teniendo así ubres bien formadas y voluminosas, de pezones grandes y parejos (14).

8.1.3.4. Sueca Roja y Blanca: Tiene su origen en el sur de Suecia en 1928, siendo el resultado del cruce de ganado rojo manchado y Ayrshire local por su origen escocés y heredando características lecheras, este tipo de ganado tiene altas producciones de leche con grasa y proteína, algo que se mantiene en condiciones diversas, otras características son la facilidad de parto, siendo un rasgo único de la

raza, combinado con una excelente sanidad de la ubre y una gran fertilidad hacen de esta raza una de las más competitivas (15).

8.1.3.5. Ayrshire: Se origina en el condado de Ayr en Escocia, condado con bajas temperaturas, abundantes lluvias y baja calidad de pastos, haciendo de la raza Ayrshire una raza rústica con una excelente capacidad de transformar el pasto en leche, se caracteriza por su buena calidad de ubres, resistencia, elegancia, alta productividad y longevidad, corresponde a un tamaño medio, patas bien conformadas y buena pigmentación, vitas como cualidades que le han permitido adaptarse a distintas topografías y países, entre las ventajas de esta raza, se puede destacar la alta producción de leche, misma que presenta una gran producción de sólidos totales como son la grasa y proteína, otra peculiaridad es que tiene una alta resistencia a mastitis de acompañarse con una rutina correcta de ordeño (16).

8.2. Alimentación

La definición de alimentación, se refiere a la actividad mediante la que adquirimos del mundo exterior una variedad de sustancias necesarias para la nutrición de cada especie, dichas sustancias se encuentran presentes en los alimentos que componen la dieta diaria. Para una buena alimentación es imprescindible entender la constitución de los alimentos, siendo así es posible elegir los que son más convenientes, como resultado se obtiene un buen estado de salud en general, un crecimiento y desarrollo óptimo en las primeras etapas de la vida (17).

8.2.1. Tipos de alimentos

8.2.1.1. Alimentos voluminosos: Los alimentos voluminosos son conformados por: los residuos agrícolas generalmente paja de arroz o bagazo de caña de azúcar, forrajes y los pastos, estos son poco digestibles y disponen de pocos nutrientes. No obstante, cuando los pastos se encuentran en su etapa joven tanto su digestibilidad como valor nutritivo en materia seca son altos. A continuación de espigar y florecer, aumenta progresivamente los componentes digeribles, así como los no digeribles, un ejemplo es la lignina, y menora el valor nutritivo que se encuentra en hojas y tallos de los pastos (18).

8.2.1.2. Alimentos concentrados: Los alimentos concentrados son determinados de tal manera al contener una considerable cantidad de elementos nutritivos en relación a su peso, incluidos todos los granos de cereales y las harinas derivadas de los mismos, cereales como: maíz, cebada, trigo, avena, sorgo, centeno, entre otros que se cosechan en el país, las tortas o harinas de

oleaginosas y los propios granos de oleaginosas , ejemplos: soja, girasol y demás, los granos de leguminosas y todos los piensos compuestos, utilizados como complemento de las dietas forrajeras de rumiantes destinados a la producción, estos alimentos tienen un menor contenido en humedad lo que facilita su conservación (19).

8.2.1.3. Subproductos del procesamiento de productos agrícolas: Se ha visto una alternativa en la utilización de estos subproductos agrícolas, sin embargo, se debe tener un amplio conocimiento sobre el contenido nutricional de estos antes de ser incluidos en la dieta de los animales, en la actualidad existen mezclas elaboradas que tienen como base ciertos subproductos libres de tratamientos químicos y/o biológicos, principalmente se utiliza en la etapa de mantenimiento, en ejemplos son los conocidos piensos elaborados a base de plantas no forrajeras con distintos orígenes y variada procedencia, tan diversos como son los destilados de cereales, pulpa de remolacha, cáscara de soja, salvado de trigo, pulpa desecada de cítricos o de manzanas ricas en pectinas, llegándose a incluir hasta frutos tropicales como la lima, cáscara de plátano, piñas, cacao, donde el productor decide si utilizar cualquiera de ellas solas o mezcladas (20).

8.2.1.4. Residuos de alimentos: En la búsqueda de nuevas maneras de alimentación animal se ha empezado a utilizar residuos de alimentos destinados para el consumo humano teniendo en cuenta varias consideraciones que evitarán un posible daño en los animales, para realizar esta clase de procedimiento o al optar por este tipo de alimentación se debe seleccionar minuciosamente el material a suministrar, ya que en el peor de los casos se puede dar la muerte del animal, a la vez se debe conocer que en muchas circunstancias estos productos no cubren en la totalidad con las necesidades del animal, como consecuente causaría un desbalance nutricional por lo mismo no es recomendable su utilización como dieta única para los animales (13).

8.2.1.5. Aditivo para los alimentos: Los nombrados aditivos alimenticios son productos utilizados en la alimentación de los animales con el propósito de promover la calidad de los alimentos, indiscriminadamente de si son alimentos de origen vegetal o animal, promoviendo el rendimiento de los animales y un buen estado de salud, puede ser por la vía de resaltar la digestibilidad de los alimentos o por otros mecanismos, para que estos aditivos alimentarios sean certificados deben haber tenido una evaluación científica previa, la cual demostrará que no son tóxicos para la salud animal, del ser humano y para el medio ambiente (21).

8.3.Nutrición

La nutrición se refiere al conjunto de sustancias químicas, siendo estas: nutrientes, agua, energía, proteína, minerales y vitaminas, que el animal requiere para cumplir con sus necesidades básicas y que le permiten mantener su equilibrio con el medio ambiente, expresada como la demanda diaria del animal, la cual está influenciada por una variedad de factores como la edad, consumo voluntario, peso, relación entre nutrientes de la porción, raza, nivel de producción y clima, entre otros (22).

La nutrición animal tiene una estrecha relación con la Zootecnia, siendo una parte de la misma, dedicada al estudio de la utilización de los diferentes alimentos o precisamente, de los principios inmediatos que constituyen los alimentos y que logran satisfacer las necesidades y exigencias de los animales para su producción (23). Para su cálculo, acostumbran a dividirse en dos grupos:

- De Producción: Cuando se encuentran cubiertas las necesidades de sostenimiento, estas permiten a los animales producir algo beneficioso para el ser humano, pudiendo ser: carne, leche, crías, trabajo u algún otro aprovechamiento (23).
- De Sostenimiento: Se refiere a las que permiten a los animales cubrir sus necesidades insustituibles para continuar con su vida, pero no lo suficiente para generar producción ya sea de: leche, crías, trabajo, carne u otro (23).

8.4.Sistemas de producción

Un sistema de producción se define como un conjunto de recursos, humanos, naturales, financieros y tecnológicos, donde todos actúan en relación uno con otro, estos factores se encuentran organizados desde el punto de vista metodológico y reglamentado cuyo fin es desarrollar las funciones y/o actividades indispensables con el fin de lograr el objetivo determinado (24).

El conocimiento científico empleado en la actualidad por la humanidad se ha obtenido en gran medida continuando con un proceso basado en el análisis, de esta manera se han identificado los elementos, y se los aísla, por su parte, la metodología que se utiliza en el enfoque de sistemas, prosigue un camino contrario en el que se estudia el todo desde un punto

de vista y analítico integral (25).

8.4.1. Tipos de sistemas de producción

8.4.1.1. Intensivo: Al hablar de un sistema de producción intensivo, se asocia con un sistema que hace un uso intenso de los medios de producción, como fin es aprovechar al máximo el cultivo o la crianza de alguna especie animal en específico (26). Consiste en una forma de explotación animal en gran medida tecnificada, situando al ganado en condiciones que hacen posible obtener de él mayor rendimiento productivo en un periodo corto de tiempo, el menor tiempo posible (27).

8.4.1.2. Semi intensivo: En este tipo de sistema, la alimentación se da mediante pastoreo y completa utilizando alimentos concentrados, como su nombre lo indica, se refiere a un sistema intermedio entre extensivo e intensivo, donde se pretende que, con la implementación de nuevas herramientas tecnológicas, una correcta administración e infraestructura productiva, donde entran: los alambradas, corrales y aguadas, se realiza correctamente el manejo del hato, manejo de patos, factores genéticos, bioseguridad y manejo sanitario (28).

8.4.1.3. Extensivo: Al tratar los sistemas extensivos de producción animal, nos referimos a los que comparten tradicionalmente características comunes, como son: número determinado de animales por unidad de superficie, escaso uso de innovaciones tecnológicas, menor productividad por animal y por ende en hectárea de superficie, su alimentación se basa principalmente en el pastoreo natural y la utilización de subproductos de la agricultura de la explotación misma y tiene un limitado uso de energía fósil (29).

8.5. Fisiología de la producción de leche

La producción de leche no se da sin motivos, esta ocurre por un impulso sensorial o por estimulación neurológica que se da mediante la visualización del ternero, o a su vez, la manipulación o masaje de la ubre, como el sonido de la máquina de ordeño u otros impulsos, para que posteriormente este estímulo sea transportado al cerebro a través del sistema nervioso, donde el cerebro se encarga de liberar la hormona oxitocina en el torrente sanguíneo, esta hormona es secretada durante un periodo de 3 a 6 minutos, es decir, mientras dure la estimulación en el pezón ya sea que esta estimulación tenga su origen por el ternero o el ordeñador, la oxitocina seguirá liberándose, teniendo su acción en las células de la glándula mamaria ocasionando el flujo o la conocida popularmente como “bajada de la leche”(30).

8.6. Ordeño

El ordeño consiste en la extracción la leche que se encuentra acumulada en las ubres de las hembras bovinas en lactación o mediante una estimulación que comience con el proceso fisiológico necesario para la producción de leche (31).

8.6.1. Liberación de la adrenalina: Es importante destacar que el ordeño, ya sea manual o tecnificado debe darse en un ambiente tranquilo, sin maltrato y con las condiciones necesarias para que el ganado se sienta a gusto, puesto que si la vaca sufre algún tipo de estrés durante este proceso, por ejemplo un golpe, un ruido fuera de lo común o un susto , esto ocasiona que el cerebro de la vaca cese su liberación de oxitocina y en su defecto secreta adrenalina, por ende se bloquea la “bajada de la leche” (30).

8.6.2. Tipos de ordeño

8.6.2.1. Ordeño Manual: Es un tipo de ordeño o sistema, considerado como el más antiguo, no obstante, en la actualidad todavía es muy frecuente, principalmente en pequeños rebaños y por parte de los pequeños productores que no están en capacidades de instalar el ordeno mecánico o por la tradición, en este sistema la inversión en equipos es mínima, requiriendo mayor esfuerzo del ordeñador. Puede realizarse tranquilamente en un corral o en un galerón, se sabe de situaciones en que las vacas se encuentran sueltas, sin el uso de ningún tipo de nudo o técnicas semejantes y, otras, en que las vacas son amarradas con cadenas o yugos, lo que generalmente se hace es atar las patas traseras de las vacas en el momento del ordeño manual, cuya finalidad es precautelar la seguridad del ordeñador (32).

8.6.2.2. Ordeño mecanizado: El ordeño mecanizado es un sistema donde se cuenta con herramientas tecnológicas que ayudan al ordenador a no hacer el esfuerzo físico, ya que este, es realizado por una máquina, que se encarga de extraer la leche de las vacas de manera similar a como lo realizan las crías, esto es, mediante una succión o vacío, existen diferentes tipos de instrumentaría para el ordeño mecanizado, de acuerdo a la calidad, necesidad y costos (33).

8.7. Mejoramiento Genético

El Mejoramiento Genético Animal es una rama de producción animal que consiste en aplicar principios biológicos, matemáticos, ambientales y económicos, con el objetivo de encontrar estrategias precisas para aprovechar la variación genética presente en una especie de animales en particular para maximizar su producción, involucrando tanto la variedad genética de los

individuos pertenecientes a una raza, como la variación entre razas y cruces. El Mejoramiento Genético Animal implica el desarrollo de una completa evaluación genética y difusión del material genético escogido, en los cuales se tiene a la disposición diferentes métodos tecnológicos reproductivos artificiales, pudiendo nombrar la inseminación artificial (AI), la ovulación múltiple y transferencia de embriones (OMTE), la fertilización in vitro de embriones y el uso de marcadores de ADN (34).

El control de producción, es la herramienta más valiosa y de interés cuando de aplicar un proyecto de mejoramiento genético se trata, al contar con la medición objetiva de la producción de los animales es de utilidad para hacer evaluaciones previas de los mismos para su posterior análisis y resultado al realizar la selección, valorar las razas y cruces, considerar los parámetros requeridos para los programas, cuantificar aspectos económicos y optimizar el proceso (34).

8.7.1. Evaluaciones de reproductores lecheros

8.7.1.1. Evaluación en toros adultos: En toros candidatos a ser sementales para producción de leche se realiza la denominada Prueba de Progenie, que consiste en una evaluación basada en las producciones de sus hijas, en este caso, a mayor número de hijas y de establos evaluados, mayor precisión o exactitud tendrá este procedimiento de selección, se conoce de casos de toros probados que cuentan con una exactitud del 99% en la prueba (35).

8.7.1.2. Evaluación en toros jóvenes: En los toros jóvenes no se puede aplicar la Prueba de Progenie al no tener descendencia, estos son evaluados en base a los valores genéticos de sus progenitores primordiales, siendo estos: Padre, Madre y Abuelo Materno, obteniéndose un resultado estimado (35).

8.7.1.3. Evaluación en vacas: En la hembra se aplica la llamada Prueba de Performance, que se fundamenta en evaluar a la misma vaca de acuerdo a producción de leche, en cuanto a la exactitud de la evaluación, se determina por el número de lactaciones y en la práctica se estima un 60% de precisión (35).

8.7.2. Selección de reproductores

8.7.2.1. Selección sobre la base de la individualidad: Esta selección tiene como base el comportamiento individual, interviniendo la conservación de los animales y teniendo en cuenta su propio fenotipo. Dicha selección es posible hacerse para caracteres cuantitativos, ya sea en la producción de leche y carne, tomando en cuenta factores como: el tipo, color de la capa y la

conformación. Principalmente el tipo y la conformación fueron utilizados en el pasado, durante varias décadas, para la selección en las razas bovinas, donde el tipo puede ser definido como la constitución corporal de un individuo, que lo hace mejor o menor dotado para un determinado fin (36).

8.7.2.2. Selección basada en el árbol genealógico o pedigrí: El método de selección por pedigrí o genealogía del animal, posiblemente es el más utilizado para seleccionar toros reproductores, es el procedimiento mediante el cual se evalúan los ancestros directos de los animales a seleccionar en la indagación de características que sobresalgan o sean consideradas deseables en el toro a seleccionar por la conducta y la estructura de sus parientes. En este método necesitan los registros para obtener conocimiento sobre el linaje de la raza en selección, y el mérito de sus hijos en los rebaños donde se los ha utilizado (37).

8.7.2.3. Selección basada en los parientes colaterales: Al referirnos a los parientes “colaterales” incluyen todos los que no resultan directos, ya sean antepasados o descendientes, en este conjunto entran: hermanos, hermanas, medios hermanos, tíos, tías, entre otros. Se evalúa a los parientes más cercanos, ya que resulta muy probable que contengan las mismas combinaciones de genes que el individuo candidato a ser reproductor y por ende este los transmitirá a su descendencia. Al obtenerse una completa información sobre los parientes colaterales nos sirve como una guía de los genes y las combinaciones que el individuo en cuestión probablemente posea (38).

8.7.2.4. Sobre la base de las pruebas de progenie: La selección se da en base a los resultados de la prueba de progenie hecha con anterioridad al posible reproductor, este método de selección a diferencia de los demás, se realiza o se da examinando al reproductor en diferentes entornos, sitios y manejos, y a su vez la de sus hijas (39).

8.7.2.5. Método BLUP: Este método se basa en la consideración del valor fenotípico para un carácter es resultado de la acción independiente de efectos fijos determinados, pudiendo ser: sexo, raza, época de control, entre otros, combinado con valor genético aditivo para este carácter. De conocerse las relaciones de parentesco entre los animales objeto de evaluación, que efectos y sus niveles tiene la capacidad de afectar a los animales controlados, las consideraciones de los componentes de varianza, es realizable una estimación simultáneamente, a través de la resolución de ecuaciones de tipo mixto, los valores de los efectos fijos y la valoración genética de los animales y de los familiares del mismo (40).

8.7.3. Pautas de mejoramiento

- Decidir las características de relevancia económica y genética de la especie en la que se plantea implementar el proyecto de mejoramiento genético (41).
- Analizar y entender las técnicas del mejoramiento animal, los efectos que conlleva cada técnica, es decir, los pro y contra, de esta manera elegir la más adecuada para la población de estudio, selección que debe ir estrechamente ligada a los objetivos a los que se espera llegar (36).
- Comprender la metodología estadística encargada de definir los parámetros genéticos a aplicarse en distintas situaciones y poblaciones (36).

8.7.4. Impacto del mejoramiento genético en producción de leche

El principal objetivo de plantear un proyecto de mejora genético en ganado vacuno lechero, siempre será maximizar la productividad y el volumen de producción de leche, lo que directamente incrementaría el ingreso económico de los propietarios que se unan al proyecto, siendo ellos los beneficiarios directos. Cabe recalcar que el mejoramiento genético debe ir a la par con cambios que se consideren de importancia para conseguir también mejoramiento ganadero, por lo general, estos factores son: la alimentación que incluye todo lo que es producción de forrajes, empleo de concentrados y/o de vitaminas y minerales, la sanidad, bioseguridad y nuevas y mejoradas prácticas de crianza. En el sector lechero, el mejoramiento genético su función va encaminada a viabilizar el funcionamiento de la ganadería vacuna lechera, optimizar la producción y rentabilidad, garantizando su sostenibilidad, como resultado de la aplicación del programa de mejora genético, es imprescindible un aumento de producción de leche(42).

CAPITULO III

9. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Es posible llegar a una asertiva definición de criterios de selección genética para la implementación del proyecto de mejoramiento genético en bovino de leche en base a derivación de valores económicos e información levantada sobre la producción láctea de cinco productores en San Buenaventura?

10. METODOLOGÍA

10.1. Tipo de investigación

10.1.1. No experimental

El método de investigación a usarse será la No Experimental, puesto que se observarán los fenómenos y hechos de la forma que se presenten, desarrollándose en su contexto natural, los cuales posteriormente serán analizados.

10.1.2. Cualitativo

Esta será una investigación cualitativa ya que se determinarán las condiciones socioeconómicas y productivas del sector lechero que aceptó el proyecto de la parroquia San Buenaventura, mediante indicadores cualitativos, y cuantitativa ya que estos indicadores tendrán una escala ponderada aplicándose estadísticas básicas con el fin de tabular los datos.

10.2. Modalidad de investigación

10.2.1. De campo

Se trata de una investigación de campo, ya que la recolección de datos se realizará directamente en la parroquia San Buenaventura, así poder adquirir conocimiento del estado actual de los bovinos, los costos de producción y demás elementos que intervienen en sus actividades.

La investigación de campo “radica en la obtención de datos de forma directa de la realidad donde ocurren los hechos, sin controlar variable alguna, sin intervención o manipulación”

10.2.2. Bibliográfico documental

De tal manera, esta investigación será relevante en lo bibliográfico y documental como una base del contexto del marco teórico, también llamado investigación documental, así como será una guía para los futuros tesisistas que se integren al proyecto de mejoramiento genético.

10.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

10.3.1. La observación

La observación participante es un procedimiento interactivo utilizado para obtener información necesaria, en este método es vital que el observador se involucre con los objetos observados y el entorno, ya que esta interacción permite captar la realidad estudiada, algo más difícil de lograr de no implicarse de una manera afectiva (43).

En el presente proyecto con la técnica se supo identificar el entorno en el que se realizan las actividades de los productores lecheros, instalaciones, el equipo, materiales, y las personas que están al cuidado de los animales. De esta manera, se pudo observar las condiciones en las que se encuentra el ganado, la producción y la viabilidad del proyecto de mejoramiento genético en el sector.

10.3.2. Encuesta (Registro por vaca)

Método empelado para establecer factores relevantes en el mantenimiento de las vacas y la producción de leche.

10.3.3. Revisión Documental

La revisión documental de material como: consultas que se efectúan a materiales bibliográficos, mismas de las que obtiene información complementaria que hizo posible plantear y desarrollar los requisitos del fundamento teórico de la investigación (44).

Este método fue utilizado para elegir la información relevante para consolidar la base teórica utilizada para llevar a cabo el proyecto.

10.3.4. Población

La población se hace referencia a los productores de leche de la parroquia San Buenaventura que se integraron al proyecto de mejoramiento genético, para el estudio la población será el universo dichos productores.

10.4. Ubicación del Área de estudio

La investigación se desarrolló en la Parroquia Urbana San Buenaventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

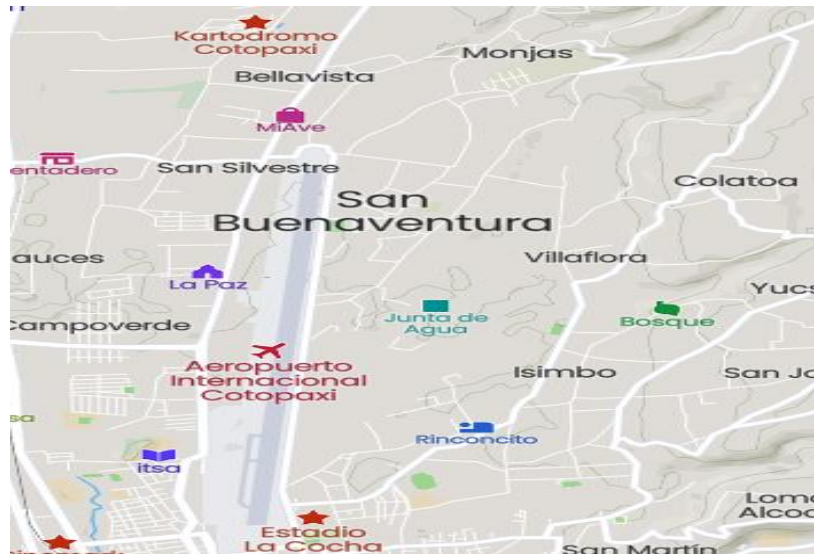


Ilustración 1.-Mapa de geo-referenciación del área de estudio.

Fuente: (Mapcarta, 2022)

Tabla 3.- Coordenadas georreferenciales del área en estudio

San Buenaventura	
Coordenadas	0.884886801135024, -78.57014518914355
Latitud	-0,8946° o 0° 53' 41" sur
Longitud	-78,61155° o 78° 36' 42" oeste
Altitud	2.811 metros (9.222 pies)
Open location code	67F3494Q+59

10.5. Diseño de la investigación

10.5.1. Diseño de Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la Parroquia de San Buenaventura donde se encuentran varias personas dedicadas a la producción láctea.

10.5.2. Población

Se tomó en cuenta a todos los productores de leche de la parroquia San Buenaventura que aceptaron unirse al proyecto, tomándose en cuenta a la población para el estudio del universo de 16 cabezas de ganado.

10.5.3. Identificación

Para establecer la ruta de levantamiento de información se elaboró un registro individual por vaca, donde constan distintos ítems de interés para la investigación y posterior análisis, datos del propietario y la ubicación.

11. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación

El procedimiento para la toma de datos se especifica a continuación:

- Se determinó la población universo con los propietarios de los 16 animales entre vacas, vaconas y terneras.
- Diseño y elaboración de herramientas necesarias para la recopilación de información.
- Depuración de los instrumentos descritos y se obtuvo un registro individual por vaca, en el que también se encuentra la información de cada propietario.
- Utilización de los instrumentos desarrollados a la muestra, se lo aplicó el registro en físico para que los propietarios plasmen los gastos por animal, y donde nosotros plasmamos otros datos de interés para la investigación.
- Tabulación de los datos, se obtiene los datos tabulados y el reporte es analizado.
- Procesamiento de la información, en donde se interpretó y discutió los resultados.
- Con los resultados obtenidos se definen los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético.

El registro individual por vaca, vacona o ternera, consiste en un formato en pdf que contiene los siguientes parámetros:

Datos del predio

Datos del productor

Datos de la vaca

Genealogía

Control mensual de peso (Kg)

Control sanitario

Control reproductivo

- Fecha IA/ Toro
- Fecha de parto

- Nombre cría
- Sexo cría
- Edad al parto
- Edad al parto
- Intervalo entre partos
- Días de lactancia
- Días de gestación
- Días abiertos
- Fiebre de leche
- Parto distócico

Control mensual de producción de leche

- Kg
- Densidad
- Mastitis

Costos de producción de leche

Todos estos parámetros fueron de suma importancia a la hora de establecer el tipo de producción lechera que existía por parte de cada uno de los propietarios de las 16 vacas. Y a su vez, el conocimiento de los mismos se utilizó para determinar los costos de producción de leche.

12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al manejo y a las instalaciones, el sistema de producción establecido en San Buenaventura es tradicional, producciones poco tecnificadas, con una superficie corta de hectáreas propias de los dueños de las vacas, la mayor parte de las vacas que se encuentran en el proyecto son transportadas en la mañana a terrenos públicos o comunales, donde cuentan con espacios más amplios para que se alimenten y son recogidas en la noche entre las 18:00 a 19:00 p.m., son ordeñadas dos veces al día por ordeño manual, a excepción de un propietario que emplea el ordeño mecánico, existe una sobrecarga carga animal por hectárea tomando en cuenta la superficie de los terrenos de los propietarios, su alimentación se basa en hierba que se encuentra en los mencionados terrenos comunales, mayormente kikuyo y en su mayoría no consumen alimentos aditivos que aporten en su dieta.

Pesos comparativos

La ganancia de peso en las vacas de San Buenaventura es mínima (Tabla 3), considerando un intervalo de siete a catorce días entre tomas de peso.

Tabla 4.- Pesos comparativos

Nombre	Fecha	Peso en Kg	
		Peso 1	Peso 2
Suca	06/07/2022	108	128
Lluvia	06/07/2022	408	420
Candelaria	06/07/2022	128	131
Marta	06/07/2022	150	280
Susy	06/07/2022	382	400
Lupita	13/07/2022	330	331
Nena	13/07/2022	551	552
Paloma	13/07/2022	600	600
Carmita	13/07/2022	421	422
Maricela	13/07/2022	658	658
Arena	13/07/2022	503	503
Cara blanca	13/07/2022	587	587
Valentina	13/07/2022	540	540
Victoria	13/07/2022	526	527
Vaca Lola	13/07/2022	530	530
Mercedes	13/07/2022	308	308

Una vaca adulta de esta raza puede llegar a pesar unos 675 Kg, mientras que una vacona tiene un peso aproximado de 350 Kg (45). La ganancia de peso por día debe ser de 733 g/día (46). En su mayoría las vacas de este estudio han subido un Kg de peso en el período de tiempo previamente mencionado, existen vacas y vaconas que subieron 20 kg, contando con una ganancia de peso 300 gramos por día, siendo baja, a su vez existen también vacas que no subieron de peso, esto se puede atribuir a la distinta dieta que proveen los productores, todas ellas con deficiencias al suministrar alimentos como el plátano, el cual tiene como componente principal el agua y no aporta realmente con materia seca (47), su principal alimento es el kikuyo que en prefloración aporta 0.22 de materia seca (48), el ambiente donde se encuentran que no cumple con las condiciones necesarias como cubierta o bebederos de agua y el tipo de manejo por parte de los productores que al llevar o traerles de los terrenos comunitarios no son muy amables con las vacas pudiendo ser causa de estrés, otro punto a destacar es que ninguna vaca llega a los 675 Kg de peso, en su lugar las vaconas están más cerca del peso ideal .

Categoría

Las vacas son las que predominan en la parroquia (Gráfico 1).

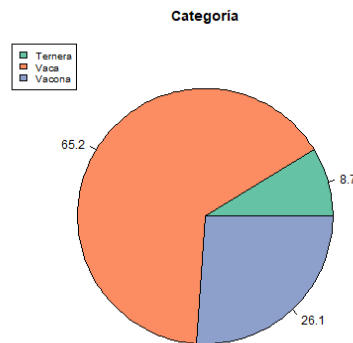


Gráfico 1.- Categoría

El primer servicio corresponde a 26.43 meses y edad promedio al primer parto es 36.96 meses (49), es importante conocer esto pues después del primer parto las vacas representan un ingreso económico en las producciones por la comercialización de la leche, por lo mismo, es necesario que exista una mayoría de hembras bovinas que por lo menos ya tengan un parto. En San Buenaventura las vacas constituyen la mayoría con 65,2 %, seguidas de las vaconas con 26,1 % y la minoría son las terneras. La categoría de vacas que debe ser mayor en porcentaje que las demás categorías con el objetivo que la producción sea rentable, al contar con una mayoría de vacas se toma en cuenta que estas ya son un ingreso económico para sus propietario gracias a la leche que producen, en comparación a la terneras o vaconas, que de igual forma deben proveerles de alimento, agua, condiciones óptimas para su desarrollo, chequeos médicos, sin embargo, estas todavía no son da un ingreso económico, más bien, hasta que produzcan leche son un gasto, de esta forma podemos establecer que en San Buenaventura está bien establecido las categorías en producción lechera.

Origen

Las crías de las vacas propias de cada producto predominan en la parroquia, con mayor porcentaje frente a las vacas compradas o externas (Gráfico 2).

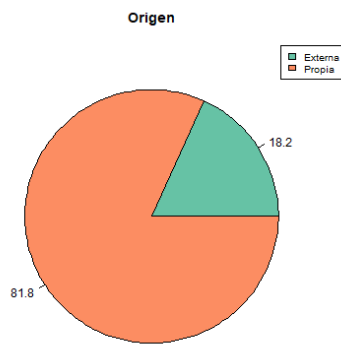


Gráfico 2.- Origen

El reemplazo o también llamado descarte de una vaca lechera se da por factores que lleven al productor a tomar esta medida, tales pueden ser factores como enfermedad, mortalidad o problemas reproductivos, su vez también pueden influir otros factores como un bajo rendimiento productivo (50). Es importante tomar en cuenta que se puede reducir estos denominados descartes, al hablar específicamente de descarte involuntario se puede optar por medidas como cambios en las condiciones ambientales, infraestructura, sanitarias, el tipo de manejo o nutricionales, en este punto se maneja también el mejoramiento genético como opción, por su parte el descarte voluntario se puede mejorar utilizando criterios bioeconómicos, donde es vital determinar el momento exacto en que la vaca ya no representa rentabilidad y debe ser reemplaza (51). En San Buenaventura la mayoría de vacas son crías de vacas anteriores o que todavía se encuentran en la producción, con un porcentaje menor de vacas externas, lo cual es bueno porque las crías hembras se quedan ahí mismo y las vacas madres igual hasta que sean productivas, es importante destacar en este punto que la mejor opción en un producción láctea es mantenerse con crías de vacas conocidas ya sea por monta de un toro conocido o por inseminación, ya que, se conoce las condiciones de los progenitores y no se corre el riesgo de diseminar enfermedades, malformaciones, baja producción o cualquier tipo de circunstancia que sea una amenaza para la producción o factor desfavorable para la misma.

Raza

La raza predominante es Holstein, si bien porcentualmente las denominadas F1 son la mayoría, es importante destacar que todas ellas tienen cruce con Holstein, si se habla de tenencia predominan las F1 (Gráfico 3).

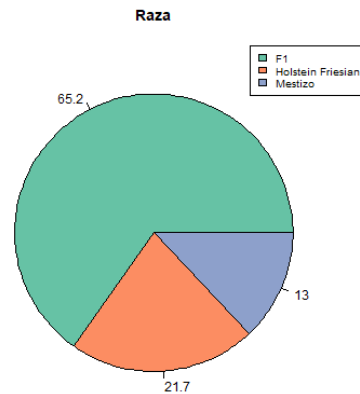


Gráfico 3.- Raza

El mejoramiento genético en el ganado lechero o los denominados cruces, se da con el fin de aumentar la eficiencia en la producción de leche, considerando a esta técnica como una alternativa para llegar hacia dicho objetivo, sumándole a eso el acceso a material genético cada vez más cotidiano y fácil, el conjunto de pruebas genéticas que se pueden emplear hoy en día y la competencia entre razas, han establecido el cruce entre ellas como una opción a considerar (52). Entre las vacas que son parte del proyecto, las que fueron identificadas con F1 predominan con un 65.2%, seguido de la raza Holstein y por último las Mestizas, cabe recalcar que todas las F1 son producto de un cruce de Holstein con Jersey, siendo así, se observa que la gente en la parroquia ha puesto de parte y ha innovado en su producción implementado los mencionados cruces entre razas para obtener una mejor producción.

Sexo

Existe una totalidad de hembras en las producciones de los propietarios que son parte de proyecto (Gráfico 4).

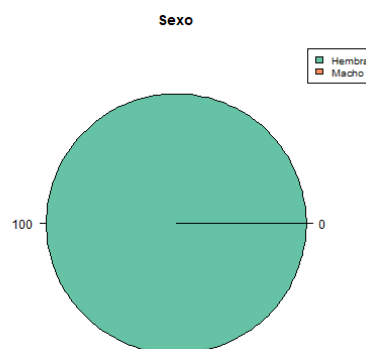


Gráfico 4.- Sexo

En una producción láctea se emplea siempre a las hembras por el mismo hecho de que son las que producen la leche, sin embargo, además de ese motivo, según Barreto y Pardo, las vacas lecheras de raza Holstein ha demostrado un efecto biológico significativo y considerable del sexo del feto estrechamente relacionado a la producción de leche a favor de las hijas, y el que haya menor producción de leche a favor de los hijos, no es compensado con una mayor cantidad de grasa y proteína en la leche que produce la madre, al contrario, la producción total de energía de la leche fue superior en vacas gestantes de hembras (53), es decir, inclusive en vacas gestantes la leche es de mejor calidad e incrementa la producción de leche cuando el feto es hembra, pudiendo proponer el empleo de pajuelas sexadas al productor que emplea este tipo de reproducción en la parroquia. Todo el ganado incluido en el proyecto de mejoramiento genético en San Buenaventura, son hembras, los productores expusieron que a los machos los venden y que solo se quedan con las hembras para la producción láctea y a su vez para que tengan crías, es decir, se ha manejado correctamente la selección de sexo de los animales que entran en la producción láctea, contando solo con hembras.

Edad

Se obtuvo un promedio de veinte y tres meses de edad entre todas las vacas que son parte del proyecto, más jóvenes de lo esperado (Gráfico 5).

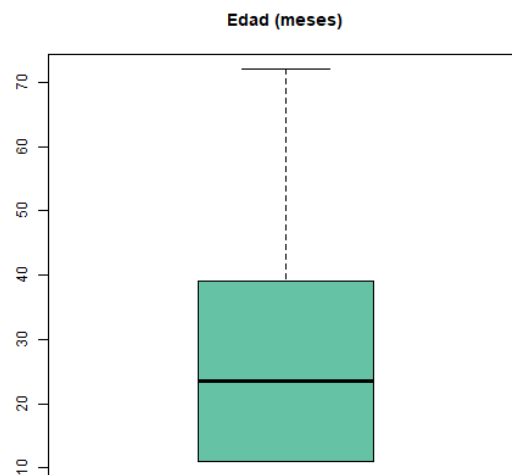


Gráfico 5.- Edad

La duración del Ciclo de Producción Láctea (CPL) es de diez a doce meses, por lo general las vacas de siete años de vida, logran completar cuatro CPL. Sin embargo, ciertas situaciones pueden influir en que existan vacas que terminen su vida útil productiva ya sea con menos o

con más de cuatro CPL, en producciones lácteas se encuentran vacas de entre cuatro a siete años de edad (54). En San Buenaventura hay un promedio de aproximadamente veinte y tres meses, cercanas a dos años, si bien no coincide con la edad que existen en la mayoría de producciones lácteas, al contar con que la mayoría están en la categoría de vacas es una buena señal que sean jóvenes y produzcan porque ya son una fuente de ingresos y si siguen así sin optar por el descarte de no ser por factores realmente necesarios se llegaría en un futuro a la rentabilidad de la producción.

Ganancia de peso

La ganancia de peso en el sector se encuentra por debajo de la ganancia de peso ideal, lo que se convierte en un problema en la salud del animal como en su reproducción, perdiendo tiempo, costos de alimentación y gastos relacionados a las vacas y crías (Gráfico 6).

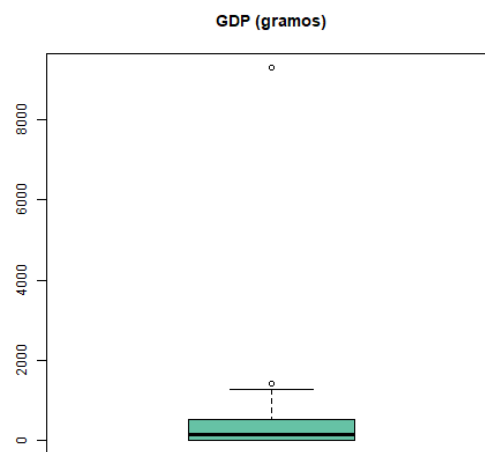


Gráfico 6.-Ganancia de peso (gramos)

Una buena ganancia de peso al día en vacas lecheras es de 700 a 800 gramos (55). En San Buenaventura en general no existe una buena ganancia de peso contando con 300 gramos al día por la falta de una buena dieta alimenticia, que cubra con las necesidades de mantenimiento y producción de los animales, lo que conlleva a un problema mayor considerando que las vacas al no encontrarse en óptimas condiciones no ingresan a su etapa reproductiva a la edad que deberían y son más meses de proveerles de la alimentación y cubrir todas sus necesidades sin obtener un beneficio de las mismas, para mayor comprensión sobre la primera y segunda toma de peso, se puede observar más detalladamente en la tabla 3.

Días de lactancia

Los días de lactancia comprenden un período más extenso comparado con los periodos de lactancia que se dan en la mayoría de producciones lácteas (Gráfico 7).

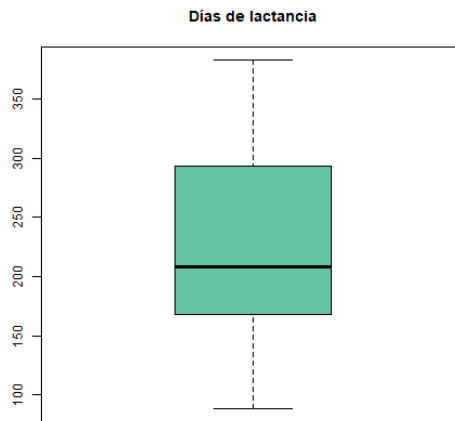


Gráfico 7.- Días de lactancia

El pico de lactancia es definido como el nivel más alto de producción de leche que una vaca alcanza dentro de los primeros 90 días de lactación, que es el tiempo que los productores suelen permitir que las crías accedan a la leche de sus madres (56). En San Buenaventura se obtuvo aproximadamente 210 días de lactancia en promedio, es decir 7 meses, que coincide con la edad a la que comercializan a los animales, de ser machos, considerando esto es más del doble de lo que comúnmente corresponde al período de lactancia, se da ya como una media en el sector los 7 meses de lactancia porque han respondido bien las crías hembras y los machos también están en óptimas condiciones para su venta.

Leche Kg

El peso de la leche en Kg de San Buenaventura no cumple con el rango deseado o esperado considerando las razas de las vacas (Gráfico 8)

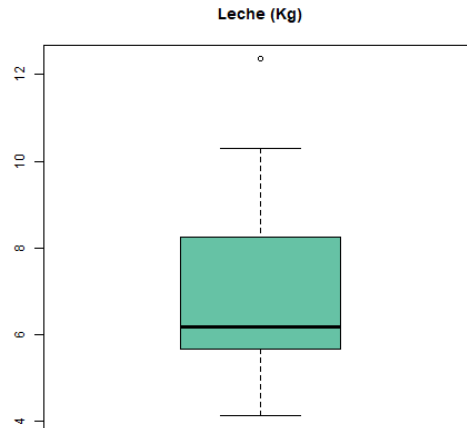


Gráfico 8.-Peso de leche (Kg)

Las vacas pertenecientes a la raza Holstein, tiene la capacidad de producir por encima de los 30,561 Kg. de leche en un año, es decir, 365 días (57), se debe considerar que este dato es obtenido de producciones que cumplen con todos los parámetros de seguridad, con buena alimentación, suplementación de concentrados, infraestructura acorde a la producción, tecnología, manejo de estrés y ordeño dos veces al día, es decir, en producciones organizadas y con condiciones a las que no se puede llegar en la parroquia por la diferencia de ambiente y la alta inversión económica que exige una producción de ese nivel. Transformando este dato a la producción aproximada de leche en un mes, obtenemos: 83,73 Kg. La leche de las vacas de San Buenaventura pertenecientes al proyecto en cuanto al Kg de leche, dan un promedio alrededor de 6.18 Kg, obteniendo 2,255.5 Kg al año, es decir, esta producción se encuentra por debajo de los parámetros generales, esto se le puede atribuir a que no cuentan con una dieta completa que permita expresar todo su potencial productivo, las diferencias antes mencionadas y que la selección del reproductor se realiza observando el fenotipo del animal o por la relación de vecinos entre propietarios, pero sin pruebas que garanticen que el toro es un ejemplar que ayudará a la producción por medio de genética que será transmitida a sus futuras hijas.

Mastitis

Se presentó un solo caso de mastitis en todo el mes de julio, caso que a su vez fue persistente en las dos tomas de muestra con CTM (Gráfico 9).

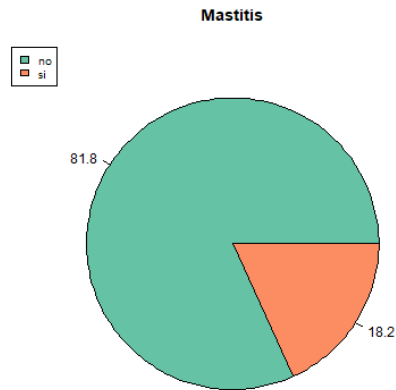


Gráfico 9.- Presencia de mastitis

En San Buenaventura, con un total de 11 vacas, solo una presentó mastitis en el cuarto trasero derecho, la mastitis siguió presente en la segunda toma de datos. Un estudio en el cantón Cayambe, en la parroquia Paquiestancia, mediante un muestreo realizado con CTM (California Mastitis Test) de un total de 880 cuartos mamarios correspondientes a 220 vacas, se obtuvieron 141 (64%) casos verdaderos positivos, más de la mitad evidentemente (58), analizando la persistencia en Paquiestancia y todos los factores predisponentes en San Buenaventura de contraer la enfermedad, existe un porcentaje bajo con 9% de la totalidad de vacas, esto se da porque han tenido una buena adaptación al entorno y presentan resistencia a la enfermedad, considerando que el manejo general y al momento del ordeño no cumple con todos los estándares de bioseguridad e higiene.

Densidad de la leche

La densidad de la leche se ha mantenido en rangos normales (Gráfico 10).

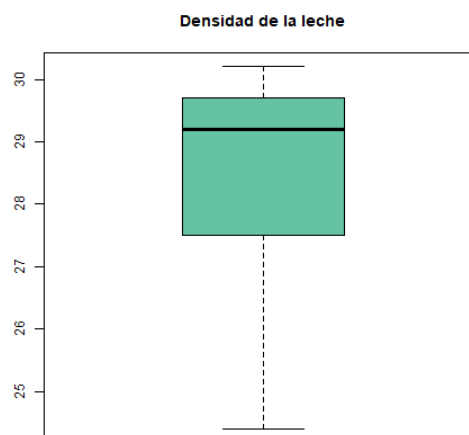


Gráfico 10.- Densidad de la leche

El promedio ideal de la densidad de la leche va entre 1.028 a 1.033 Kg/L (59). Con una media de alrededor de 1029 g/ml de densidad, transformando a Kg/L, se obtiene 1.029 Kg/L, es decir sí entra en el rango establecido por Agrocalidad, considerando que tiene una buena calidad, esto se relaciona directamente con los litros de producción, ya que, a mayor producción baja de cierta forma la calidad, mientras que, por el contrario a menos producción puede producir mejor calidad de leche.

Superficie

En la Sierra la carga animal es de tres cabezas por hectárea (60). En San Buenaventura como promedio de hectáreas que disponen los productores para sus animales se obtuvo 0,066 ha, considerando que en su mayoría de productores tiene al menos dos vacas, la carga animal es alta pero se destaca también que esta superficie se refiere al lugar de descanso y ordeño de las vacas, ya que la mayor parte del tiempo pasan en los terrenos comunitarios del sector, que son amplias extensiones de entre cinco a ocho hectáreas de pantano, cada productor ya tiene reconocidas sus estacas y la zona para sus vacas, con el fin que no haya confusiones entre las demás vacas que igual ocupan el lugar.

Primera toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis

Con los implementos necesarios, una vez reconocido el sistema de producción, la superficie y demás datos, se realizó la primera toma de datos en sí de la leche y de mastitis (Tabla 4).

Tabla 5.-Primera toma de densidad, Kg y presencia de mastitis

Primera toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis				
Nombre	Fecha	Densidad	Leche (Kg)	Mastitis
Suca				
Lluvia	13/07/2022	1.024	5.15	NO
Candelaria				
Marta				
Susy	13/07/2022	1.028	6.18	SI
Lupita				NO
Nena	13/07/2022	1.026	6.18	NO
Paloma	13/07/2022	1.027	6.18	NO
Carmita	13/07/2022	1.029	5.15	NO
Maricela	20/07/2022	1.030	10.3	NO
Arena	20/07/2022	1.029	6.18	NO

Cara blanca	20/07/2022	1.029	4.12	NO
Valentina	20/07/2022	1.028	6.18	NO
Victoria	20/07/2022	1.030	12.36	NO
Vaca Lola	20/07/2022	1.030	10.3	NO
Mercedes				

Tabla 4.- (Continuación)

La mayoría de leche de las vacas de estudio tiene promedio aceptable en densidad un factor a considerar en este punto es que tienen esa calidad de leche porque producen menos cantidad, a excepción claro de 1.024 Kg/L, la producción de leche en Kg tiene un promedio de 7,11 Kg, por otro lado, solo existe un caso de mastitis porque ya existe una resistencia de las vacas a dicha enfermedad.

Segunda toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis

Se realizó la segunda toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis en las vacas con el fin de comparar los resultados con la primera toma y analizar cada cambio (Tabla 5).

Tabla 6.- Segunda toma de densidad, Kg y presencia de mastitis

Segunda toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis				
Nombre	Fecha	Densidad	Leche (Kg)	Mastitis
Suca				
Lluvia	03/08/2022	1.029	5.15	NO
Candelaria				
Marta				
Susy	03/08/2022	1.029	5.15	SI
Lupita				NO
Nena	03/08/2022	1.029	6.18	NO
Paloma	03/08/2022	1.026	6.18	NO
Carmita	03/08/2022	1.029	6.18	NO
Maricela	03/08/2022	1.030	10.3	NO
Arena	04/08/2022	1.029	6.18	NO
Cara blanca	04/08/2022	1.028	5.15	NO
Valentina	04/08/2022	1.029	6.18	NO
Victoria	04/08/2022	1.029	12.36	NO
Vaca Lola	20/07/2022	1.028	10.3	NO
Mercedes				

La densidad de la leche mejoró en comparación a los primeros datos obtenidos, teniendo 1.026 Kg/L como el dato más bajo, la producción de leche en Kg de igual forma aumentó obteniendo 7,21 Kg, comparada con los datos obtenidos de la primera toma y por su parte, el caso de mastitis todavía seguía presente, los cambios favorables fueron porque se inició con

desparasitación y vitaminización como parte del proyecto de mejoramiento genético, además de pautas de manejo a los productores.

Derivación de costos de producción

En los costos de producción primero se tomó los datos de los gastos de producción del mes de julio de los cinco productores que se encuentran en el proyecto (Tabla 6 y Tabla7).

Tabla 7.-Gastos de producción de leche del mes de julio

Costos de producción de leche del mes de julio 2022			
Productor	Costo fijo	Costo variable	Costo total
Gladys Pilatasig	\$ 248.50	\$ 101	\$ 349.50
César Moreano	\$ 253.50	\$ 45	\$ 298.50
Humberto Mallitasig	\$ 422.50	\$ 142	\$ 564.50
Gloria Velasco	\$ 79.50	\$ 16	\$ 95.50
José Quingatuña	\$ 179	\$ 40	\$ 219

Tabla 8.- Costos de producción del mes de julio detallados

Productor	Lt/mes	Precio por lt	Balanceado	Sal	Alfalfa	Plátano	Zanahoria	Granza	Arriendo	Mano de obra
José Q.	300	0.37				20	20		20	159
Gloria V.	150	0.37				16				79.5
Humberto M.	1140	0.38	96	26		20			25	397.5
César M.	180	0.37			45				15	238.5
Gladys P.	150	0.37		1		10		5	10	238.5

El menor costo de producción correspondiente al mes de julio fue de \$ 95.5, mientras que el mayor fue de \$564.5, con una diferencia de \$469, sin embargo, es importante tomar en cuenta el número de vacas que posee cada productor y que es directamente proporcional al costo de producción de leche, ya que el menor costo corresponde a una sola vaca, y el mayor a cuatro vacas y 2 vaconas, estos datos de producción son aproximados dado que los productores proporcionaron la mayoría de datos pero no en su totalidad.

Costo de producción del litro de leche en julio

Los costos de producción en su mayoría son altos, aún más cuando se analiza a la par con el precio de venta que reciben los productores (Tabla 8).

Tabla 9.- Costos de producción del litro de leche en julio 2022

Costos de producción del litro de leche en julio 2022		
Productor	Costo total de julio/ litros de leche de julio	Costo de producción por litro
Gladys Pilatasig	\$ 349.5/150 litros	\$ 2.33
César Moreano	\$ 298.5/180 litros	\$ 1.66
Humberto Mallitasig	\$ 564.5/1140 litros	\$ 0.50
Gloria Velasco	\$ 95.5/150 litros	\$ 0.64
José Quingatuña	\$ 219/300 litros	\$ 0.73

Un estudio de costos de producción láctea en el cantón Sigchos mencionan que en la comunidad existe una producción promedio de 6352,9 litros de leche tomando en cuenta una desviación estándar de 3539,9 litros, por su parte, el costo de producción promedio por litro de acuerdo a lo mencionado por los productores es de 0,21 dólares con una desviación de 0,10 dólares, sin embargo, el costo de producción real llevando contabilidad corresponde a 0,43 dólares con una desviación de 0,19 dólares (61). Analizando los gastos y la cantidad de litros de leche que se producen las vacas y con esta referencia podemos determinar que en San Buenaventura, los cinco productores que se sumaron al proyecto tiene altos costos de producción, demasiado altos, lo que definitivamente es un impedimento para la rentabilidad y continuidad de la producción láctea, el desconocimiento sobre costos de producción por parte de los propietarios de las vacas es notable y constituye una fuerte amenaza para la economía del productor.

Criterios de selección

Al definir criterios de selección para el programa de mejoramiento genético, se debe priorizar pajuelas de reproductores que hagan posible incrementar la producción de leche en la hijas que se esperan tener siempre y cuando no afecte la calidad de la leche al punto que tenga un rango inferior del normal en cuanto a densidad, estos toros previamente deben ser probados genéticamente, porque al producir más leche, esta será comercializada y se podrá tener más ingresos, donde lo ideal es que esos ingresos sean mayores a los costos de producción, y la diferencia entre ambos es la ganancia del productor, de esta manera esta producción se convierte en una actividad económica rentable y el dinero ganado se invierte ahí mismo, algo muy diferente a que los productores cubran los gastos de producción con el dinero que obtienen de sus otros trabajos u oficios a los que se dedican, por otro lado, al considerar la densidad de la leche, el promedio es prometedor con 29.1 y de igual forma al analizar individualmente la densidad de la leche por vaca, estos datos no están tan alejado del rango que fija Agrocalidad,

y en su mayoría ya entran en dicho rango, de igual forma en San Buenaventura las vacas del proyecto ya tienen una resistencia a la mastitis porque es conocido que no se da un manejo ideal ni cumplen con las medidas de higiene y bioseguridad, sin embargo, a pesar de los factores adversos la mayoría de ellas no presentó dicha enfermedad, por lo tanto tomando en cuenta la buena calidad de leche pero su producción se plantea promover el potencial genético que tiene las madres con una buena selección de pajueta de un toro candidato para este tipo de producción.

13. CONCLUSIONES

- Se concluye que el sistema de producción establecido en San Buenaventura es tradicional, con poca tecnología, la alimentación de las vacas en su mayoría se da de kikuyo, que por sus componentes como el alto contenido de nitratos puede desarrollar en las vacas trastornos reproductivos y no cumple con todos los requerimientos nutricionales.
- Los costos de producción son variables por la cantidad de vacas, vaconas y terneras que tiene cada productor, y a su vez a la inversión que realizan en la nutrición y alimentación de las mismas, dos de los cinco productores proveen de sal de ganado, mientras que los otros tres no, mayoría de los cinco productores adquiere plátano y zanahoria para complementar la dieta de los animales, sin embargo, los datos obtenidos en este estudio son aproximados al no contar con la totalidad de gastos que tiene el productor porque no fueron proporcionados a la hora de levantar la información.
- Para criterios de selección para el programa de mejoramiento genético, se estableció que el candidato debe cumplir con un buen índice de productividad de leche en sus hijas o dependiendo de la prueba a realizarse para su selección, porque se necesita incrementar los litros de leche que producen las vacas.

14. RECOMENDACIONES

- Se recomienda un manejo más organizado de las vacas, la información básica de las mismas, llevar un registro como el que se les entregó para conocer datos de importancia a la hora de establecer una opción que permita mejorar la producción, evitar la exposición a enfermedades, considerando que los terrenos a los que son transportadas son pantanos, los cuales son una fuente de microbios, bacterias, parásitos, entre otros microorganismos que pueden ser agentes patógenos.

- Los productores deben ser conscientes que la dieta que llevan los animales no es la ideal, por ejemplificar, el adquirir una sal mineral e implementarla en la alimentación diaria del animal puede hacer la diferencia en cuanto a la producción y salud mismo, si bien siempre se prioriza los gastos, es imprescindible tomar en cuenta que de no abastecer las necesidades del animal, este no puede expresar todo su potencial productivo, genético, sexual y demás. Con una producción baja y considerando todos los gastos, mano de obra, tiempo y el espacio que ocupan las vacas, en algunos casos, la producción está en contra, con egresos superando a los ingresos, muy alejados del objetivo.
- Potenciar la producción de leche en la parroquia sin que repercuta en la calidad o minimizar en lo posible una baja de calidad, con una correcta selección de parámetros genéticos deseables en el toro del que se obtendrán las pajuellas a utilizarse, como se plantea realizar en el proyecto, en San Buenaventura precisamente se necesita que se intensifique la producción de litros de leche, ya que en cuanto a calidad no hay mucho que mejorar.

15. REFERENCIAS

1. BCE. Producción Láctea. 2020;
2. ESPAC. Estadísticas Agropecuarias. 2019.
3. Campaña X. Estudio de mercado, Sector Lácteo Versión Pública. Supt Control del Pod Merc. 2019;
4. Muñoz. Buenas prácticas en emprendimientos lácteos, desde la economía social y solidaria en Biblián-Ecuador. Universidad Católica de Cuenca. 2022.
5. Martínez Niño, Carlos A; Manrique Perdomo, Carlos; Elzo MA. La evaluación genética de vacunos: una percepción histórica Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. Rev Colomb Ciencias Pecu. 2012;(352):293–311.
6. MAGAP. Producción lechera Cantón Latacunga 2019-2020. 2022.
7. CIL. El sector lácteo ecuatoriano se reactiva con miras positivas para el 2022 [Internet]. 2021. Available from: <https://www.cil-ecuador.org/post/el-sector-lácteo-ecuatoriano-se-reactiva-con-miras-positivas-para-el-2022>
8. El Comercio. Productores de leche en Cotopaxi realizarán una marcha para exigir el precio real de su producto [Internet]. 2021. Available from: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/productores-leche-cotopaxi-precio-producto.html>
9. Primicias. Productores de Cotopaxi, en alerta por abigeato y bajos precios de la leche [Internet]. 2022. Available from: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/productores-cotopaxi-alerta-abigeato-bajos-precios-leche-ecuador/>
10. Viana A. Contribución al estudio de la raza Charolais. 2018;4:82.
11. Almeida J. Producción de ganado vacuno en Sierra. Univ Nac Agrar La Molina. 2018;7.
12. HOLSTEIN Asociation USA. Sistem Of Animal Clasification, EE.UU. Departamento

- U.S Livestock Genetic Export; 2005.
13. ASOJERSEY. Características raciales [Internet]. 2022. Available from: <https://www.asojersey.com/la-raza-jersey/caracteristicas-raciales/>
 14. Speroni N. Raza bovina lechera Guernsey [Internet]. 2018. Available from: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2018/01/raza-bovina-lechera-guernsey/>
 15. Melorose J, Perroy R, Careas S. Estudio del impacto economico de la incorporacion de genetica rojo y blanco sueco (SRB) cuantificando parametros reproductivos y productivos en vacas Ayrshire canadienses y F1 (AC X SRB) en la finca el trebol. Statew Agric L Use Baseline. 2009;
 16. Ayrshire Colombia. La Raza [Internet]. 2022. Available from: <https://ayrshirecolombia.com.co/la-raza/>
 17. Martínez A, Pedrón C. Conceptos básicos de la alimentación [Internet]. 2016. 42 p. Available from: <https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-06/conceptos-alimentacion.pdf>
 18. INTRA. Manual Del Protagonista Nutrición Animal. Nutr Anim Man. 2016;20.
 19. Rodríguez Caravaca F. Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal. Univ Sevilla [Internet]. 2012;8. Available from: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentación_Animal.pdf
 20. Núñez-Torres OP, Rodríguez-Barros MA. Subproductos agrícolas, una alternativa en la alimentación de rumiantes ante el cambio climático. J Selva Andin Anim Sci [Internet]. 2019;6. Available from: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/198/1981123004/html/index.html>
 21. Troncoso H. El uso de aditivos en la alimentación de bovinos. Sitio Argenino Prod Anim [Internet]. 2015;46:1. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/74-Uso_Aditivos.pdf
 22. Lanuza F. Requerimientos de nutrientes según estado fisiológico en bovinos de leche. Man Prod leche para pequeños y Median Prod [Internet]. 2010;(148):6. Available from: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33837.pdf>

23. Onainor ER. Sistemas de producción animal. 2011;1:27.
24. Bertalanffy L V. La teoría de los sistemas abiertos en la física y en la biología. Nueva York: Science III; 1968. 23–29 p.
25. Josifovich J. Invernada en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur; 1995.
26. Monografías Plus. Produccion intensiva [Internet]. Available from: <https://www.monografias.com/docs/Produccion-intensiva-PKD4JCGPCDUNY>
27. Univerdidad de Murcia. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GANADERA: NOTAS EN TORNO A SU CONCE [Internet]. 1996. Available from: <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
28. Ruralytierras. Compendio [Internet]. 2012. Available from: <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/page0189.pdf>
29. Boyazoglu J. Livestock farming as a factor of environmental, social and economic stability with special reference to research. *Livest Prod Sci.* 1998;57:1–14.
30. JICA. Fisiología de la lactancion. Prefect del Dep St Cruz la Sierra - Bolív. 2016;(V):70–1.
31. Sánchez Rodríguez M. El ordeño y su rutina. Aspectos fisiológicos y tecnológicos del ordeño mecánico. *Prod Anim e Hig Vet [Internet]*. 2002;(9):1. Available from: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_20_02_tema_9chico2.pdf
32. Simão da M, Paranhos da Costa M, Sant’Anna AC, Postos A. Buenas Prácticas de Manejo: Ordeño. 2015.
33. Ponce J. Fundamentos físicos del ordeño mecánico. 2022; Available from: http://ocw.upm.es/pluginfile.php/952/mod_label/intro/tema_02-1-_fundamentos_fisicos_del_ordeno.pdf
34. Montalvo H, Barría N. Mejoramiento Genético de. *Cienc al Día.* 1998;1(2):2–3.
35. Pallette AE. Evaluación Y selección de toros lecheros. *Rev Investig Vet del Peru.* 2001;12(2):150–60.
36. Gonzáles K. Mejoramiento Genético animal [Internet]. 2017. Available from:

- https://zoovetespasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/mejoramiento-genetico-animal/#Metodo_de_seleccion_Escalonado
37. Bueno J. Procesos de selección en bovinos [Internet]. 2018. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/buenovet-seleccion-t42272.htm>
 38. Universidad Nacional del Nordeste. MEJORAMIENTO GENÉTICO ANIMAL. Fac Ciencias Vet [Internet]. 2017;2:3. Available from: <https://ipafcv.files.wordpress.com/2019/05/4.-cap3adtulo-ii-tema-4.-predicciones-genc3a9ticas..pdf>
 39. Contexto Ganadero. 6 requisitos para las pruebas de progenie [Internet]. 2021. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/6-requisitos-para-las-pruebas-de-progenie#:~:text=Las pruebas de progenie son,diferentes entornos%2C sitios y manejos.>
 40. Henderson C. Theroretical basis and computational methods for a number of different animal models. Dairy Sci. 1988;1–16.
 41. Roldan G. Mejoramiento Animal. Agropecu UNC. 22AD;9.
 42. Catacora B. J. Articulación de Cadenas Agrícolas en los Andes Peruanos: “Mejoramiento genético de ganado vacuno lechero en el distrito de Puquina.” 2011;
 43. Rekalde I, Vizcarra M, Macazaga A. LA OBSERVACIÓN COMO ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN PARA CONSTRUIR CONTEXTOS DE APRENDIZAJE Y FOMENTAR PROCESOS PARTICIPATIVOS. 2014. 207 p.
 44. Calduch R. Métodos y técnicas de investigación internacionales. 2013;1–161.
 45. Ganaderia.com. Holstein [Internet]. 2017. Available from: <https://www.ganaderia.com/raza/holstein>
 46. Contexto Ganadero. Aprenda a calcular la ganancia diaria de peso en bovinos. 2016.
 47. Vega M. Plátano: propiedades, beneficios y valor nutricional. Hogarmania. 2020.
 48. Directorio Forestal Maderero. Kikuyo – Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov. 2020.
 49. Hidalgo G, Vera J. Edad al primer servicio y al parto sobre producción láctea en

- primera lactación en vaquillonas lecheras. *Rev Colomb Ciencias Anim.* 2019;11.
50. Cedeño D. Efecto de la raza y el manejo sobre la vida Productiva del Bovino Lechero en Costa Rica. Vol. 53. 2004. 140 p.
 51. Murguía A. Vida productiva de vaca lechera [Internet]. *Agrovet Market Animal Health.* 2012. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/vida-productiva-vaca-lechera-t29690.htm>
 52. Caraviello D. Cruzamientos en el ganado lechero. *Univ Wisconsin.* 2004;
 53. Barreto C, Pardo D. Estudio r Estudio retrospectiv ospectivo de la influencia del sexo de la influencia del sexo del f o del feto en el o en el volumen de pr olumen de producción de v oducción de vacas lecher acas lecheras de la r as de la raza Holstein en aza Holstein en e. 2016.
 54. Cartier E. Análisis de sus procesos de producción con fines de costeo. In: XXVII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. 2004.
 55. Velasco J. EFICIENCIA ALIMENTICIA DE UN BOVINO LECHERO. *Sitio Argentino Prod Anim.* (2016):2–3.
 56. Bretschneider G, Cuatrin A. Lactancia: Pico y Persistencia. *Inst Nac Tecnol Agropecu.* 2015;2.
 57. González K. Raza Bovina Holstein. 2016.
 58. Bonifaz N. PREVALENCE AND INCIDENCE OF BOVINE MASTITIS BY ETIOLOGIC AGENT IDENTIFICATION IN CALIFORNIA MASTITIS TEST AT PAQUIESTANCIA, ECUADOR. 2016.
 59. AGROCALIDAD. Densidad de la leche. 2022.
 60. Terán J. Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (*Bos taurus*) en Machachi, Pichincha. 2015.
 61. Cevallos A, Taipe M, Caiza F. Costo real de producción del litro de leche, en pequeños ganaderos de la comunidad de Sivicusig, cantón Sigchos, Ecuador. *Cienc Lat Rev Multidiscip.* 2021;

16. ANEXOS

ANEXO 1: Tabla comparativa de pesos

Peso en Kg				
Nombre	Fecha	Peso 1	Fecha	Peso 2
Suca	06/07/2022	108	20/07/2022	128
Lluvia	06/07/2022	408	20/07/2022	420
Candelaria	06/07/2022	128	20/07/2022	131
Marta	06/07/2022	150	20/07/2022	280
Susy	06/07/2022	382	20/07/2022	400
Lupita	13/07/2022	330	20/07/2022	331
Nena	13/07/2022	551	20/07/2022	552
Paloma	13/07/2022	600	20/07/2022	600
Carmita	13/07/2022	421	20/07/2022	422
Maricela	13/07/2022	658	20/07/2022	658
Arena	13/07/2022	503	20/07/2022	503
Cara blanca	13/07/2022	587	20/07/2022	587
Valentina	13/07/2022	540	20/07/2022	540
Victoria	13/07/2022	526	20/07/2022	527
Vaca Lola	13/07/2022	530	20/07/2022	530
Mercedes	13/07/2022	308	20/07/2022	308

ANEXO 2: Tabla de primera toma de densidad, leche (Kg) y mastitis

Primera toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis

Nombre	Fecha	Densidad	Leche (Kg)	Mastitis
Suca				
Lluvia	13/07/2022	24.4	5.15	NO
Candelaria				
Marta				
Susy	13/07/2022	28	6.18	SI
Lupita				NO
Nena	13/07/2022	26.7	6.18	NO
Paloma	13/07/2022	27	6.18	NO
Carmita	13/07/2022	29.2	5.15	NO
Maricela	20/07/2022	30.2	10.3	NO
Arena	20/07/2022	29.4	6.18	NO
Cara blanca	20/07/2022	29.2	4.12	NO
Valentina	20/07/2022	28.2	6.18	NO
Victoria	20/07/2022	30	12.36	NO
Vaca Lola	20/07/2022	30	10.3	NO
Mercedes				

ANEXO 3: Tabla de segunda toma de densidad, leche (Kg) y mastitis**Segunda toma de densidad, leche (Kg) y Mastitis**

Nombre	Fecha	Densidad	Leche (Kg)	Mastitis
Suca				
Lluvia	03/08/2022	29	5.15	NO
Candelaria				
Marta				
Susy	03/08/2022	29	5.15	SI
Lupita				NO
Nena	03/08/2022	29	6.18	NO
Paloma	03/08/2022	26.8	6.18	NO
Carmita	03/08/2022	29	6.18	NO
Maricela	03/08/2022	30	10.3	NO
Arena	04/08/2022	29.2	6.18	NO
Cara	04/08/2022	28.8	5.15	NO
blanca				
Valentina	04/08/2022	29.4	6.18	NO
Victoria	04/08/2022	29	12.36	NO
Vaca Lola	20/07/2022	28.6	10.3	NO
Mercedes				

ANEXO 4: Tabla de costos de producción del mes de julio 2022**Costos de producción de leche del mes de julio 2022**

Productor	Costo fijo	Costo variable	Costo total
Gladys Pilatasig	\$ 248.50	\$ 101	\$ 349.50
César Moreano	\$ 253.50	\$ 45	\$ 298.50
Humberto Mallitasig	\$ 422.50	\$ 142	\$ 564.50
Gloria Velasco	\$ 79.50	\$ 16	\$ 95.50
José Quingatuña	\$ 179	\$ 40	\$ 219

ANEXO 5: Costos de producción detallado

Productor	Lt/mes	Precio por lt	Balanceado	Sal	Alfalfa	Plátano	Zanahoria	Granza	Arriendo	Mano de obra
José Q.	300	0.37				20	20		20	159
Gloria V.	150	0.37				16				79.5
Humberto M.	1140	0.38	96	26		20			25	397.5
César M.	180	0.37			45				15	238.5
Gladys P.	150	0.37		1		10		5	10	238.5

ANEXO 6: Costos de producción del litro de leche de julio**Costos de producción del litro de leche en julio 2022**

Productor	Costo total de julio/ litros de leche de julio	Costo de producción por litro
Gladys Pilatasig	\$ 349.5/150 litros	\$ 2.33
César Moreano	\$ 298.5/180 litros	\$ 1.66
Humberto Mallitasig	\$ 564.5/1140 litros	\$ 0.50
Gloria Velasco	\$ 95.5/150 litros	\$ 0.64
José Quingatuña	\$ 219/300 litros	\$ 0.73

ANEXO 7: Registro individual por vaca

Registro de producción

PREDIO: PROPIETARIA/O:

CANTÓN/PARRQUIJA: CÉDULA DE IDENTIDAD:

BARRIO/SECTOR: CELULAR:

DIRECCIÓN: TELÉFONO:

COORDENADAS UTM MSNM: CORREO ELECTRÓNICO:

SUPERFICIE (HECTÁREAS):

PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN BOVINOS

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

ANEXO 8: Fotografías

