



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALÁQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria

**Autora:** Casa Guanoluisa  
Alisson Dayana

**Tutor:**  
Arcos Álvarez Cristian Neptalí

**LATAACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2025**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Casa Guanoluisa Alisson Dayana, con cédula de ciudadanía No. 0550374920, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALÁQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**, siendo el Médico Veterinario Mg. Cristian Neptali Arcos Álvarez, 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, 11 de febrero del 2025

  
Alisson Dayana Casa Guanoluisa  
C.C: 0550374920  
**ESTUDIANTE**

## **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 **CASA GUANOLUISA ALISSON DAYANA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550374920** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALAQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**, 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: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de Febrero del 2024

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg

Tema: **“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALAQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 11 días del mes de febrero del 2025.

  
Alisson Dayana Casa Guanoluisa  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**



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

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

**“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALAQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**, de Casa Guanoluisa Alisson Dayana, 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, 11 de febrero del 2024



MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptali, Mg  
C.C. 1803675634  
**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

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: Casa Guanaluisa Alisson Dayana, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALAQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**, 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 11 de febrero del 2024



Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.  
C.C: 0501556450

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.  
C.C: 1722647278

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



MVZ. Alison Simancas Racines, Mg.  
CC: 0503001000

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de seguir aquí, por ser mi fortalece y guía.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi que fue el lugar donde me forme académica y personalmente, a mis docentes que me brindaron sus valiosos conocimientos.*

*A mi madre que siempre confió en mí y me apoyo de manera incondicional, a mis hermanos que me apoyaban de manera moral cuando sentía que ya no podía más, a mis abuelitos, todos ustedes son la luz en mi arduo camino llamado vida, a mi familia, y mis queridos amigos quienes con sus palabras de aliento me han reconformado y me han dado la fuerza de seguir, a mi estimado docente Jeremías Guamán que me brindo una mano amiga.*

*Sin olvidar a los señores productores de la parroquia Alaquez quienes confiaron en mi persona, y fueron parte fundamental del proyecto.*

*¡Y finalmente como siempre decimos en mi familia querer es poder!!*

***Alisson Dayana Casa Guanoluisa***

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto de investigación se la dedico con mucho cariño a mis queridos abuelitos Charito y Francisco, a mi mamita Elena siempre confiaste en todo lo que soñé mi amor eterno, a mis pequeños Oliver y Mateo, espero ser una inspiración para ustedes, al Sr. Omar, a mi mascota Micho, quienes me apoyaron hasta el final y me acompañaron en todo este proceso, me sobran las palabras para agradecerles, lo que hicieron por mí.*

*¡¡Finalmente lo cumplí, logré mi meta, mi querida familia!!*

*Alisson Dayana Casa Guanoluisa*

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LOS PESOS ECONÓMICOS EN EL ÍNDICE DE SELECCIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE ALAQUEZ, EN EL PERIODO 2024”**

**Autora:**

Casa Guanoluisa Alisson Dayana

## **RESUMEN**

Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar los pesos económicos en el índice de selección del programa de mejoramiento genético en bovinos lecheros de la parroquia Alaquez, ya que los pequeños productores presentan problemas en mantener un equilibrio y rentabilidad en sus explotaciones generando con ello un impacto negativo en su economía y el

futuro de sus producciones ganaderas. Por ello se tomó en cuenta tres objetivos que se centran en determinar rasgos de interés de cada animal, mediante un análisis económico de la producción y finalmente con los resultados obtenidos brindar recomendaciones para la rentabilidad de la explotación. El estudio conto con 67 bovinos pertenecientes a la parroquia Alaquez, específicamente de los barrios Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi y Alaquez centro. Para la estimación de variables cualitativas se tomó en cuenta el tipo de ganado elegido por la zona, estado reproductivo, mastitis, docilidad, presencia de enfermedades, utilizando una matriz de datos Excel, y para las variables cuantitativas se estimó datos de GDP, altura a la cruz, edad en meses, lactancia en 305 días, densidad, días abiertos, realizado en el programa BLUP. Como resultado en la mayoría de las estimaciones el mayor de EBV fue para la explotación de Livinton Cando en GDP con 636,37 gr, lactancia 5136,13 lts, densidad 1.028 g/ml, para su predio, siendo positiva la futura transmisión de sus genes a las crías, en el análisis económico se determinó que las explotaciones de Alaquez presentaron una ganancia total de \$577,06 promedio, y ganancia por litro de leche de \$0,63 promedio, mostrando un beneficio positivo para la economía de la zona.

**Palabras clave:** genética, pesos económicos, bovinos, rentabilidad, sostenibilidad

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “EVALUATION OF ECONOMIC WEIGHTS IN THE SELECTION INDEX OF THE SUSTAINABLE GENETIC IMPROVEMENT PROGRAM OF DAIRY CATTLE IN ALAQUEZ PARISH, IN THE PERIOD 2024”**

**Author:**  
Casa Guanoluisa Alisson Dayana

**ABSTRACT**

The research aimed to evaluate the economic weights in the sustainable genetic improvement program of dairy cattle in Alaquez parish, since small-scale producers have problems maintaining balance and profitability in their farms, it negatively impacts their economy and the future of their livestock production. Therefore, three objectives were considered that are centered on determining traits in each animal based on an economic analysis about the production for finally offer recommendations according to the results gathered for the operational profitability. The study had 67 bovines from Alaquez parish, specifically from Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi, and Alaquez neighborhoods. For the qualitative variables estimation, the type of cattle chosen from the area, reproductive status, mastitis, docility, and presence of diseases were taken into account, using an Excel data matrix, and for quantitative variables, GDP data, height at the withers, age in months, lactation in 305 days, density, open days were estimated, carried out in the BLUP program. As a result, in most estimates the highest EBV was for the Livinton Cando farm in GDP with 636.37 g, lactation 5136.13 L, density 1,028 g/L, for its property, being positive the future transmission of its genes to the offspring, in the economic analysis it was determined that the Alaquez farms presented a total profit of \$577.06 on average, and profit per liter of milk of \$0.63 on average, showing a positive benefit for the economy of the area.

**Keywords:** genetics, economic weights, cattle, profitability, sustainability

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACION GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Directos.....	3
3.2. Indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1. General.....	4
5.2. Específicos .....	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	4
6.1. Historia de la Ganadería .....	4
6.2. Historia de los bovinos en Ecuador.....	5
6.3. Razas de ganado lechero en Ecuador .....	5
6.3.1 Holstein.....	5
6.3.2. Jersey .....	5
6.3.3. Brown Swiss.....	6
6.4. Producción lechera en Ecuador.....	6
6.5. Producción lechera en Cotopaxi .....	6
6.6. Situación de los pequeños productores.....	6
6.7. Mejoramiento genético.....	6
6.8. Parámetros reproductivos en bovinos de leche .....	7
6.9. Longevidad.....	7
6.10. Condición corporal de los bovinos .....	7
6.11. Producción de leche .....	8
6.12. Procedimiento de lectura de la densidad de leche cruda .....	8

6.13. Mastitis clínica, subclínica, y su detección mediante el uso de CMT .....	9
6.14. Técnicas Reproductivas.....	9
6.15. Impacto de las enfermedades reproductivas .....	9
6.16. Consumo de agua y eficiencia alimentaria .....	9
6.17. Lactancia en 305 días .....	10
6.18. Registros productivos.....	10
6.19. Costos de producción .....	11
6.20. Pesos económicos .....	12
6.21. Método BLUP y mejora genética sostenible.....	12
7. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS: .....	13
8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	13
8.1 Ubicación.....	13
8.2. Población de estudio .....	14
8.3. Tipo de estudio .....	14
8.4. Manejo del estudio.....	15
8.5. Valor económico.....	15
8.6. Costos de producción.....	15
8.7. Ganancia diaria de peso.....	15
8.8. Mastitis Test .....	16
8.9. Densidad de la leche .....	16
8.10. Análisis de datos .....	16
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	16
9.1. Variables cualitativas .....	16
9.2. Variables cuantitativas .....	22
9.3. Costos de producción.....	32
9.4. Actividades para la consideración de valores económicos en las pequeñas producciones .....	34
de Alaquez .....	34
10. CONCLUSIONES .....	35

11. RECOMENDACIONES.....	36
12. BIBLIOGRAFIA .....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución del estado reproductivo de bovinos (Hembras) en la parroquia Alaquez .....	
17	
Tabla 2. Productores, EBV ganancia de peso, programa BLUP .....	22
Tabla 3. Vacas que indican un mayor EBV en GDP .....	23
Tabla 4. Productores con mayor EBV altura a la cruz, Método BLUP. ....	24
Tabla 5. Vacas con mayor EBV de altura a la cruz (cm). ....	25
Tabla 6. Productores, EBV estimación edad en meses de la parroquia Alaquez. ....	26
Tabla 7. Vacas con mayor EBV, Edad en meses de la parroquia Alaquez. ....	26
Tabla 8. Productores, EBV estimación de 305 días de lactancia, Método BLUP. ....	28
Tabla 9. Vacas con mayor EBV de lactancia en 305 días de la parroquia Alaquez. ....	28
Tabla 10. Productores con mayor EBV de densidad de leche en vacas .....	29
Tabla 11. Vacas con mayor EBV de densidad de leche en vacas de la parroquia Alaquez .....	30
Tabla 12. Productores, con menor EBV de días abiertos en vacas. ....	31
Tabla 13. Vacas con menor EBV días abiertos de la parroquia Alaquez. ....	32
Tabla 14. Beneficio económico total y beneficio por litro de leche de los productores de la parroquia Alaquez.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la parroquia Alaquez .....	14
Figura 2. Distribución de tipos de bovinos utilizados por los productores de Alaquez .....	17
Figura 3. Productor que muestra una mayor tasa de preñez en vacas y vaconas .....	18
Figura 4. Mastitis presente en vacas del hato total de la parroquia Alaquez .....	19
Figura 5. Clasificación de manejabilidad del ganado de la parroquia Alaquez .....	20
Figura 6. Presencia de enfermedades en bovinos de la parroquia Alaquez .....	21
Figura 7. Ganancia diaria de peso (gr) en categorías, perteneciente a la zona .....	22
Figura 8. Altura a la cruz de bovinos de la parroquia Alaquez .....	24
Figura 9. Gráfico de edad en meses de vacas de la parroquia Alaquez .....	26
Figura 10. Gráfico de lactancia en 305 días de lactancia en vacas .....	27
Figura 11. Densidad de leche (g/l) en Vacas de la parroquia Alaquez .....	29
Figura 12. Días abiertos en vacas de la parroquia Alaquez .....	31





## **1. INFORMACION GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de los pesos económicos en el índice de selección del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia de Alaquez, en el periodo 2024 **Fecha de inicio:** Abril del 2024 **Fecha de finalización:** Febrero del 2025

### **Lugar de ejecución:**

Barrio Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi, Alaquez centro, Parroquia Alaquez-Cotopaxi.

### **Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

### **Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria

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

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

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor de tesis:** MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg

**Estudiante:** Casa Guanoluisa Alisson Dayana

### **Área de Conocimiento:**

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética.

### **Línea de investigación:**

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La parroquia Alaquez es una zona que cuenta con tierras fértiles, las cuales son excelentes para la producción agrícola y ganadera, siendo favorable para la explotación de bovinos lecheros, por lo que el 80% de los habitantes se dedican a actividades agropecuarias, y un 20% se dedica a actividades diferentes. Además, la zona cuenta con un caudal de agua de riego suficiente para el abastecimiento de toda la parroquia, siendo un aspecto positivo para los forrajes que son utilizados para la alimentación de los bovinos. (1)

La problemática actual radica en que los productores de pequeña escala de bovinos lecheros pertenecientes a la parroquia Alaquez, no cuentan con registros genealógicos y productivos adecuados para su ganado, siendo la información muy pobre o inexistente, lo que obstaculiza la estimación de parámetros genéticos, dando como resultado la limitación del avance y mejora genética en sus explotaciones, lo cual repercute negativamente en la sostenibilidad económica para su continuación a futuro.

De esta manera el programa de mejoramiento genético tiene como objetivo que los pesos económicos a través del índice de selección influyan de manera positiva en los ingresos netos de la producción ganadera de la parroquia Alaquez, además, de hacer uso de los recursos que se tiene al alcance, viéndolos como una oportunidad de progreso y no como un desafío, y a su vez mejorar el valor genético del animal y su valor en el mercado. Incluso los productores beneficiados tienen la posibilidad de ser parte de la tecnificación por medio del servicio de IA el cual les permite tener una cría de un toro mejorado genéticamente.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Directos**

Ganaderos asociados al programa de mejoramiento genético sostenible en bovinos de leche (UTC gen) de la parroquia Alaquez, de los barrios Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi, y Alaquez centro.

#### **3.2. Indirectos**

- Ganaderos de bovinos lecheros de la parroquia Alaquez.
- Compradores de ganado y consumidores de productos cárnicos, lácteos o sus derivados.
- Investigadores académicos que participaron en el proyecto.

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

En febrero del año 2023, el precio leche cruda se situó en \$0.41 ctvs. el litro. (2) A comparación con el precio de la lecha cruda del mes de abril de 2024, que se sitúa en \$0.46 el litro, un 0.58% mayor al precio de abril 2023, sin embargo para los pequeños productores de Alaquez no se tomó en cuenta esta consideración por el hecho de que la producción lechera de los mismos atraviesa por los siguientes factores, como falta de acceso a mercados directos, intermediarios que actúan para su beneficio, economías de escala, negociación y poder de mercado, necesidad de ingresos inmediatos, pero sobre todo la calidad de la misma leche que influye en el precio y demanda del producto. (3)

El pequeño productor vende su leche al transportista rural, siendo afectado gravemente por los intermediarios y los precios que están alrededor de los 0,35ctvs a 0,37 ctvs. precio actual en el que se mantiene el litro de leche cruda en la parroquia Alaquez, sin embargo, este valor es variable de acuerdo a la zona, también, no muestran asociación entre ellos, no tienen vías de acceso para dar su leche a una distribuidora grande o fábrica de producción láctea. (4)

Es por ello que en la parroquia Alaquez es necesario tomar en cuenta y llevar a cabo el programa de mejoramiento genético enfocado en la evaluación de los pesos económicos de acuerdo a la selección de caracteres mejorables, lo cual mejorará la rentabilidad y sostenibilidad de los productores de la zona, asegurando así el crecimiento y mejora de su ganadería a futuro.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. General**

Evaluar los pesos económicos en el índice de selección del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la parroquia Alaquez.

### **5.2. Específicos**

- Identificar el valor genético de cada animal para la transmisión de sus genes a su descendencia.
- Determinar los pesos económicos, mediante un análisis económico de acuerdo a las cualidades productivas seleccionadas.
- Brindar recomendaciones sobre la consideración de valores económicos para la rentabilidad de la producción ganadera.

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **6.1. Historia de la Ganadería**

Las razas bovinas introducidas por los españoles, fueron producto de una mezcla con otras razas, a estas les dieron el nombre de ganado criollo, se adaptó de manera exitosa al ambiente, a partir del siglo XVI los bovinos introducidos no fueron sometidos a ningún programa de crianza. En consecuencia, sus cualidades fisiológicas y genéticas provienen de la presión del medio ambiente y de la selección individual, con la ventaja de mostrar fertilidad, resistencia a enfermedades, tolerar altas temperatura y fuerte humedad, además, de soportar temporadas de hambruna, fueron razas rústicas, tenían un aspecto bastante grácil, cuernos anchos, pequeño tamaño, y eran utilizados de manera polivalente. Estos animales hoy en día muestran una ventaja al soportar condiciones de vida difíciles, a diferencia de bovinos hiper seleccionados que necesitan cuidados más rigurosos. (5)

Las primeras evidencias de ordeño se remontan por el año 10500 a.c, por agricultores europeos, además, de pinturas rupestres donde plasmaban la realización de esta actividad. En tumbas egipcias también se encontró leche coagulada conocida como queso, esta leche se conservaba en recipientes de piel, madera o cerámica, finalmente en la antigua Grecia la leche fresca era consumida como antídoto de venenos, y baños de juventud. (6)

## **6.2. Historia de los bovinos en Ecuador**

La ganadería se remonta en el siglo XVII cuando las haciendas comienzan a especializarse en el manejo de ganado, gracias al ferrocarril el mercado de la sierra se expandió al poder transportar productos a la Costa, esta situación fue de gran ayuda para la provincia de Cotopaxi y Pichincha, a partir del año 1910 se produjo el aprovechamiento de condiciones topográficas y manejo del suelo, con el uso del pasto para la crianza del ganado, pero la ganadería bovina era tan primitiva como la agricultura, por lo que el ganado era de baja calidad genética, manejo rudimentario, sin establos y pesebreras, y ordeñado una vez al día. (7)

La primera importación de ganado Holstein Friesian, fue con la intención de ver su adaptación en la Sierra, ante ello se dieron cambios positivos en la producción pecuaria específicamente en Guaytacama-Cotopaxi, donde se inició la producción lechera, tras ello se mostró un crecimiento en la venta de mantequilla, queso y ganado en pie, para la Costa, lo cual dio lugar a la inversión en canales de riego que permitió ampliar las pasturas y forrajes. En el año de 1942 se funda la Asociación de Criadores de Ganado Holstein y la Estación Agrícola Experimental financiada por Estados Unidos y Ecuador, más tarde se cierran las importaciones de bovinos puros con el objetivo de impulsar la producción de bovinos mestizos adaptados a las condiciones de la Sierra. (7)

## **6.3. Razas de ganado lechero en Ecuador**

### **6.3.1 Holstein**

La raza Holstein Friesian presenta pelaje de color blanco con negro, y el blanco con rojo, son animales grandes, fuertes con un peso de 650 kg promedio y una altura aproximadamente de 1.50 cm, además de ser reconocidas por su formidable sistema mamario. (8)

Esta raza se encuentra en ganaderías de pequeños, medianos y grandes productores, elegidas por su alta producción láctea, la cual, gracias a biotecnologías como IA, IATF, clonación, transferencias de embriones, ayudó a que se expanda a nivel mundial. (9)

### **6.3.2. Jersey**

Esta raza es favorita para la producción láctea por su capacidad de transformar el alimento en leche de calidad, su evolución le permite adaptarse a los entornos que le provea el medio ambiente, es valorada por su eficiencia lechera y su adaptabilidad, de color marrón oscuro o claro, con tonos grises en el hocico a ojos, considerada la raza más pequeña a diferencia de

otras, lo que hace fácil su manejo. Estos bovinos son la mejor opción para una producción eficiente y rentable. (10)

### **6.3.3. Brown Swiss**

Es una de las razas más antiguas doble propósito, originaria de Suiza, sus huesos son pesados y tiene un mayor rendimiento cárnico a diferencia de otras razas lecheras, su color característico es marrón claro o gris, son excelentes productoras lácteas, además de presentar en su leche un contenido de grasa butírica promedio al de las razas lecheras. (11)

### **6.4. Producción lechera en Ecuador**

En Ecuador la industria láctea es de suma importancia, por lo que el precio varía de acuerdo a la calidad, en 2021 la producción lechera ecuatoriana fue de 5,70 millones de litros, lo que fue 7,31% menor al 2020, la provincia que muestra un mayor producción lechera es Pichincha, seguida de Azuay y Manabí, donde el 74,85% se vende en forma líquida, el 16,39 % se procesa en plantas pequeñas, el 6,76 % se utiliza para el consumo de terneros, el 1,87% en alimentación para terneros al destete, y el 0,13% se desperdicia en la tierra. (12)

### **6.5. Producción lechera en Cotopaxi**

En Cotopaxi los precios de la leche son fluctuantes que van a partir de los 0.32 ctvs. a 0.40 ctvs. pudiendo llegar a los 0.50 ctvs. cuando la producción es mayor a 20 ha. El tipo de ordeño es manual en 92.0% y mecánico en 7.1%, la leche obtenida mediante estos procesos es enfriada y entregada a los intermediarios de manera diaria. (13)

### **6.6. Situación de los pequeños productores**

La situación es variable dependiendo del lugar, condición socioeconómica, y zona agroecológica, estas producciones dependen de la mano de obra familiar, generan trabajo en cadena es decir que se encuentran ligadas a proveedores de leche locales. La rentabilidad y viabilidad de la misma depende de los desembolsos producidos y la cadena láctea, sin embargo, las ganaderías pequeñas organizadas pueden competir exitosamente, en el mercado con explotaciones a gran escala. (14)

### **6.7. Mejoramiento genético**

Cada célula somática contienen los genes que determina la constitución genética-genotipo, la expresión cualitativa u observada es el fenotipo, las características de importancia económica

son conocidas como cuantitativas o métricas, estas son afectadas de manera importante por el ambiente, por ende el fenotipo presenta una variación de manera continua, como en la producción y composición láctea, conformación corporal, eficiencia alimentaria y resistencia de enfermedades. (15)

### **6.8. Parámetros reproductivos en bovinos de leche**

La edad a la pubertad se da cuando se presenta la funcionalidad de sus ovarios, y sistema reproductivo, esta se da entre los 12-21 meses de edad, se da en el primer estro, y es determinado por vía rectal, las vaconas que aún no alcanzan la pubertad son consideradas prepúberes. (16)

La edad al primer servicio se da cuando la vaca es servida por primera vez, alcanzan su servicio por los 30 meses de edad, con un peso aproximadamente de 290 kg, después del servicio brindado este puede ser exitoso o no, volviendo el celo en caso de ser negativo. (17)

El primer parto no debe ser ni muy pronto ni muy tarde, en ganaderías especializadas se ha reportado el primer parto a los 24 meses, el primer parto en novillas está por los 29 a 35 meses de edad, un retraso largo da como resultado una menor vida útil dentro de la explotación, e inversión a largo plazo. (18)

Los días abiertos es el tiempo que se da entre el parto y la siguiente gestación, este parámetro es de suma importancia para determinar la eficiencia reproductiva de la vaca y la toma de estrategias que mejoren el rendimiento de la ganadería. (19)

### **6.9. Longevidad**

La longevidad es importante para la rentabilidad de la producción, bienestar del animal, sostenibilidad ambiental. En condiciones naturales una vaca es capaz de vivir 20 años, la intervención humana disminuye sus años de vida, sin embargo, la mayoría de vacas son sacrificadas antes de su deceso natural, su esperanza de vida es aproximadamente 5 años, y su edad fértil podría ser hasta los 12 años, siempre y cuando tenga los cuidados adecuados. (20)

### **6.10. Condición corporal de los bovinos**

Es un indicador de estado nutricional para estimar la cantidad de tejido graso o la pérdida de masa muscular. Su valoración determina la cantidad y tipo de suplemento idóneo, un buen estado corporal moviliza reservas sin presentar problemas, no obstante, las vacas delgadas si sufren de problemas metabólicos y también reproductivos. Para determinar la CC, esta debe ser

identificada al nivel del anca, y puntuada en una escala del 1 a 5, una vaca en el rango de 1 se encuentra en grado de desnutrición, 2 delgada, 3 estándar, 4 grasosa, 5 obesa. (21)

### **6.11. Producción de leche**

El ordeño de la mañana se inicia con el despunte, seguido se aplica una solución desinfectante a los pezones y se seca con papel desechable, después se procede al ordeño manual o mecánico, el suministrar alimento durante el ordeño aumenta el flujo de leche, finalmente se coloca sellador en los pezones y se manda a la vaca al potrero, en el caso de vacas con terneros se deja que la cría amante en un tiempo no mayor de 30 minutos, para que consuma la leche residual, y diez horas más tarde se realiza el último ordeño. (22)

La leche contiene agua, vitaminas, grasa, proteína, lactosa, y minerales, denominados como sólidos totales, los cuales varían según la raza, alimentación, medioambiente, sanidad. El agua representa el 82% a 82.5 % de leche, el 12% a 13% los sólidos totales, y 9% los sólidos no grasos. (23)

La producción láctea de calidad no tiene residuos, su contenido de bacterias es bajo, tiene una composición de acidez normal, para mantener esta calidad se debe mantener normas sanitarias, sin embargo, los pequeños productores muestran dificultad en brindar una leche de calidad por factores como la manipulación, procesamiento informal, limitaciones financieras, y nivel insuficiente de conocimientos. (24)

### **6.12. Procedimiento de lectura de la densidad de leche cruda**

En esta práctica se coloca leche cruda en una probeta, después se introduce el lactodensímetro, el cual es girado suavemente, ante ello se espera unos minutos hasta que se estabilice, finalmente se toma la lectura de densidad y temperatura que se marcó y procedemos a corregir la densidad en la tabla de corrección de densidad de leche. (25)

La densidad depende de la cantidad de grasa y proteína, si la leche es mantenida en diferentes temperaturas, afecta la densidad de la misma, ya que a medida que la leche se caliente su densidad disminuye. (26) La densidad se indica en grados Quevenne, por lo tanto, para convertir g/ml a °Q, se resta 1 al valor de la densidad y el resultado es multiplicado por mil. (27)

### **6.13. Mastitis clínica, subclínica, y su detección mediante el uso de CMT**

La Mastitis clínica es la inflamación, enrojecimiento y dolor presente en la ubre o cuarterón afectado, presenta fiebre, letargo, anorexia, incluso la muerte, este problema reduce notablemente la calidad de la leche. Esta enfermedad tiene alta prevalencia en el ganado lechero, sus efectos negativos provocan cuantiosas pérdidas económicas. (29)

La mastitis subclínica es una infección que no muestra signos visibles, es asintomática, aunque en la leche si se nota cambios que suelen ser transitorios, si la infección tiene una duración de más de dos meses esta pasa a ser crónica, y se previene manteniendo normas de sanidad. (29)

El (CMT), se utiliza para medir la cantidad de células somáticas (SCC). Es una paleta de cuatro compartimientos, para su uso se añade el reactivo en un volumen igual, después se registra la ausencia o presencia de trazas y gel. El reactivo de CMT reacciona con el ADN de los leucocitos lo que produce una respuesta medible, su procedimiento es fácil se realiza mayoritariamente al momento del ordeño, da resultados inmediatos y es económico. (30)

### **6.14. Técnicas Reproductivas**

La variedad genética aportada de toros por medio del servicio de monta es mínima, las ventajas para el productor es que el proceso es natural y no es estresante para la vaca, los costos podrían ser menores, pero no se puede controlar las posibles enfermedades de transmisión sexual. (31)

La inseminación artificial es una técnica que contribuye al incremento de la producción lechera, incluso le permite al pequeño productor tener una cría de toros mejorados, evitando la propagación de enfermedades reproductivas que afectan gravemente a los animales. (32)

### **6.15. Impacto de las enfermedades reproductivas**

Lo que busca una ganadería es que la vaca de un ternero por año, pero esto no llega a cumplirse debido a enfermedades que interfieren en los procesos de reproducción y producción, que provocan efectos negativos como involución uterina más lenta, tasa reproductiva baja, intervalo entre partos más largo, costosos tratamientos, baja de la productividad láctea, y depreciación temprana. (33)

### **6.16. Consumo de agua y eficiencia alimentaria**

Los animales necesitan consumir más agua en verano para sobrellevar las altas temperaturas, mucho más en el caso de las hembras lactantes que los machos o animales jóvenes. (34) Un

bovino adulto puede consumir entre el 8% y 10 % de su peso vivo por día, el consumo de agua se estima de 3-8 litros día por cada kg de materia seca, también, el agua forma parte entre el 40 a 75% del peso vivo, una pérdida de líquidos provoca deshidratación, incluso el descenso del animal, siendo necesario disponibilidad de agua a voluntad. (35)

La eficiencia alimenticia es la capacidad del animal de convertir el alimento en carne o leche, y está ligado a factores como genética, manejo, nutrición y entorno que lo rodea, mejorar este parámetro es beneficioso porque se da una reducción de costos por la optimización de recursos naturales. (36)

### **6.17. Lactancia en 305 días**

La lactancia inicia con el parto, para que continúe es necesario la preñez, por esta razón la vaca se encuentra gestante mientras está en producción, durando aproximadamente 305 días, el pico de lactancia se alcanza a los primeros 90 días, seguido de la persistencia de lactancia las cuales se asocian al manejo nutricional, sanidad, y ambiente. (37)

### **6.18. Registros productivos**

El registro productivo es crucial para la correcta gestión de la explotación, ya que permite el seguimiento de la producción lechera, y a partir de los datos obtenidos se seleccionan animales con buen potencial reproductivo y productivo. Los animales del predio son identificados de manera individual, considerando la fecha de cubrición, número de servicios, fecha de secado, fecha de parto, identificación de crías, producción de litros de leche, y ganancia de peso. (38)

El registro de producción láctea es el más importante en las ganaderías lecheras, este debe ser de fácil comprensión e interpretación, no debe ser complicado, ni debe tener una gran cantidad de información porque luego llega a ser confuso para el ganadero, se anotará lo útil, sin exagerar con la cantidad de datos que no sean necesarios, esta llevará datos del tamaño del predio, tasa de producción lechera, tasa de fertilidad, con la información obtenida y tabulada se aplicará un programa de selección que mejorará genéticamente a los animales de la explotación, por el contrario, cada productor debe ajustar estos registros adecuado para las necesidades de su predio. (39)

Este sistema permite al productor tener un conteo correcto de los animales, así se podrá identificar a cada bovino, es de gran ayuda para tener en cuenta sus celos, tipo de servicio brindado, intervalo entre partos, días abierto, ganancia de peso, producción lechera. Estos

animales son reconocidos por su ID en este caso se les otorga un nombre para distinguirse dentro del hato, dentro de registros de producción lechera se toma en cuenta lo que es producción total por día, y producción individual por vaca, a fin de, eliminar a vacas que no muestran producción láctea óptima, y se elige vacas estimadas como mejores, para la sostenibilidad y rentabilidad de la ganadería. (40)

Además, gracias a los registros con los que cuentan los predios de bovinos lecheros, se conoce el estado actual de la producción, y los futuros ajustes o cambios que serán necesarios para la continuidad de la explotación. La carencia de registros productivos es un aspecto negativo que se da mayormente en los predios, ya que algunas veces los consideran innecesarios, siendo así incapaces de conocer que tan rentable es su producción, y la dificultad de tomar decisiones correctas para la eficiencia de su ganado. (41)

### **6.19. Costos de producción**

Los pequeños productores no le dan mucha importancia a los gastos que se generan en su producción por lo que no llevan registros contables, de modo que desconocen si su explotación es rentable, afectando gravemente el futuro de las ganaderías a pequeña escala, por factores como falta de tecnificación, disponibilidad de mano de obra, forraje y alimentación, mejoramiento genético de los bovinos. (42)

En Ecuador los costos de producción no son fijos, son fluctuantes de acuerdo a la zona, las ganaderías pequeñas no muestran interés en manejar la contabilidad de sus explotaciones, a comparación con las ganaderías de mediana y gran escala, esto se debe porque las pequeñas ganaderías lo ven como una fuente de ingresos secundaria. El manejo económico ayuda a registrar egresos e ingresos que son generados día a día y que, en un tiempo determinado, sea semanal, mensual, o como lo disponga el ganadero, se podrá determinar las ganancias o pérdidas que se han producido y así brindar ajustes o cambios financieros que cambian el rumbo de la ganadería. Asimismo, es importante llevar todos estos registros económicos, sin minimizar el tamaño de la producción. (42)

Los costos productivos son demasiado importantes para conocer la viabilidad de la explotación bovina, por lo que se toma en cuenta costos de materia prima e insumos dirigidos para los sembríos de forrajes utilizados como alimento del ganado, mano de obra directa por parte del dueño de la ganadería, costos variables que se dan ocasionalmente, y costos fijos que suplen las necesidades diarias del predio. (43)

## **6.20. Pesos económicos**

Los pesos económicos reflejan la ganancia que se obtiene al mejorar y priorizar rasgos en particular, con la ventaja de minimizar los costos de producción y el objetivo de obtener mayores ingresos que contribuyen a la estabilidad de la producción ganadera a futuro. (44) Además, los pesos económicos maximizan el beneficio de la explotación en situaciones de competencia optimizando los recursos, siendo positivo para el hato, ya que les da la oportunidad a las pequeñas producciones ganaderas de competir con producciones a gran escala estando al mismo nivel de condiciones, produciéndose así un incremento en sus ganancias. (44)

El peso económico es el beneficio monetario que se le brinda a un carácter mejorado genéticamente, estos rasgos de interés son longevidad, en la que se toma en cuenta los gastos de recría, y los ingresos por venta del animal cuando no es útil para la explotación, también, se toma en cuenta los días abiertos que llegan a verse afectados por el precio de leche, cuando se extienden los días, incrementando así el intervalo entre partos. (45)

## **6.21. Método BLUP y mejora genética sostenible**

El método de BLUP es un programa de predicción lineal que no presenta sesgos en su resultado, fue desarrollado por HENDERSON en 1949. Es útil para la evaluación genética en ganadería y de suma importancia que lo usen productores de pequeña, mediana y gran escala, técnicos, estudiantes, y docentes. (46)

Este sistema permite colocar datos genealógicos y productivos del bovino para la estimación de su valor genético, tras este proceso se obtiene una evaluación confiable del potencial del animal, estos datos son valiosos para el productor porque le permite seleccionar a los bovinos mejorados que en un futuro transmitirán sus genes a sus crías. Para llevar a cabo este proceso de selección se toma en consideración datos productivos de los animales en estudio, como el peso al destete, ganancia de peso, sexo, ya que los machos pesan mucho más que las hembras bovinas, y la heredabilidad que se utilizara dentro de este programa genético varía de acuerdo a los parámetros de interés. (47)

La heredabilidad es un punto muy importante dentro de este método, representa características fenotípicas que han sido heredadas por sus progenitores, es un parámetro genético que se aplica a la población total de animales, además, las diferencias fenotípicas en un grupo de animales se deben a la herencia y la otra fracción se debe al medio ambiente, la

escala en la que se mide es del 0 al 1 o de 0 a 100 expresada en %, siendo valores bajos, inferiores a 0.15, valores medios 0.20 a 0.30 y valores altos de 0.35 a 0.60. (48)

Finalmente, los valores adquiridos del programa BLUP son integrados al índice de selección que es una herramienta útil para tomar en cuenta características deseables del bovino, con el fin de mejorar la productividad, y gracias a ello la sostenibilidad de la ganadería, disminuyendo así futuros costos asociados a la cría de animales. (49)

La mejora genética contribuye con la selección de animales eficientes para su replicación, esto potencia una producción de calidad, obteniendo aspectos positivos para la seguridad alimentaria del ser humano, también, se obtiene crías mejoradas, junto a la posible reducción de emisiones de metano mitigando el cambio climático. (50)

## **7. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:**

### **Hipótesis Nula (H0)**

Los pesos económicos junto a los parámetros en el índice de selección del programa de mejoramiento genético de la parroquia Alaquez no permiten optimizar de manera eficiente la producción y rentabilidad de la ganadería.

### **Hipótesis Alternativa(H1)**

Los pesos económicos junto a los parámetros en el índice de selección del programa de mejoramiento genético de la parroquia Alaquez permiten optimizar de manera eficiente la producción y rentabilidad de la ganadería.

## **8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **8.1 Ubicación**

Se llevo a cabo la investigación en la Provincia de Cotopaxi, parroquia Alaquez, en los barrios Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi, y Alaquez centro.

La parroquia Alaquez cuenta con una excelente zona de producción agrícola y pecuaria, el 80% de sus residentes se dedican a la ganadería de bovinos lecheros y el 20% a diferentes actividades, esta zona tiene un canal de agua de riego que abastece a toda la parroquia, la cual es de suma importancia para los pastos y forrajes de la producción ganadera. (51)

**Superficie:** 142 km<sup>2</sup>

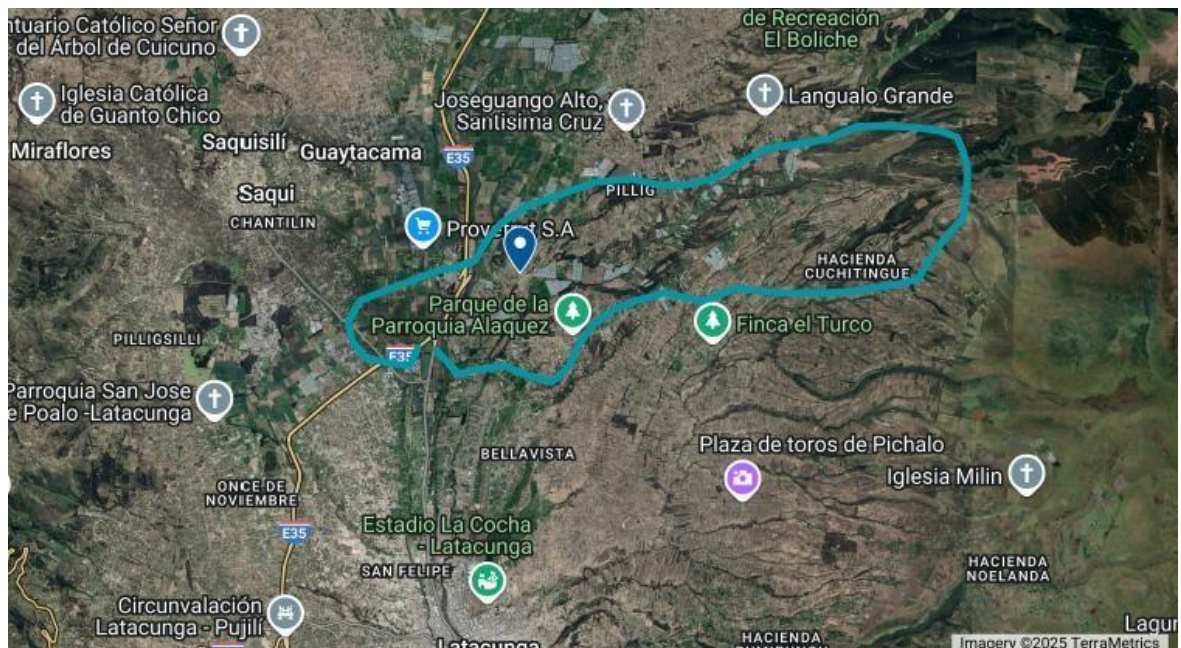
**Longitud:** 78°35'45" O

**Altitud sobre el nivel mar:** 2948 m

**Clima Humedad:** 74%

**Latitud:** -0.86518°

**Figura 1. Mapa de la parroquia Alaquez**



**Fuente:** Google Maps

## 8.2. Población de estudio

La población de estudio de la parroquia Alaquez fue con la participación activa de 7 productores interesado en el proyecto, los cuales pertenecen a los barrios Santa Elena de Cuchitingue, Tandalivi, y Alaquez centro, contando con un total de 67 cabezas de ganado y el uso de registros para el seguimiento de su hato.

## 8.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio es cuantitativo de campo, porque se obtuvo mediciones directas de peso y producción láctea de cada predio, también, con el uso de registros económicos para el análisis de rentabilidad de la explotación.

#### **8.4. Manejo del estudio**

La recopilación de datos empezó, al contactar a los productores de la parroquia Alaquez, quienes dieron su consentimiento para visitar sus explotaciones personalmente, cada visita fue realizada mensualmente, en las que se recolectaba datos de cada bovino en una Matriz de datos Excel, como edad, ganancia de peso, densidad de leche, litros producidos, parámetros reproductivos (último parto, servicio, días abiertos, número de partos, preñez), y costos de la producción. Posteriormente, los datos recolectados fueron analizados mediante el método BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), que se utilizó para estimar el mérito genético del animal y así seleccionar ejemplares con características deseables para futuras generaciones, recomendando junto a ello la aplicación de los pesos económicos, en las explotaciones a partir del manejo de animales con características deseables.

#### **8.5. Valor económico**

En las explotaciones ganaderas es de suma importancia evaluar los ingresos que se generan, asimismo, tomar en cuenta los costos que se dieron para el mantenimiento de la producción, gracias a estos datos se puede determinar el margen de ganancia y rentabilidad, siendo una gran ayuda para la estabilidad de los predios de los pequeños productores.

#### **8.6. Costos de producción**

El análisis de los costos de producción fue por medio de una Matriz de datos Excel, en la que se registró de manera mensual los gastos relacionados con el mantenimiento del hato ganadero, de cada propietario como arriendo de lotes, y agua de regadío en algunos productores, considerados como un gastos fijos, y gastos variables como alimentación, servicios veterinarios, productos veterinarios, y en algunos casos venta de animales, siendo estos desembolsos los más importantes para cada predio, además de tomar en cuenta la producción láctea y precio de venta. Finalmente, con los datos obtenidos y analizados, se determinó el costo beneficio de cada ganadería.

#### **8.7. Ganancia diaria de peso**

La obtención del dato GDP se realizó mensualmente, en la cual se utilizó una cinta bovinométrica (KEMER), siendo de gran ayuda gracias a su facilidad y celeridad para tomar el peso de razas lecheras, doble propósito y criollas, por último, los datos recolectados fueron colocados en una hoja Excel diseñada para el proyecto genético.

### **8.8. Mastitis Test**

Se utilizó el CMT junto al reactivo correspondiente, para la detección temprana de mastitis, tratando de mantener la salud de las ubres, además de una producción de calidad y que no se vea afectada la rentabilidad económica de la ganadería.

### **8.9. Densidad de la leche**

Se uso un lactodensímetro y una probeta de 250 ml, con el fin de introducir el lactodensímetro en la muestra y de esta manera tomar la temperatura y densidad. Los datos recopilados fueron corregidos en una tabla de corrección de densidad, finalmente este proceso fue realizado con la finalidad de tabular y analizar los datos obtenidos.

### **8.10. Análisis de datos**

El análisis fue desarrollado en una Matriz de datos (Excel), que fue de gran ayuda para organizar los parámetros de interés, y en conjunto a la herramienta BLUP se seleccionó a los mejores bovinos, con el propósito de tener animales más valiosos genética y económicamente estables, manteniendo con ello la rentabilidad y sostenibilidad de cada ganadero.

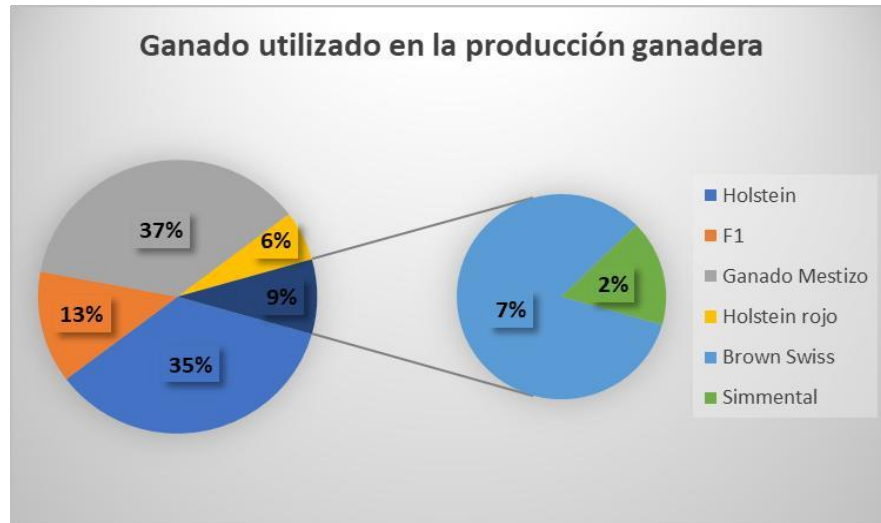
## **9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los pesos económicos son cruciales para la producción ganadera, por esta razón se consideró variables cualitativas, además se seleccionó variables fenotípicas cuantificables, lo que optimizará el mejoramiento genético de los bovinos.

### **9.1. Variables cualitativas**

Las variables cualitativas en la presente investigación fueron registradas en una Matriz de datos Excel, la cual fue de gran ayuda para organizar los datos.

• **Tipo de ganado utilizado en la parroquia Alaquez**



**Figura 2. Distribución de tipos de bovinos utilizados por los productores de Alaquez**

El ganado mestizo produce leche similar a la de la raza Holstein, por el cruce del criollo con la Holstein pura, lo cual dio como resultado un bovino dócil, resistente a las enfermedades, que muestra rusticidad, habilidad materna, así como el aprovechamiento de vegetación natural sin exigencias. (52) Por esta razón es tomado en cuenta por los productores de la parroquia Alaquez ya que no necesita de mayores cuidados como la raza de ganado puro Holstein, ya que al ser un bovino de alta producción requiere de un manejo riguroso, mientras que el ganado mestizo no necesita de tecnificación, sin embargo, estos dos tipos de ganado como cualquier ser vivo, necesitan de buenos cuidados, los cuales, les permitirán brindar una producción de calidad. En contraste, a los datos previos, este estudio sugiere estimar el valor genético de estos animales, sin importar el tipo de ganado al que pertenecen, siendo sumamente positivo potenciar el rendimiento del bovino, mejorando así la rentabilidad de la producción, siempre y cuando se manejen buenas prácticas pecuarias.

• **Estado reproductivo**

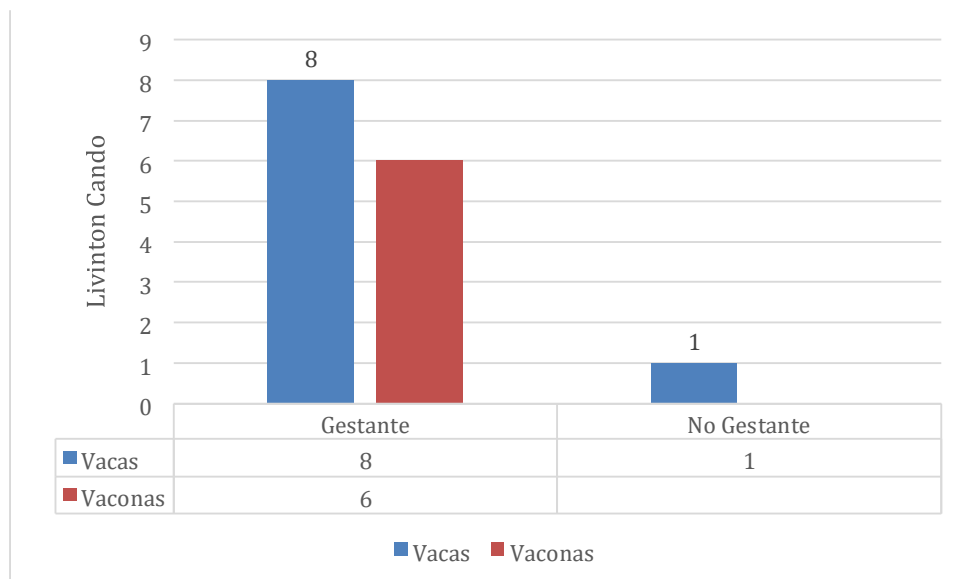
**Tabla 1. Distribución del estado reproductivo de bovinos (Hembras) en la parroquia Alaquez**

Clasificación	Inmadura	Gestante	No gestante	Total
Terneritas	8			8
Vaconas	4	14	4	22
Vacas		27	2	29
Animales totales	12	41	6	59

En la siguiente tabla se observó que se cuenta con un total de 59 bovinos (hembras) totales en la parroquia Alaquez, en la que se observa un alto número de gestaciones totalizando 41 vacas y vaconas. En contraste, hay una baja cantidad de 6 animales no gestantes. A pesar, de los resultados negativos, estos son mínimos a comparación con los positivos, lo cual podría mostrar una gestión reproductiva eficiente y por lo tanto la rentabilidad productiva, sin embargo con las vaconas no gestantes se debería hacer énfasis, de un adecuado manejo para mejorar su eficiencia reproductiva ya que una de las razones por las que no están gestantes fue porque no se prestaba atención a los celos, dejándolos pasar y perdiendo con ello un periodo de preñez, además de retrasar la producción de futuras crías y afectar la eficiencia del hato.

La reproducción es fundamental para la rentabilidad de las explotaciones ganaderas, por ende es importante monitorear el desempeño reproductivo de los animales, ya que el objetivo del mismo es tener la mayor cantidad de hembras preñadas como vacas y vaconas, de igual manera, controlar y prevenir aspectos negativos y evitar cuantiosas pérdidas. (53)

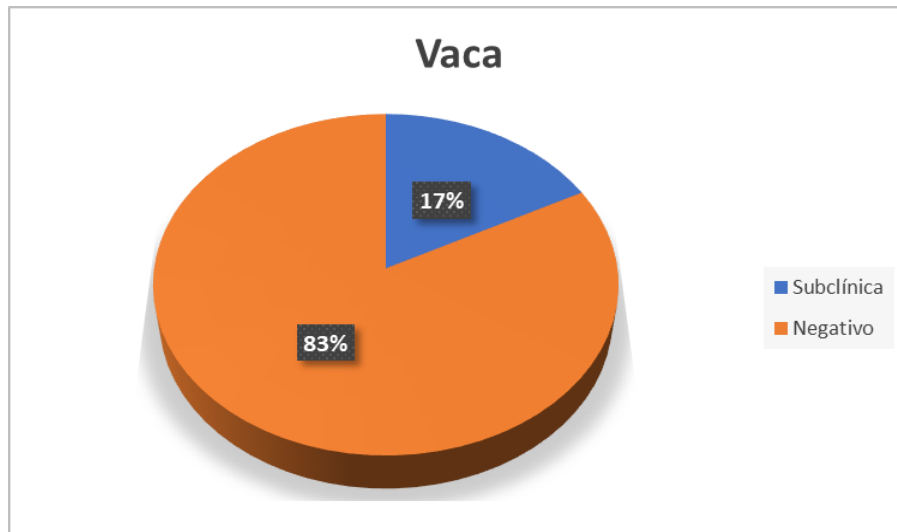
Para evitar declives en las producciones ganaderas, se debe inmunizar a todos los animales, para prevenir enfermedades de alto riesgo, preservando así la salud, bienestar y productividad del bovino.



**Figura 3. Productor que muestra una mayor tasa de preñez en vacas y vaconas**

En el siguiente gráfico de barras se evidencia que el productor Livinton Cando cuenta con la mayor tasa de preñez dentro en su predio, contando con un total de 14 bovinos hembras gestantes.

- Mastitis

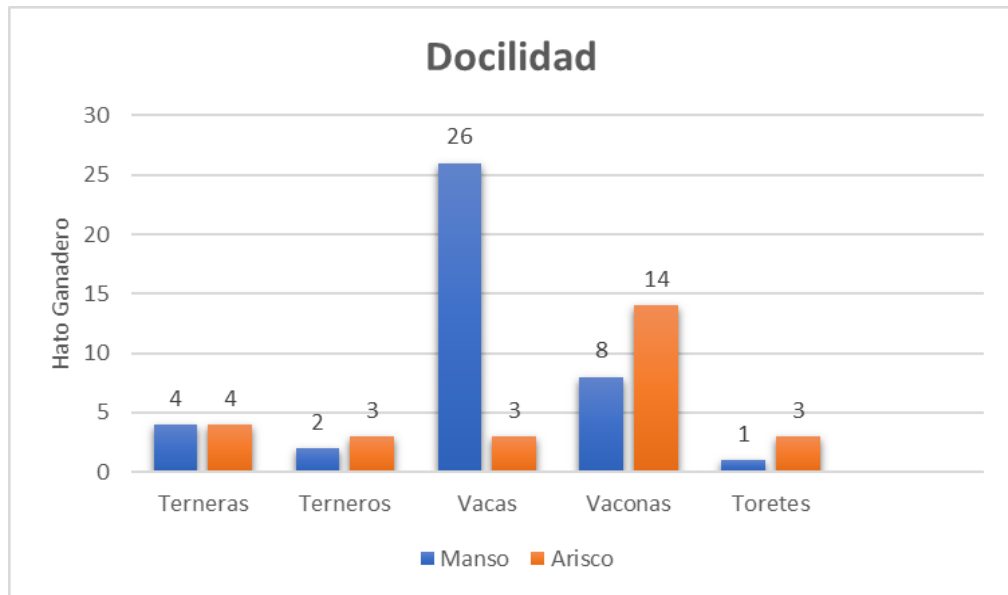


**Figura 4. Mastitis presente en vacas del hato total de la parroquia Alaquez**

La mastitis es una enfermedad que provoca pérdidas en la ganadería tanto económicas como productivas, por lo que se observa en el gráfico que el 17% de la población ganadera presenta mastitis subclínica, a pesar que sus signos no son evidentes, las vacas producen una baja cantidad de leche acompañada de una baja calidad, lo que da como resultado un deterioro de los pesos económicos, por el contrario, el 83% dio un resultado negativo relacionado con la mastitis, lo que señala que la mayoría de las vacas se encuentran saludables y por lo tanto su producción láctea se encuentra estable.

El uso de métodos tradicionales para el tratamiento de las mastitis, así como mejorar las condiciones sanitarias, no muestra resultados relevantes para la lucha de esta enfermedad, por ello el uso de herramientas de diagnóstico es esencial, como la prueba de mastitis es un procedimiento económico, fácil de usar, además de implementar su prevención mediante prácticas adecuadas de cría y de manejo de la explotación. (54) Las buenas prácticas pecuarias, deben tomar más importancia en los predios, para minimizar la incidencia de mastitis y mitigar sus efectos económicos.

### •Docilidad en el ganado

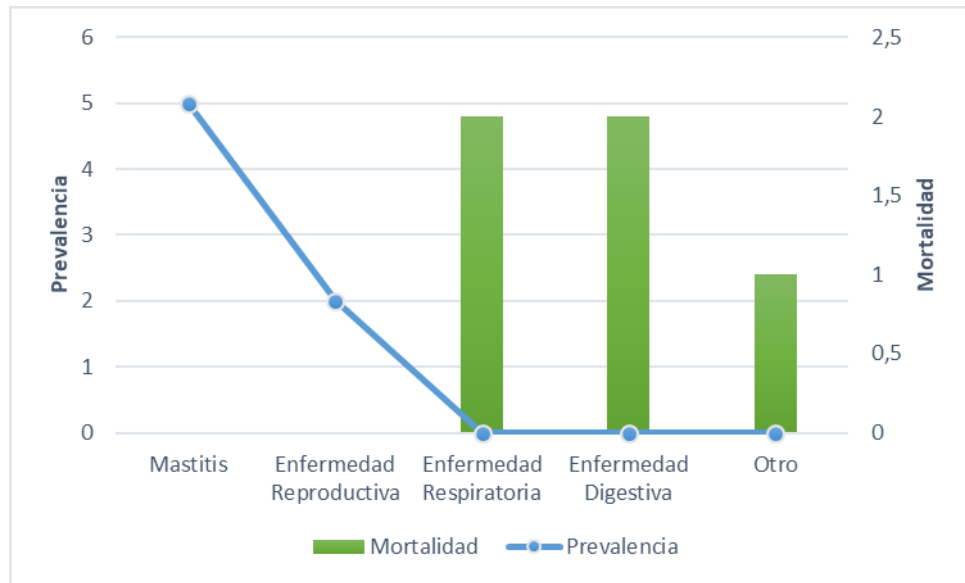


**Figura 5. Clasificación de manejabilidad del ganado de la parroquia Alaquez**

Este diagrama de barras representa la comparación de docilidad del ganado en general perteneciente a la zona, mostrando el 60% de animales mansos, y un 40 % de animales ariscos. Dando como resultado la predominancia de animales mansos, lo cual es un aspecto positivo, ya que hay un menor costo laboral, mejor producción, un animal menos estresado requiere menos esfuerzo y un menor tiempo dedicado en el ordeño y pastoreo, por lo tanto, producen más leche y de mejor calidad, lo que mejoraría los ingresos de los productores. Sin embargo, los animales ariscos presentan respuestas exacerbadas frente a situaciones consideradas normales para un animal dócil, lo cual es un aspecto negativo.

Las producciones ganaderas en su mayoría presentan situaciones estresantes como físicas, psicológicas, sociales, siendo estresante para el animal. El comportamiento del mismo se define en respuesta al manejo, siendo similar a la personalidad en humanos, con ello se concluye su repercusión sobre la producción, y reproducción. (55) Por otro lado, el mejorar la docilidad de los bovinos requiere de un correcto manejo, sin causar traumas, mediante selección genética, además, de un ambiente tranquilo que asegure su bienestar.

### •Presencia de enfermedades



**Figura 6. Presencia de enfermedades en bovinos de la parroquia Alaquez**

Se aprecia en la siguiente grafica que hubo perdidas de animales por enfermedades respiratorias, digestivas, y otro fue por la ingesta de plástico, lo que causó la muerte instantánea de la vaca, por otro lado, también se aprecia la prevalencia de enfermedades en que se observa de mayor manera problemas de mastitis subclínica, seguida de enfermedades reproductivas, presente en vacas lecheras de la parroquia Alaquez. Actualmente, no se cuenta con la presencia de estos animales por las perdidas mortales y la prevalencia de estas enfermedades que provocaban efectos negativos en las explotaciones, por lo que fueron vendidas.

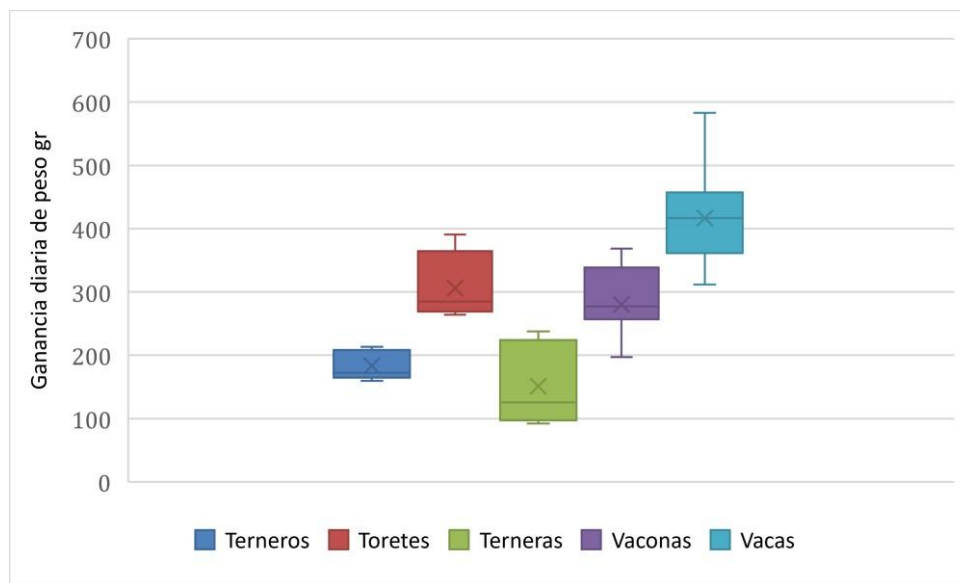
La presencia de estos problemas aumenta el gasto realizado en tratamientos brindados a los bovinos afectados, además, produce una disminución en su producción bajando la calidad de la leche y una disminución de preñez, afectando de esta manera al resto de animales con los que conviven en el predio. (56)

Por esta razón, el ambiente en donde se encuentran los bovinos debe ser limpio, sano, adecuado, adicional a esto, la alimentación brindada tiene que lo necesario para el mantenimiento diario de los bovinos, junto al manejo correcto de los animales. Y que no se omita, los chequeos veterinarios, ya que son también importantes para evitar el agravamiento de estas enfermedades, impidiendo gracias a ello la pérdida de un animal valioso y útil para el predio.

## 9.2. Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas permiten realizar análisis estadísticos, lo que facilita la toma de decisiones enfocadas en mejorar la producción ganadera, tomando datos de ganancia diaria de peso, altura a la cruz, edad en meses, lactancia en 305 días, densidad de leche y días abiertos, datos que fueron tomados de cada predio, perteneciente a la parroquia Alaquez, por lo cual se hizo uso de una Matriz de datos Excel, y la herramienta BLUP.

### • Ganancia diaria de peso



**Figura 7. Ganancia diaria de peso (gr) en categorías, perteneciente a Alaquez**

En el siguiente grafico box plot se aprecia que las vacas cuentan con una mayor ganancia diaria de peso siendo los 582 gr su peso máximo, que se encuentra en bigote superior del cuartil 3, a comparación, con las demás categorías, la menor es la de terneras mostrando una menor ganancia de peso a diferencia de las demás categorías de bovinos, y una notable fluctuación entre los pesos del ganado.

**Tabla 2. Productores, EBV ganancia de peso, programa BLUP**

Productor	Solution GDP
Livinton Cando	636,3784669
Ema Chiluisa	634,01
Carmen Chicaiza	594,65
Franklin Tituaña	577,48
Luis Calvopiña	571,1447224

Milthon Taipe	567,032967
Geovany Calvopiña	525,8668687

---

En la siguiente tabla se puede apreciar el valor de cría estimado, perteneciente a cada explotación ganadera, con una media de 436.61 gramos por día. Estos valores deben ser tomados en cuenta para la reproducción, al mostrar resultados positivos en su ganancia diaria de peso, hay que destacar que los productores Livinton Cando, Ema Chiluisa, y Carmen Chicaiza muestran estimaciones dentro de un rango excelente, para potenciar la eficiencia reproductiva de sus bovinos. Sin embargo, los productores restantes cuentan con una estimación de ganancia diaria de peso moderado no tan lejos de alcanzar y mejorar en su peso, dado que también, tienen la oportunidad de mejorar en su rendimiento.

La heredabilidad para ganancia diaria de peso en bovinos usado fue 0,28, valor indicado para la heredabilidad en ganancia diaria de peso. (57)

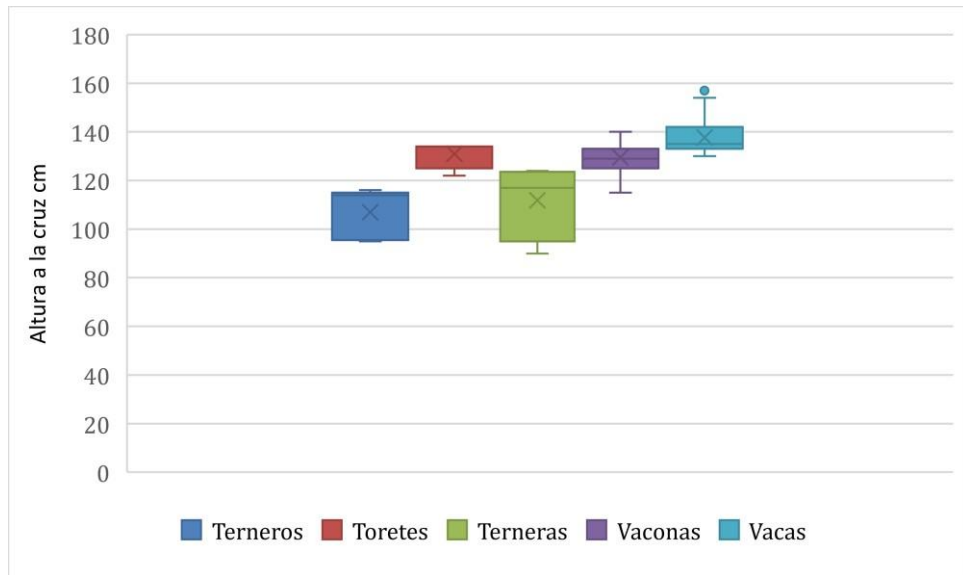
**Tabla 3. Vacas que indican un mayor EBV en GDP**

ID	EBV	Accuracy
Bonita	25,1668103	0,54282483
Lucero	24,2478529	0,56208420
Martina	22,3576931	0,54196208
Amel	19,5678754	0,52628226

En la siguiente tabla se evidencia vacas con mayor EBV en GDP, las cuales pertenecen al hato del señor Livinton Cando, se destacan por tener un valor genético potencialmente alto, y bueno, a comparación con las demás vacas, siendo sumamente importante para la producción y eficiencia del predio, ya que un animal con un excelente peso es esencial para una producción láctea de calidad.

El EBV de GDP tiene que tener al menos una precisión del 50%, o superar este valor, ya que muestra una precisión confiable. (58)

• **Altura a la cruz**



**Figura 8. Altura a la cruz de bovinos de la parroquia Alaquez**

La media del hato es de 130 cm, en el siguiente gráfico box plot se aprecia un valor atípico en la parte superior correspondiente a 157 cm en categoría de vacas, valor superior a los demás valores de las correspondientes categorías de la parroquia, en contraste, se observa que la menor altura a la cruz le corresponde a las terneras con 90 cm, seguido de terneros 95 cm, por otro lado se puede mencionar que estos bovinos con valores menores se encuentran en pleno desarrollo, y los bovinos desarrollados y en producción, muestran varias alturas por el hecho de que cada bovino pertenece a un diferente tipo de ganado.

**Tabla 4. Productores con mayor EBV altura a la cruz, Método BLUP.**

Productor	Solution
Carmen Chicaiza	139,48
Milthon Taipe	133,6
Franklin Tituaña	132,74

La estimación de EBV altura a la cruz es mucho más favorable para el predio de la productora Carmen Chicaiza, Milthon Taipe, Franklin Tituaña, este aspecto es muy importante ya que influye en la estructura corporal del animal, asimismo, llega a ser beneficioso mantener a todo el hato en una altura uniforme, tiene un mayor valor en el mercado. Se considera que un animal con buena altura, es más productivo y genera más ingresos, aunque, la reducción de altura en bovinos se dio para un fácil manejo, menos costo, sin embargo, una buena productividad se obtiene con un adecuado manejo. (59)

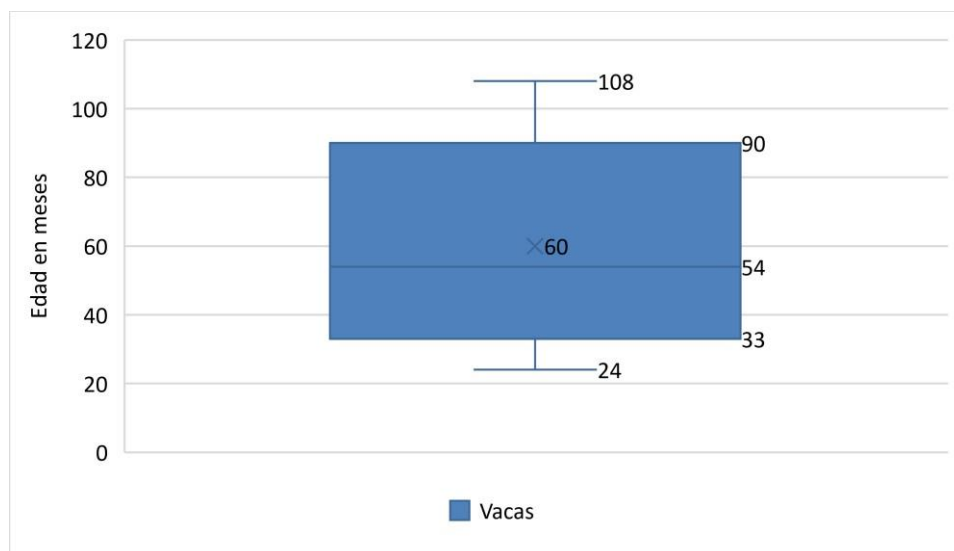
**Tabla 5. Vacas con mayor EBV de altura a la cruz (cm).**

ID	EBV	Accuracy
Isaura	13,3043478	0,62554324
Rosa	8,66020114	0,71708310
Bonita	7,86966338	0,70413328
Amel	7,75287356	0,68880854

Los siguientes ejemplares se destacan por tener un mayor EBV en cm de altura a la cruz, en comparación con los demás bovinos hembras pertenecientes al hato en estudio. Para estimar la altura a la cruz el valor de heredabilidad usada fue de 0,5, valor medio de 0,4 y 0,6. (60)

El tamaño corporal es muy importante para estimar requerimientos necesarios para animales en crecimiento y engorde, el ganado de mayor tamaño tiene un mayor consumo, y en situaciones productivas es superior, por lo que necesita una mayor cantidad de proteína que puede ser suministrada mediante balanceados, forrajes. Por lo tanto, sin importar la altura del animal este debe ser alimentado correctamente para brindar una producción eficiente y de calidad lo cual sería excelente para la economía de la explotación. (61)

#### • Edad en meses

**Figura 9. Gráfico de edad en meses de vacas de la parroquia Alaquez**

En la gráfica box plot se aprecia la edad en meses, el mayor dato es de 180 meses, estas son las vacas más longevas de la zona, siendo aun útiles para su predio en productividad y reproducción, y las más jóvenes cuentan con 24 meses, que son vacas de primer parto. La media

de la población de edad en meses de vacas es de 60 meses, estas vacas de igual manera son productivas, ya que han contribuido con la rentabilidad de estas explotaciones.

**Tabla 6. Productores, EBV estimación edad en meses de la parroquia Alaquez.**

<b>Productor</b>	<b>Solution</b>
Franklin Tituaña	45,65
Milthon Taibe	38,4
Carmen Chicaiza	38,18
Livinton Cando	34,95
Geovany Calvopiña	32,35
Ema Chiluisa	31,39
Luis Calvopiña	30,11

El predio de Franklin Tituaña muestra un EBV más alto de edad en 45,65 meses a comparación con los otros predios estimados, lo que sugiere que sus vacas tienen una probabilidad más alta en extender su vida productiva, lo que resulta demasiado positivo para su producción, sin embargo, el último predio podría mostrar un valor estimado más corto a diferencia de los demás, pero todos los productores muestran la posibilidad de mejorar este aspecto, mejorando la calidad de vida a sus bovinos.

La estimación de heredabilidad utilizada para el parámetro edad en meses, es de 0,13-0,19, obteniendo un promedio de 0,15. (62)

**Tabla 7. Vacas con mayor EBV, Edad en meses de la parroquia Alaquez.**

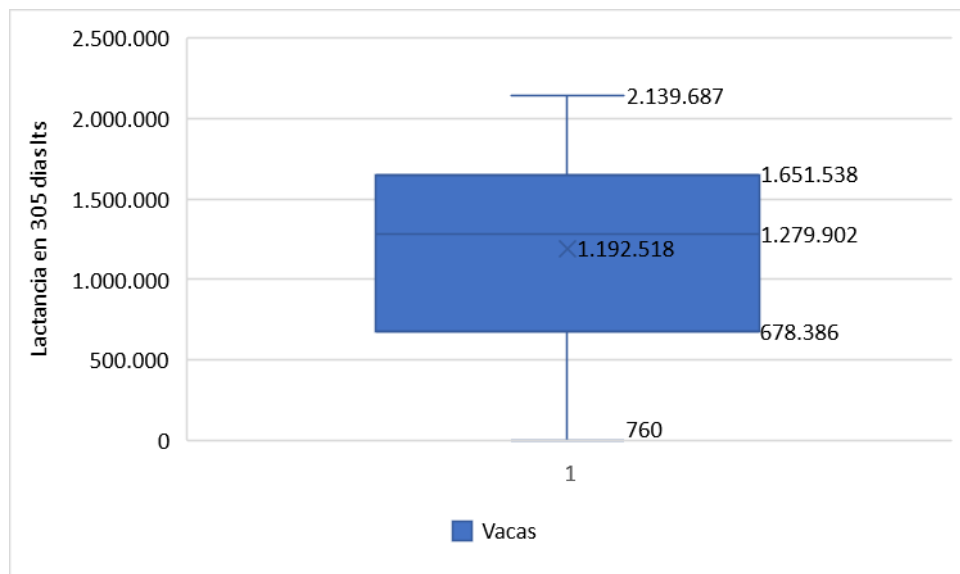
<b>ID</b>	<b>EBV</b>	<b>Accuracy</b>
Negra	13,7906491	0,40845819
Lucero	11,4935947	0,56249307
Manzana	10,6530871	0,44119114
Dulce	8,56884369	0,43078921

El ejemplar que muestra un mayor EBV es 13,79064913 ID Negra del predio de Ema Chiluisa, a la cual se estima valores positivos para los predios, de 8 a 13 meses, más para extender su vida productiva.

Para lograr una mayor rentabilidad, lo ideal es tener una vaca que muestra una excelente producción, también, que el animal permanezca más tiempo en el predio, por ello es importante

tomar en cuenta la longevidad, esta es el reflejo de las condiciones que se le brinda en el predio, además, de su salud, ya que los problemas como cojeras, problemas metabólicos, problemas mamarios, repercuten fuertemente en la vida útil del bovino, es por ello que se ve afectada la longevidad de las vacas, se da una baja producción, frenando consigo su progreso genético. (63)

Por esta razón, cada productor de la parroquia Alaquez debe tomar en cuenta cada uno de estos detalles, para mejorar en su manejo, alimentación, asimismo, de tratar ciertos problemas de salud que presentan en algún momento de su vida, ya que un animal con una mayor vida útil es muy favorable para la economía del mismo ya que este bovino seguirá produciendo de excelente manera, siempre y cuando se le brinde lo necesario para su eficiencia. • **Lactancia en 305 días**



**Figura 10. Gráfico de lactancia en 305 días de lactancia en vacas**

En el siguiente gráfico box plot se aprecia que el mayor valor de lactancia en 305 días que se encuentra en el bigote superior del cuartil 3 es de 2.139.687 litros de leche, y como una media tenemos la cantidad de 1.192.518 litros lo que nos mostraría un valor aceptable para la lactancia en 305 días lts de leche de la parroquia Alaquez.

**Tabla 8. Productores, EBV estimación de 305 días de lactancia, Método BLUP.**

Productor	Solution
Livinton Cando	5136,136961
Ema Chiluisa	2755,3178
Carmen Chicaiza	1043,14210
Franklin Tituaña	936,11061

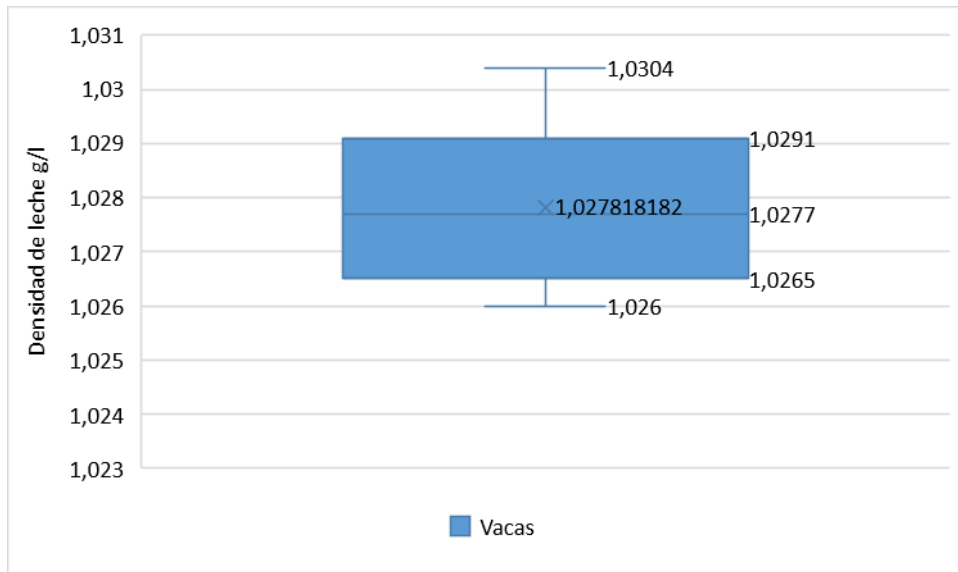
En la siguiente tabla se evidencia que la mayor lactancia de EBV es en el predio de Livinton Cando, con 5136,136961 litros, por lo que se utilizó la heredabilidad de 0,2. La producción lechera es fluctuante y difícil de controlar, por lo que es esencial brindar más atención a los factores que la llegan a modificarla, para tratar de contrarrestarlos. (64)

**Tabla9. Vacas con mayor EBV de lactancia en 305 días de la parroquia Alaquez.**

<b>ID</b>	<b>EBV</b>	<b>Accuracy</b>
Lucero	869,38	0,48487145
Bonita	857,93	0,56518752
Dulce	784,23	0,55284170
Chivera	632,11	0,45284170

En la siguiente tabla se aprecia el EBV de lactancia en 305 días, con mayor estimación al valor perteneciente a Lucero con el ID Lucero del predio de Livinton Cando, seguido de Bonita, Dulce y Chivera. Para obtener mejores resultados a futuro es necesario dar una alimentación y manejo correcto, que dará lugar a producciones lecheras de calidad y eficiencia, ya que con una lactancia prolongada se mejora la sostenibilidad de los predios ganaderos. (65)

• **Densidad**



**Figura 11. Densidad de leche (g/l) en Vacas de la parroquia Alaquez**

En la siguiente caja box plot se aprecia que el mayor valor de densidad se encuentra en el bigote superior del cuartil 3 siendo este 1,304 g/l, con una media de 1,0278 g/l que estaría mostrando un valor medio, sin embargo, para mejorar los valores del cuartil 1 se debe mejorar el manejo que se le brinda al ganado bovino, como la higiene al momento de los ordeños, alimentación, que también influye en la producción lechera de las vacas, el valor del bigote inferior del cuartil 1, es negativo dentro de densidad, bajando la calidad láctea, esto se debe por la presencia de mastitis subclínica, y por la falta de una alimentación correcta, para suprimir estos aspectos negativos, es necesario que se haga uso de las buenas prácticas pecuarias en los predios, ya que una baja calidad afecta el precio y demanda de la leche.

**Tabla 10. Productores con mayor EBV de densidad de leche en vacas**

Productor	Solution
Carmen Chicaiza	1.029
Livinton Cando	1.028
Ema Chiluisa	1.028
Franklin Tituaña	1.028

Se puede evidenciar que tanto la propiedad de Carmen Chiluisa, Livinton Cando, Ema Chiluisa, Franklin Tituaña, son los que más destacan de los demás predios, con una densidad que va de 1.028 a 1.029 g/l, ya que la densidad varía dentro de un rango de 1.028 a 1.035 g/l, siendo

1.028-1.030 g/l normal buena salud, de 1.031-1.035 g/l buena a excelente rendimiento, sin embargo, una densidad de 1.026 refleja un bajo contenido de sólidos y posibles problemas de salud de la ubre. (66) La heredabilidad utilizada para la densidad de leche fue de 0,5. (67)

**Tabla 11. Vacas con mayor EBV de densidad en vacas de la parroquia Alaquez**

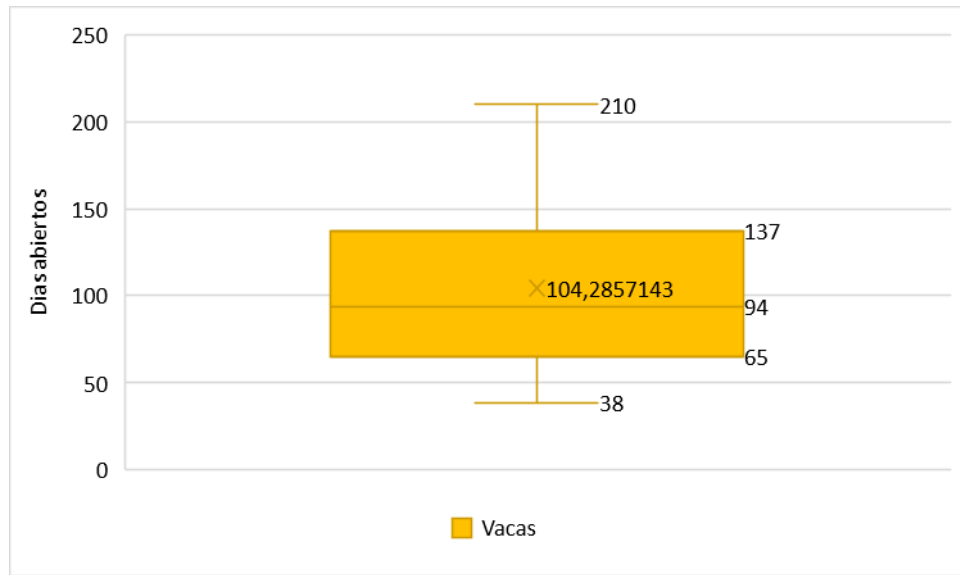
<b>ID</b>	<b>EBV</b>	<b>Accuracy</b>
Blancanieves	0,34791	0,6454972
Estrella	0,34576	0,6798983
Rosa	0,32230	0,5773502
Cecy	0,30668	0,6123724

El EBV de densidad de leche es mayor para ID Blancanieves del predio de Carmen Chicaiza siendo más destacable, seguido de Estrella, Rosa y Cecy que de igual manera muestran un EBV positivo para su predisposición genética, ya que una mayor densidad implica un mayor contenido de sólidos y grasa, mejorando la calidad de la leche, no obstante, las vacas del grupo tienen un buen perfil genético en comparación al resto, siendo las mejores del grupo.

Los productores cuentan con dos caminos competitivos, lo cuales son libres de elegir, bien producir leche más barata o producir leche de alta calidad con mayor valor económico, sin embargo, este último se ve afectado porque los ganaderos no tienen la posibilidad de entregar a mercados de alto valor, siendo la leche entregada a lecheros locales por lo que el pago es equitativo o menor, y algunos casos no pueden acceder al arriendo de terneros manteniendo a sus animales estabulados, pero en malas condiciones, lo que afecta gravemente a la producción láctea. (68) En cambio, en las producciones de la parroquia Alaquez si se cuenta con terrenos o tienen la posibilidad para alquilar los mismos, no obstante, ciertas veces no se da un manejo adecuado, omitiendo en ocasiones la higiene en el ordeño, lo que, afectada negativamente la densidad de la leche, por lo que se debería mejorar estas normas de sanidad y de nutrición, lo cual mejoraría en gran parte la productividad ganadera.

Actualmente, los productores deciden que ternera se quedara en su producción y aportará sus genes a su futuras crías, así como el descarte de vacas adultas, es por ello que el mejoramiento genético tiene impactos positivos en la economía, ya sea con el incremento de ingresos o mejorar el costo de su producción, por lo que es importante mantener un sistema de registro, al considerar normas de limpieza ya que la calidad de los mercados cada vez se vuelve más exigente con la eficiencia de la producción láctea. (69)

• **Días abiertos**



**Figura 12. Días abiertos en vacas de la parroquia Alaquez**

En el caso de días abiertos en el bigote superior del cuartil 3, se encuentra el dato de mayores días abiertos que en este caso sería 210 días, y en el bigote inferior del cuartil 1, se encuentra el valor de menor días abiertos que sería de 38 días, con una media de 104 días, dentro de días abiertos se toma en consideración los valores menores, no los valores que muestran mayor valor, porque lo que cada ganadería necesita es una minoría en los días abiertos de sus predios, ya que es positivo tanto para la producción láctea continua, y la obtención de una nueva cría, sin embargo, si se da una extensión amplia en los días abiertos, esta afectaría gravemente la rentabilidad de la producción, aumentando los costos productivos en bovinos que no se encuentran produciendo.

Es muy importante el reducir los días abiertos, por el hecho de que en la mayoría de los casos se obtienen beneficios económicos, estos se encuentran ligados con la producción de leche entre lactancias, optimización de gastos en alimentación y mano de obra. (70) Por lo que es de sumo interés el tomar en cuenta a las vacas seleccionadas por el EBV, las cuales mejorarán significativamente la rentabilidad productiva y reproductiva de la parroquia Alaquez.

**Tabla 12. Productores, con menor EBV de días abiertos en vacas.**

	<b>Solution</b>
<b>Productor</b>	15,24
Ema Chiluisa	

Franklin Tituaña	35,27
Geovany Calvopiña	37,74

La productora con menos días abiertos de EBV en su predio es Ema Chiluisa la cual se estima la disminución de 15,24 días, en su ganado, siendo la mejor en términos de eficiencia reproductiva, seguida de Franklin Tituaña y Geovany Calvopiña. Para la toma de la presente estimación en días abiertos, se usó una heredabilidad de 0,14 promedio. (71) **Tabla 13. Vacas con menor EBV días abiertos de la parroquia Alaquez.**

ID	EBV	Accuracy
Diana	-8,262956	0,4309202
Osita	-5,333	0,577
Victoria	-5,25	0,6454972
Isaura	-5	0,5773503

El bovino Diana de la propiedad de Luis Calvopiña, muestra un valor estimado de -8,262956 días abiertos, este valor es el más bajo en días abiertos, seguido de Osita, Victoria y finalmente Isaura, lo que muestra que esta vaca tiene una capacidad más corta de intervalo entre partos, no obstante, los demás valores negativos también son buenos y más cortos a diferencia de las vacas que conforman el hato en general, con un accuracy moderado y confiable, dentro de estos predios en sus animales una reducción de 8 a 5 días abiertos, para su transmisión a futuras crías.

### 9.3. Costos de producción

**Tabla 14. Beneficio económico total y beneficio por litro de leche de los productores de la parroquia Alaquez**

Productor	\$Gastos totales	\$Ingresos por venta de de leche animales	\$Ingresos por litro de animales	\$Beneficio total	\$Beneficio por litro de leche
1.Carmen Chicaiza	\$153,00	\$0,00	\$41,80	\$-111,20	\$-1,01
2.Ema Chiluisa	\$415,32	\$600,00	\$21,60	\$206,28	\$3,82
3.Franklin Tituaña	\$146,00	\$0,00	\$43,32	\$-102,68	\$-0,90

4.Geovany Calvopiña	\$559,50	\$1.000,00	\$59,28	\$499,78	\$3,20
5.Livinton Cando	\$477,32	\$0,00	\$115,60	\$-361,72	\$-1,25
6.Luis Calvopiña	\$127,00	\$630,00	\$42,56	\$545,56	\$4,87
7.Milthon Taipe	\$130,50	\$0,00	\$31,54	\$-98,96	\$-1,19
Total	\$2.008,64	\$2.230,00	\$355,70	\$577,06	\$0,63

El análisis de ingresos, gastos, beneficios, fue realizado durante 4 meses, por lo cual todos los datos están considerados como totales dentro de este tiempo, nos muestra que el productor más exitoso en su producción ganadera, tanto en ganancia total y por litro de leche, es Luis Calvopiña el cual refleja una ganancia de \$545,56, y por litro de leche \$4,87, seguido de Ema Chiluisa con su ganancia de \$206,28 y \$3,82 por litro de leche, y finalmente Geovany Calvopiña con \$499,78 ganancia y \$3,20 por litro de leche, los cuales dan como resultado que su explotación ganadera es rentable y su eficiencia en producción, cabe recalcar que los propietarios 6 y 4 de estas explotaciones también reciben ingresos por venta de animales y no únicamente de la producción láctea, lo cual es realizado de manera seguida, mientras que los productores 2,3,5,7 realizan esa actividad de manera ocasional o inusual en otros casos, siguiendo, se observa que los productores restantes muestran pérdidas en ganancia total y ganancia por litro de leche, Milthon Taipe tiene una pérdida de \$-98,96 y por litro de leche se refleja un monto de \$-1,19, Franklin Tituaña \$-102,68 y \$-0,90, Carmen Chicaiza \$-111,20 y \$-1,01, y finalmente Livinton Cando \$-361,72 y \$-1,25, estas explotaciones estarían presentando perdidas. La mayoría de las veces no se debe por una mala administración, sino por factores que influyen en las producciones como condiciones climáticas la cual fue una de las problemáticas que suscito por los cortes de energía y los abastecimientos de agua, acompañado de días sumamente calurosos, ya que, a pesar de que se regaba los cultivos utilizados para los animales, seguían viéndose afectados por el sol, incluso los mismos animales que no cuentan con las infraestructuras adecuadas para su alojamiento, además del proceso de secado en las vacas por lo cual se reducen los ingresos de manera temporal, la salud y por último la alimentación.

Finalmente se valora que el beneficio total de los productores de Alaquez es de \$577,06, y el beneficio por litro de leche es de \$0,63, promedio, lo que nos da como resultado que, si hay ganancias netas en la zona, sin embargo, no se debe pasar por alto a los productores que tienen dificultades, ya que las ganancias de los productores exitosos compensaron dichas pérdidas.

Por esta razón es necesario que se lleve un control de los gastos que se dan en los predios, para así evitar la posibilidad de adquirir algo innecesario, por ende, sería realmente positivo si todos los pequeños productores se unieran y al formar un conjunto comprarán al por mayor, además, de optimizar los recursos que se tiene al alcance como la compra de forraje en conjunto que de igual manera sería sumamente positivo, ya que la compra al por mayor, siempre brinda una reducción de costos, sin olvidar, la vacunación y desparasitación preventiva, para evitar pérdidas de animales que podrían ser valiosos en el futuro, y por último y más importante la selección genética de animales para su trascendencia lo cual gracias a excelentes cuidados mejorara la rentabilidad y sostenibilidad de las pequeñas ganaderías de la parroquia Alaquez.

#### 9.4. Actividades para la consideración de valores económicos en las pequeñas producciones de Alaquez

Actividades	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.Registro económico detallado	■			■			■			■		
2.Talleres prácticos de pastoreo			■							■		
3.Vacunación de bovinos		■	■	■					■			
4.Desparasitaciones y vitaminizaciones	■			■			■			■		
5.Prácticas de sanidad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.Almacenamiento de forrajes	■						■		■			

1. Llevar un registro de gastos detallando costos fijos y variables de cada producción, además, de ingresos por venta de animales y leche. Al ser producciones pequeñas se debe tener un registro minucioso y continuo para evitar gastos innecesarios, la cual debería llevarse a cabo cada tres meses para determinar las pérdidas o beneficios que se han generado durante ese periodo de tiempo.

2. Implementar el pastoreo rotacional, mediante talleres prácticos que podrían realizarse dos veces al año, para recordar a los productores el tema y también porque los mismos no cuentan con mucho tiempo, y poner en práctica lo aprendido, en cada uno de los lotes que tienen en sus predios, para mejorar la salud del pasto y aumentar la productividad del bovino, manteniendo un buen rendimiento el alimento y el animal.

3. Mantener las vacunas, con el uso de CattleMaster para prevenir enfermedades que causan abortos en las vacas de la zona, la administración será en bovinos menores de 6 meses de edad en el mes de abril, junto a la revacunación que se dará después de 6 meses en este caso en el mes de septiembre, contando con que las fechas serán modificadas de acuerdo a la presencia de bovinos de este rango de edad, y el ganado adulto y sano recibirá la dosis en el mes de febrero con su revacunación a los 21 días, finalmente la revacunación se dará de manera anual, en cada predio para que los bovinos se encuentren libres de enfermedad, y muestren una excelente producción y reproducción, evitando la muerte de animales valiosos, y los gastos cuantiosos en tratar animales enfermos, mediante la ayuda de estudiantes que forman parte del proyecto de genética.
4. Brindar desparasitaciones y vitaminizaciones a bovinos de todas las edades, de cada predio, cada tres meses, para mantener animales sanos y un ambiente tranquilo, que fomente su bienestar y con ello un excelente rendimiento en producción y reproducción.
5. Mantener sanidad en todas las actividades que se realizan, evitando encharcamientos de agua, lugares con falta de higiene donde se mantienen los animales, con la ayuda de las visitas domiciliarias por los estudiantes, que se realizan mensualmente, donde se recomendara que practica de sanidad hace falta en los predios.
6. Fomentar la práctica de almacenamiento de forraje durante las épocas de abundancia, mediante cursos y talleres, para asegurar la disponibilidad de alimento en épocas de sequía, y gracias a ello el mantenimiento del bovino y de la explotación, que se darán en el mes de enero, julio, y septiembre, cada 3 meses, ajustando el cronograma a las necesidades de los productores de Alaquez.

## **10. CONCLUSIONES**

Mediante el uso de una matriz Excel y del programa BLUP, se determinó que la mayoría de los animales estimados como los mejores EBV, para la reproducción de sus rasgos a sus futuras crías, es del predio de Livinton Cando, mostrando un 636,66 gr en GDP, 5136,13 lts lactancia en 305 días, 1.028 g/ml densidad, el cual sería un aspecto positivo para la rentabilidad y sostenibilidad de su producción ganadera.

De acuerdo al análisis económico se concluyó que el beneficio total de los productores de Alaquez es de \$577,06, y el beneficio por litro de leche es de \$0,63, valores promedio, sin embargo, ciertos productores de manera individual evidencian perdidas, que se debe al secado de las vacas, lo que reduce momentáneamente la producción láctea y los ingresos que se

obtienen, además, por la época sequía que se dio en ese tiempo, reduciendo con ello la calidad de los forrajes, sin embargo, también se reflejaron ganancias en los predios que se vendía animales junto a la leche, ya que ellos no dependen únicamente de la venta de la producción láctea, mostrando también ingresos por la venta de bovinos.

Es necesario tomar en cuenta y poner en práctica estas actividades para la consideración de valores económicos en las pequeñas producciones de Alaquez, porque ayuda al mantener la salud, y el bienestar del bovino, además, de que los costos que se producen, se reducirían, aprovechando este aspecto económico positivo, para la mejora de la rentabilidad y sostenibilidad de la explotación.

## **11. RECOMENDACIONES**

Se recomienda implementar programas de capacitación sobre las buenas prácticas de manejo, sanidad, alimentación las cuales serían de mucha ayuda para que los productores de la parroquia Alaquez tomen conciencia del cuidado idóneo que se debería brindar en su ganadería, además, de tomar en cuenta, cómo influyen los pesos económicos en el mejoramiento genético de sus animales.

Continuar con chequeos ginecológicos y médicos de manera constante, ya que muchas de las veces a los productores no les llaman la atención el estado de su animal, porque cuando presentan ciertos signos, estos los consideran como leves, sin embargo, con el paso del tiempo estos se intensifican y justo en ese momento es cuando el productor se preocupa, pero al encontrarse en un estado avanzado se llega a perder al animal y es una pérdida costosa para el predio, por lo tanto mantener la salud de los bovinos, reduciría costos en animales enfermos, y un animal sano es eficiente tanto en producción y fertilidad, brindando con ello, una mejoría en las ganancias de la explotación.

Llevar a cabo las actividades recomendadas sobre la consideración de valores económicos, mediante el seguimiento de su cumplimiento, con lo que se espera mejorar en la rentabilidad y sostenibilidad de las pequeñas producciones, ya que es necesario para el bienestar y rendimiento de calidad del ganado lechero de Alaquez.

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. WIX. SERVICIOS EXTRAS [Internet]. Alaquez. [citado el 8 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://cotopaxialaquez.wixsite.com/alaquez/servicios-extras>
2. Productos Y Servicios SDEA. LECHE Y SUS DERIVADOS [Internet]. Fin.ec. [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-SectorialLeche-y-Derivados.pdf>
3. Ficha Sectorial Ganadería Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios [Internet]. Fin.ec. 2024 [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wpcontent/uploads/2024/07/Ficha-Sectorial-Ganader%C2%A1a.pdf>
4. Yépez C. La producción de espacio y los cambios del uso de suelo. Estudio de caso en la parroquia Alaquez, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi [Internet]. Edu.ec. Agosto del 2024 [citado el 8 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/21732/2/TFLACSO-2024ACYS.pdf>
5. Cervantes CCV. CVC. Cárolus. Los animales también participan en la historia global. Las primeras importaciones de bovinos a América a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón (1493), por Claude Guintard. 2018 [citado el 12 de diciembre de 2024]; Disponible en: [https://cvc.cervantes.es/literatura/carolvs/carolvs\\_01/15\\_guintard.htm](https://cvc.cervantes.es/literatura/carolvs/carolvs_01/15_guintard.htm)
6. Rómulo Campos Gaona\*, Mauricio Vélez Terranova, Erika Hernández, Katherine García Alegría, Raúl Molina Benavides, Hugo Sánchez Guerrero, Carlos Vicente Durán Castro, Leónidas Giraldo Patiño. Vista de El mejoramiento genético y la producción de leche. La esencia de una realidad de producción animal [Internet]. Edu.co. 1 de agosto del 2015 [citado el 12 de octubre de 2024]. Disponible en: [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/50263/53431](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/50263/53431)
7. Osvaldo Barsky Alex Barril Gustavo Cosse Jorge Morandi Humberto Vinueza. EL PROCESO DE TRANSFORMACION DE LA PRODUCCION LECHERA SERRANA Y EL APARATO DE GENERACION TRANSFERENCIA EN ECUADOR [Internet]. Edu.ec. Quito, Ecuador marzo. [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41233.pdf>

8. Perú láctea. Raza Bovina Holstein en Perú [Internet]. Perulactea.com. 2019 [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://perulactea.com/raza-bovina-holstein-en-peru/>
9. Chacón E, Marcheco L, Cartuche F, Villavicencio A, Mercedes B, Molina L, Silva M, Andrade P. <https://orcid.org/0000-0002-6660-8102> Revista Científica y Tecnológica UPSE [Internet]. Edu.ec. 2023 [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/download/717/615?inline=1>
10. Martin J. Raza Jersey [Internet]. Ganadero.pro. 2024 [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://ganadero.pro/razas/jersey/>
11. The Editors of Encyclopedia Britannica. Brown Swiss. En: Encyclopedia Britannica [Internet]. 2017 [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.britannica.com/animal/Brown-Swiss>
12. De la Torre D, Puga-Torres B, Aragón Vásquez E, Ron L, Álvarez V, Bonilla S, Guzmán A, Lara D. Quality parameters of raw milk in Ecuador between 2010 and 2020: a systematic review of the literature and a meta-analysis [Internet]. Researchgate.net. 25 de octubre del 2022 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Byron-Puga-Torres/publication/364752696\\_Milk\\_Quality\\_Parameters\\_of\\_Raw\\_Milk\\_in\\_Ecuador\\_between\\_2010\\_and\\_2020\\_A\\_Systematic\\_Literature\\_Review\\_and\\_Meta-Analysis/links/635ae5398d4484154a3ddd97/Milk-Quality-Parameters-of-Raw-Milk-inEcuador-between-2010-and-2020-A-Systematic-Literature-Review-and-Meta-Analysis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Byron-Puga-Torres/publication/364752696_Milk_Quality_Parameters_of_Raw_Milk_in_Ecuador_between_2010_and_2020_A_Systematic_Literature_Review_and_Meta-Analysis/links/635ae5398d4484154a3ddd97/Milk-Quality-Parameters-of-Raw-Milk-inEcuador-between-2010-and-2020-A-Systematic-Literature-Review-and-Meta-Analysis.pdf)
13. Guevara-Freire D, Montero-Recalde M, Valle L, Avilés-Esquivel D. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. Rev Investig Vet Peru [Internet]. 2019 [citado el 15 de diciembre de 2024];30(1):247–55. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/304893611.pdf>
14. FAO. Los pequeños productores en la cadena de valor [Internet]. DairyProductionProducts. [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-productionproducts/socio-economics/smallholders-in-the-value-chain/es>
15. Galván PO. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. 1991 [citado el 12 de diciembre de 2024];67–88. Disponible en:

<https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol15/CVv5c4.pdf>

16. Parrado JCB, Colina JAM. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO BOVINO [Internet]. Edu.co. 2020 [citado el 13 de diciembre de 2024]. Disponible en:

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a26ebf486f3ad/content>

17. Juan Camilo Bustillo Parrado. Jaime Alberto Melo Colina. Qué es la edad al primer servicio [Internet]. Revista Genética Bovina Colombiana. 2021 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/reproduccion/edad-al-primer-servicio/>

18. Ganadero C. ¿Cuál debe ser la edad al primer parto de la vaca? [Internet]. Contexto Ganadero. 2022 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en:

<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cual-debe-ser-la-edad-al-primerparto-de-la-vaca>

19. Temesgen MY, Assen AA, Gizaw TT, Minalu BA, Mersha AY. Factors affecting calving to conception interval (days open) in dairy cows located at Dessie and Kombolcha towns, Ethiopia. PLoS One [Internet]. 17 de Febrero del 2022 [citado el 18 de diciembre de 2024];17(2):e0264029. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0264029>

20. Marini PR. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 19 de octubre de 2024 [citado el 30 de diciembre de 2024]; Disponible en: [https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs\\_files/article/view/3343/1989](https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/3343/1989)

21. López FJ. RELACIÓN ENTRE CONDICIÓN CORPORAL Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS HOLSTEIN [Internet]. Dialnet. 2006 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetRelacionEntreCondicionCorporalYEficienciaReproduct-6117891.pdf>

22. Vela JAO. El ordeño dos veces al día (Twice a day milking) | Medicina Veterinaria Al Día. Febrero 2020 [citado el 15 de diciembre de 2024]; Disponible en: <https://www.medicinaveterinariaaldiaweb.com/el-ordeno-dos-veces-al-dia-twice-a-daymilking/>

23. Gómez DAA, Mejía /Oswaldo Bedoya. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno [Internet]. Edu.co. 19 de septiembre del 2005 [citado el 18 de diciembre de 2024].  
Disponibile en: <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/e8aef7ee-c7cb4309-afe5-83ecc66fd900/content>
24. ONU. Calidad y evaluación [Internet]. DairyProductionProducts. [citado el 18 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/quality-andtesting/es>
25. Universidad Industrial de Santander. Procedimiento lectura de densidad de la leche cruda [Internet]. Edu.co. [citado el 12 de diciembre de 2024]. Disponible en: [https://tic.uis.edu.co/users/ipred/repositorio/OVAs/OVA%20Leche%20cruda/OVA%20leche%20Cruda/ova\\_lechecruda/docs/procedimiento\\_densidad.pdf](https://tic.uis.edu.co/users/ipred/repositorio/OVAs/OVA%20Leche%20cruda/OVA%20leche%20Cruda/ova_lechecruda/docs/procedimiento_densidad.pdf)
26. Jeanny G, Paula R. Característica físico química de la leche [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA (UNA). 2010 [citado el 18 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq04g934.pdf>
27. Universidad de València. LOS LÁCTEOS [Internet]. Universidad de València. [citado el 20 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.uv.es/cdciencia/pdf/Ficha%2031>
28. Pompa y W. Ramírez GY. La prevalencia de mastitis clínica en vacas mestizas Holstein x Cebú [Internet]. Redalyc.org. 2016 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63646040004.pdf>
29. Erskine RJ. Mastitis en el ganado vacuno [Internet]. Manual de veterinaria de MSD. Mayo2020 [citado el 15 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.msdsvetmanual.com/es/sistema-reproductivo/mastitis-en-grandesanimales/mastitis-en-el-ganado-vacuno>
30. Mc Fadden Extension Dairy Educator M. California mastitis test and milk quality [Internet].  
Msu.edu. 2011 [citado el 15 de diciembre de 2024].  
Disponibile en: <https://www.canr.msu.edu/uploads/234/76581/cmt.pdf>
31. Bmedidores. Monta natural vs inseminación artificial a tiempo fijo [Internet].  
Bmedidores.mx. 2 de Julio del 2022 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en:

<https://bmeditores.mx/ganaderia/monta-natural-vs-inseminacion-artificial-a-tiempo-fijo/>

32. Cerón J. MANUAL DE LA PRÁCTICA DE PROFUNDIZACIÓN EN REPRODUCCIÓN ANIMAL (INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BOVINOS) Unam.mx. 2013 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en:

[https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20%28Inseminacion%20Artificial%29.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20%28Inseminacion%20Artificial%29.pdf)

33. Arero GB. Major reproductive health disorders in dairy cows [Internet]. Jscholaronline.org. 8 de septiembre del 2022 [citado el 27 de diciembre de 2024]. Disponible en: [https://www.jscholaronline.org/full-text/JAVM/1\\_104/Major-Reproductive-Health.php](https://www.jscholaronline.org/full-text/JAVM/1_104/Major-Reproductive-Health.php)

34. Potopová V, Musiolková M, Gaviria JA, Trnka M, Havlík P, Boere E, et al. Water consumption by livestock systems from 2002–2020 and predictions for 2030–2050 under climate changes in the Czech Republic. Agriculture [Internet]. 2023 [citado el 28 de diciembre de 2024];13(7):1291. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0472/13/7/1291>

35. Santiago A, Raúl B, Ángel. QM. Intoxicación hídrica en Bovinos [Internet]. Edu.ar:8443. Agosto 2017 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/17da00ed-3652-4051-be68187619324eda/content>

36. Pastor A. Cómo mejorar la eficiencia alimenticia del ganado bovino [Internet]. Club ganadero. 2024 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.clubganadero.com/eficiencia-alimenticia/>

37. INTA. Lactancia: Pico y Persistencia [Internet]. INTA. [citado el 18 de diciembre de 2024]. Disponible en: [http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/20190416114654\\_47328\\_31.-%20ANEXO%2031%20%20-%20Inta\\_lactancia\\_pico\\_y\\_persistencia\\_febrero\\_2015.pdf](http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/20190416114654_47328_31.-%20ANEXO%2031%20%20-%20Inta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf)

38. Uribe H. MEJORAMIENTO GENÉTICO DE GANADO DE LECHE [Internet]. Inia.cl. 2013 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/3d6eeda3-fcd0-4976-861f0d77531bd816/content>

39. Sergio H. REGISTROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN PRODUCCIÓN LECHERA [Internet]. Inia.cl. 2023 [citado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/b8cfefa8-66f2-4858-9787699fbab47fc0/content>
40. Walter B. Registros y controles del ganado lechero [Internet]. Inia.cl. [citado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/30f5b0d8fbf5-47f5-99f1-983aaa35a430/content>
41. Moreno A, Arroyave M. Vista de La incidencia de los registros en la producción de ganado bovino y su importancia para conocer su rentabilidad a lo largo de un ciclo productivo [Internet]. Edu.ec. 2019 [citado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/257/385>
42. Cevallos A, Taipe M, Caiza F. Vista de Costo real de producción del litro de leche, en pequeños ganaderos de la comunidad de Sivicusig, cantón Sigchos, Ecuador [Internet]. Ciencialatina.org. 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/632/835>
43. Infografía: Costos de Producción en Ganadería [Internet]. Scribd. [citado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/488516104/Infografia-Costos-deproduccion-en-ganaderia>
44. Cerón J, Manje Gowda, Fernando Toledo, Yoseph Beyene, Alison Bentley, Crespo L, Gardner K, Crossa J. Una función de beneficio lineal para los pesos económicos [Internet]. Edu.au. 1 de Marzo del 2023 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://researchportalplus.anu.edu.au/en/publications/a-linear-profit-function-for-economicweights-of-linear-phenotypi>
45. Blasco A. LOS PESOS ECONÓMICOS EN MEJORA GENÉTICA ANIMALI [Internet]. Upv.es. 1995 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://www.dcam.upv.es/dcia/ablasco/Articles/ITEA/ITEA%20Pesos%20Economicos.pdf>

46. Charfeddine N, Maria P. Pesos economicos para actualizar el ICO [Internet]. Revistafrisona.com. 2014 [citado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n204/Pesos%20econ%C3%B3micos%20ICO.pdf>
47. Villela M. Vista do MELHORAMENTO ANIMAL: PREDIÇÃO DE VALORES GENÉTICOS PELO MODELO ANIMAL-BLUP EM BOVINOS DE LEITE, BOVINOS DE CORTE, OVINOS E SUÍNOS [Internet]. Ufpr.br. 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/3772/3015>
48. UNAM. Capítulo 8. Mejoramiento genético en bovinos [Internet]. Plataformaestphuando.com. [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://plataformaestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/mejoramiento-genetico.pdf>
49. Ravagnolo O, de Lima JMS, Pravia MI, Lema M. ÍNDICES DE SELECCIÓN: economía y genética en perfecta sintonía [Internet]. Inia.uy. diciembre 2019 [citado el 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/13949/1/Rev-INIA-59Diciembre-2019-p-21-a-25.pdf>
50. Vargas JP, de la Barra Ahumada R. MEJORA GENÉTICA GANADERA COMO INSTRUMENTO PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA [Internet]. Inia.cl. 2022 [citado el 18 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/fb53b52c-8d40-4f76-a1baa96bf572b2d8/content>
51. Alaquez GP. Datos Generales [Internet]. GAD parroquial Alaquez. 2019-2023 [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: <https://alaquez.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/>
52. Condo L, Reyes F, Chávez J, Marini P. Persistencia de la lactancia en vacas Holstein mestizas en la sierra ecuatoriana [Internet]. Revista Científica Dominio de la Ciencia. 12 de octubre del 2021 [citado el 15 de enero de 2025]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PersistenciaDeLaLactanciaEnVacasHolsteinMestizasEn-8383796.pdf>

53. Armengol R, Fraile L, Bach A. Key performance indicators used by dairy consultants during the evaluation of reproductive performance in a first visit. *Front Vet Sci* [Internet]. 2022 [citado el 15 de enero de 2025];9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2022.871079>
54. Stanek P, Żółkiewski P, Januś E. A review on mastitis in dairy cows research: Current status and future perspectives. *Agriculture* [Internet]. 2024 [citado el 15 de enero de 2025];14(8):1292. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0472/14/8/1292>
55. Del Campo M. Con el bienestar animal y docilidad [Internet]. Inia.uy. 2012 [citado el 15 de enero de 2025]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/9561/1/DelCampo-Anuario-Hereford-2012.pdf>
56. Gutiérrez J, Palomares G, Hernández E, Coronas J, Días E, Herrera E. Frecuencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de doble propósito ubicados en Oaxaca, México. *Abanico Vet* [Internet]. 2020 [citado el 20 de enero de 2025];10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2020/av201q.pdf>
57. Jiménez A, Perdomo C, Martínez C. Parámetros y valores genéticos ara características de composición corporal, área de ojo del lomo y grasa dorsal medidos mediante ultrasonido en la raza Brahman [Internet]. *revistas.unal.edu.co*. 2010 [citado el 17 de enero de 2025]. Disponible en: [http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PC-003356%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PC-003356%20(1)%20(1).pdf)
58. Braceras A, Sackmann C. INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN [Internet]. Casamú Angus Argentina. 2017 [citado el 17 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.casamu.com.ar/interpretacion-de-la-informacion/>
59. Ganadero C. ¿Ha considerado usted la altura de sus vacas a la hora de elegir las más productivas? [Internet]. *Contexto Ganadero*. 2021 [citado el 18 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ha-considerado-usted-la-alturade-sus-vacas-la-hora-de-elegir-las-mas>
60. CATIE. Memorias de la conferencia internacional sobre sistemas y estrategias del mejoramiento bovino [Internet]. *Catie.ac.cr*. [citado el 18 de enero de 2025]. Disponible en: [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3069/Memorias\\_3069.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3069/Memorias_3069.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

61. GAB 2005 C de PB. ESCALA DE TAMAÑO, ESTRUCTURA CORPORAL O FRAME SCORE [Internet]. Com.ar. [citado el 18 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/frame%20score/11tamano\\_o\\_frame.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/11tamano_o_frame.pdf)
62. López JR, Elías A, Delgado DC, Sarduy L, Domínguez M. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. núm [Internet]. 2007 [citado el 20 de enero de 2025];41:339–42. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015494004.pdf>
63. Gonzales F, Bas F. LALONGEVIDAD EN LOS REBAÑOS LECHEROS: UN PARÁMETRO QUE AFECTA LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS LECHERAS [Internet]. Ganadería SOS. 2017 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2017/08/LA-LONGEVIDAD-EN-LOS-REBANOS-LECHEROS-UN-PARAMETRO-QUE-AFECTA-LA-RENTABILIDAD-DE-LAS-EMPRESAS-LECHERAS.pdf>
64. Cuatrín A. Curva de Producción y Composición de Leche Bovina [Internet]. Producción Animal. 2007 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/139curva\\_produccion.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/139curva_produccion.pdf)
65. Sehested J, Gaillard C, Lehmann JO, Maciel GM, Vestergaard M, Weisbjerg MR, et al. Review: extended lactation in dairy cattle. *Animal* [Internet]. 2019 [citado el 2 de diciembre de 2025];13:s65–74. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridgecore/content/view/S1751731119000806>
66. De higiene inspección y control alimentario P. Composición físico-química - Unidad de Innovación [Internet]. Unidad de Innovación. 2011-2012 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-decursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/composicion-fisico-quimica>
67. Campabadal C. FACTORES QUE AFECTAN EL CONTENIDO DE SÓLIDOS DE LA LECHE [Internet]. Dialnet. [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-FactoresQueAfectanElContenidoDeSolidosEnLeche-5166258.pdf>

68. McCluggage A. Dairy farming in a new environment [Internet]. Dairyscience.info. Dairy Science and Food Technology; 2006 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.dairyscience.info/primary-production/116-dairy-farming-in-a-newenvironment.html?highlight=WyJtaWxrIiwZGVuc2l0eSJd>
69. La Buonora A y., de la Leche D 2004 VCP. EVALUACIÓN GENÉTICA NACIONAL PARA COMPONENTES DE LA LECHE [Internet]. Bovinos de Leche. 2004 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.produccionanimal.com.ar/genetica\\_seleccion\\_cruzamientos/bovinos\\_de\\_leche/12evaluacion\\_genetica\\_para\\_componentes\\_leche.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_leche/12evaluacion_genetica_para_componentes_leche.pdf)
70. Bovina G. Días abiertos [Internet]. Revista Genética Bovina Colombiana. 2024 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/reproduccion/diasabiertos/>
71. Utrera Á, Hernández-Hernández VD, Villagómez Amezcua-Manjarréz E, Zárate-Martínez JP. Heredabilidad de características reproductivas de Vacas InduBrasil [Internet]. Scielo.sa.cr. 2013 [citado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S165913212013000200006&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S165913212013000200006&script=sci_arttext&tlng=en)



