



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS
CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA
PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO
DE MEJORA GENÉTICA EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”**

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

Autores:

Barrera Muñoz José Miguel
Reino Flores Mayra Alexandra

Tutora:

Simancas Racines Alison Cristina

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Barrera Muñoz José Miguel, con cédula de ciudadanía No. 1600724825 y Reino Flores Mayra Alexandra con cédula de ciudadanía No. 1726825506, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en el cantón Saquisilí”, siendo la Médica Veterinaria y Zootecnista: Simancas Racines Alison Cristina, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 10 de febrero del 2023

José Miguel Barrera Muñoz
Estudiante
CC: 1600724825

Mayra Alexandra Reino Flores
Estudiante
CC: 1726825506

MVZ. Alison Cristina Simancas Racines, Mtr.
Docente Tutora
CC: 0503001000

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 **BARRERA MUÑOZ JOSÉ MIGUEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1600724825** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en el cantón Saquisilí”, 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: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre de 2022

Tutor: MVZ. Alison Cristina Simancas Racines, Mtr.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de febrero del 2023.

José Miguel Barrera Muñoz
EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **REINO FLORES MAYRA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **1726825506** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en el cantón Saquisilí”, 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: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: MVZ. Alison Cristina Simancas Racines, Mtr.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de febrero del 2023.

Mayra Alexandra Reino Flores
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN EL CANTÓN SAQUISILÍ” de Barrera Muñoz José Miguel y Reino Flores Mayra Alexandra, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 10 de febrero del 2023

MVZ. Alison Cristina Simancas Racines, Mtr.
Docente Tutora
CC: 0503001000

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Barrera Muñoz José Miguel y Reino Flores Mayra Alexandra, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.
CC: 0501616353

Lector 2

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

Lector 3

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

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecer a Dios por darme la vida y cuidarme en el transcurso de todos mis logros.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas, por aceptarme para formar parte de esta noble familia Utecina, para poder finalizar la carrera de Medicina Veterinaria y darme la oportunidad de obtener mi título.

A todos mis docentes de la Universidad por haberme compartido sus conocimientos como profesionales, por tenerme paciencia para guiarme en mi camino como futuro colega, por darme la oportunidad y la confianza de recurrir a sus capacidades y conocimientos. Y para finalizar también a mis amigos gracias por su amistad, con los cuáles compartí 5 años de mi vida académica.

“A todos ustedes muchas gracias”

José Miguel Barrera Muñoz

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por guiarme, cuidarme y nunca abandonarme durante estos años de carrera, permitiéndome superar cada obstáculo que se me ha presentado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas desde el primer momento y ha permitido mi formación académica; de la misma manera a cada uno de mis docentes, pues de ellos he obtenido valiosos conocimientos no solo científicos sino también personales, gracias por sus enseñanzas, su paciencia, su experiencia y por darme la mano en cada paso.

Gracias a mi madre por hacer de mí una mujer luchadora, inculcar en mí todo lo bueno que hoy por hoy soy, gracias porque sin ella no sería nadie y no habría llegado hasta aquí. A mi padre que ha me ha enseñado a ser fuerte y por darme consejos valiosos. A todas las personas que en este largo camino han estado presentes, en especial a mi amiga Allison que desde que la conocí ha sido incondicional y fuente de todas mis risas y alegrías. A cada uno gracias por permitirme llegar aquí.

Mayra Alexandra Reino Flores

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico primero a Dios por darme vida, salud y fuerzas para finalizar una etapa más de mi vida, en segundo lugar, a mi madre María Muñoz por inculcarme desde pequeño, valores que me han ayudado a formarme como persona.

A mis hermanos Gabriel, Moisés, Raymundo, Juan y Ana, quienes han sido mi motivación para no decaer ante ningún obstáculo, apoyándome tanto en los malos y buenos momentos, brindándome seguridad y confianza en mí mismo y estando presente conmigo en todos mis logros académicos.

Finalmente, a todos mis amigos que me ayudaron en mi proceso de formación.

José Miguel Barrera Muñoz

DEDICATORIA

A mis padres Angel y Purificación, por nunca abandonarme, estar ahí para mí, creer en mis capacidades, ser mi pilar y mi sustento para seguir estudiando a pesar de todas las adversidades que se me presentaron, sin ustedes no sería nadie.

Al amor de mi vida, mi hija, Samantha Anahí quien cada mañana me levanta con ganas de salir adelante, ser mejor persona y una gran profesional, para que se sienta orgullosa de mí; gracias mi niña por llegar a mi vida y darme las fuerzas que he necesitado para culminar mi carrera. A mis hermanos, Armando y Daniel que siempre me han apoyado, me cuidan desde que era una bebé, me han enseñado a nunca rendirme, han estado en las buenas y malas y han puesto toda su fe en mí y en lo que puedo lograr. A mis cuñadas, Teresa y Anabel por todo su apoyo y ayuda.

A cada uno de ustedes dedico este trabajo, mi esfuerzo, y cada logro que tendré de ahora en adelante, dios les pague y los amo mucho.

Mayra Alexandra Reino Flores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”

AUTORES: Barrera Muñoz José Miguel
Reino Flores Mayra Alexandra

RESUMEN

En el Cantón Saquisilí se realizó la evaluación de los caracteres de importancia económica en la producción de leche mismos que se determinaron en base a los objetivos de mejora genética. La metodología se realizó mediante la toma de datos y registros, para establecer por análisis económico los criterios de selección en base a la rentabilidad: Días de lactancia, edad al primer parto y días abiertos; y la variabilidad de los caracteres de producción de leche: ganancia de peso de bovinos, peso de leche en kg, densidad de la leche, prueba de mastitis mediante California Mastitis test (CMT), de tal manera que se correlacionen todos ellos y se seleccione loa animales idóneos. Los resultados muestran un total de 28 vacas dentro del proyecto con 72% vacas en producción, 14% vientres y 14% vaconas; con un sistema en sogueo, alimentación basada en desechos agrícolas y falta de registros; la variabilidad de los objetivos de selección genética y los caracteres de importancia económica en la producción de leche indican: Días de lactancia (141 días) con proyección hacia los 305 días, edad al primer parto (37,55 meses) que sobrepasa lo estimado de 24 meses, días abiertos (151 días); estos objetivos se reflejan en un total de pérdidas económicas de \$14.744,00 dólares/año. Así también GDP promedio de los meses de noviembre, diciembre y enero (545,55 gr/día), producción de leche optima de acuerdo a las condiciones ambientales del cantón (8,68 kg) siendo las vacas mestizas las de mejor rendimiento lácteo (10,36 kg/día), densidad en leche (26,36) y un 71% con resultado negativo ante la presencia de mastitis subclínica evidenciando buena salud en las ubres. En tanto se establecen rangos de selección en cada uno de los criterios para la selección de los reproductores, dando así 2 vacas que se ajustan a los caracteres establecidos y son consideradas como madres de los reproductores para la difusión del material genético; claro está que todo está asociado a la rentabilidad de los sistemas de producción del ganado bovino.

Palabras clave: Mejoramiento genético, variabilidad, producción, selección, rentabilidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "ANIMALS EVALUATION BASED ON TRAITS OF ECONOMIC IMPORTANCE AT BOVINE MILK PRODUCTION ACCORDING TO GENETIC IMPROVEMENT OBJECTIVE IN SAQUISILI CANTON".

AUTHORS: Barrera Muñoz José Miguel
Reino Flores Mayra Alexandra

ABSTRACT

In Saquisili Canton, evaluation of economically important traits in milk production was carried out, which were determined based on genetic improvement objectives. The methodology was performed by taking data and records, to establish by economic analysis the selection objectives based on profitability: lactation days, age at first calving, days open; and milk production traits variability: weight gain of bovines, milk weight in kg, milk density, mastitis test by California Mastitis Test (CMT), in such a way that all of them are correlated and the ideal animals are selected. The results show a total of 28 cows within the project with 72% cows in production, 14% cows in gestation and 14% heifer; with a rope use system, feeding based on agricultural waste and lack of records; the genetic selection objectives variability and the traits of economic importance in milk production indicate: lactation Days (141 days) with projection towards 305 days, age at first calving (37.55 months) which exceeds the estimated 24 months, days open (151 days); these objectives are reflected in a total economic loss of \$14,744.00 dollars/year. In addition, average WG (weight gain) for November, December and January (545.55 gr/day), optimal milk production according to the environmental conditions of the canton (8.68 kg) with the crossbred cows having the best milk yield (10.36 kg/day), milk density (26.36) and 71% with negative results for the subclinical mastitis presence, showing an adequate control of milking practices. Evaluation ranges are established for each criteria for breeding stock selection, thus giving 2 cows that fit the established traits and will be considered as mothers of breeding stock for the dissemination of genetic material; it is clear that everything is associated with the cattle production systems profitability.

Key words: Genetic improvement, variability, production, selection, profitability.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	1
3. BENEFICIARIOS	3
3.1 Directos:.....	3
3.2 Indirectos:	3
4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 General:.....	4
5.2 Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1 Ganado lechero en el Ecuador	6
7.2 Producción lechera en el Ecuador.....	7
7.3 Mejoramiento genético	8
7.4 Parámetros genéticos que influyen en la producción de leche	8

7.4.1	Heredabilidad.....	8
7.4.2	Repetibilidad.....	8
7.4.3	Correlaciones genéticas	9
7.5	Factores no genéticos que influyen en la producción de leche	9
7.5.1	Alimentación	9
7.5.2	Días de lactancia.....	10
7.5.3	Edad al primer parto	10
7.5.4	Días abiertos	11
7.6	Selección de reproductores	11
7.6.1	Selección masal	12
7.6.2	Selección sobre la base de la progenie	12
7.6.3	Método de selección de BLUP	12
7.7	Técnicas de reproducción	13
7.7.1	Monta natural.....	13
7.7.2	Inseminación artificial	14
8.	HIPÓTESIS.....	14
9.	METODOLOGÍA	15
9.1	Tipo de investigación.....	15
9.1.1	Experimental.....	15
9.2	Modalidad de investigación	15
9.2.1	De campo.....	15
9.3	Área de investigación.....	15
9.4	Sistema de producción	16
9.5	Objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí	16
9.5.1	Días de lactancia.....	16

9.5.2	Edad al primer parto	16
9.5.3	Días abiertos	16
9.6	Caracteres de importancia económica en la producción de leche	16
9.6.1	Peso de los animales	16
9.6.2	Producción de leche.....	16
9.6.3	Densidad de leche.....	16
9.6.4	Mastitis subclínica	17
9.7	Selección de los reproductores	17
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	17
10.1	Sistema de producción	17
10.1.1	Sanidad y manejo del ordeño.....	18
10.1.2	Registros y manejo de la reproducción	18
10.2	Objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí	18
10.2.1	Días de lactancia.....	18
10.2.2	Edad al primer parto	18
10.2.3	Días abiertos	19
10.3	Variabilidad de los caracteres de importancia económica en la producción de leche	19
10.3.1	Categoría de los bovinos	19
10.3.2	Días de lactancia.....	20
10.3.3	Edad al primer parto	21
10.3.4	Días abiertos	21
10.3.5	Ganancia diaria de peso.....	22
10.3.6	Producción de leche.....	23
10.3.7	Densidad de leche.....	24
10.3.8	Mastitis	25

10.4	Selección de los reproductores	26
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS)	27
11.1	Técnico.....	27
11.2	Social	27
11.3	Económico	27
12.	CONCLUSIONES.....	27
13.	RECOMENDACIONES	28
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	28
15.	ANEXOS	35
	Anexo 1: Hoja de vida de la docente tutora.....	35
	Anexo 2: Hoja de vida de los estudiantes	36
	Anexo 3: Fotografías de actividades.....	38
	Anexo 4: Detalle de la pérdida económica en los objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí	39
	Anexo 5: Promedio de ganancia diaria de peso meses (noviembre, diciembre y enero)	40
	Anexo 6: Promedio de la variabilidad de los caracteres de importancia económica.....	42
	Anexo 7: Aval de traducción	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Mapa del cantón Saquisilí	15
Gráfico 2 Categoría del hato.....	20
Gráfico 3 Días de lactancia de las vacas en producción.....	20
Gráfico 4 Edad al primer parto (meses).....	21
Gráfico 5 Días abiertos de la producción	22
Gráfico 6 Ganancia diaria de peso de los meses de noviembre, diciembre y enero.....	23
Gráfico 7 Producción de leche.....	24
Gráfico 8 Densidad de la leche.....	25
Gráfico 9 Análisis de la presentación de mastitis subclínica.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de los parámetros productivos y reproductivos de las vacas seleccionadas	26
---	----

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

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

Fecha de inicio: octubre 2022

Fecha de finalización: marzo 2023

Lugar de ejecución: Cantón Saquisilí- Cotopaxi

Facultad:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

- **Tutor/a:** Dra. Alison Simancas
- **Estudiantes:** Barrera Muñoz José Miguel, Reino Flores Mayra Alexandra

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

En el Ecuador la actividad pecuaria es muy compleja y dispersa en los pequeños y medianos productores ganaderos, sobre todo en el sector lechero ya que atraviesa por una situación compleja referente a la producción y costos del mismo. El ganado bovino nos permite de manera

eficiente transformar los forrajes en productos agrícolas y subproductos esenciales en otras industrias, pues del total de leche producida diariamente en el año 2020 (6,15 millones de litro/día) el 76,46% se comercializó, remuneración que sirve como sustento para millones de familias incluidos grandes, pequeños y medianos productores (1).

Para el año 2021 la población total de ganado vacuno fue de 4,07 millones de cabezas a nivel nacional de las cuales 870 mil cabezas se concentran en la provincia de Cotopaxi; de acuerdo a la Ficha Sectorial, por parte del CFN, en nuestra provincia para el año 2021 la producción de leche fue de 767.855 litro (2). Tomamos en cuenta que el precio de venta de la leche de los medianos y pequeños productores es mínimo frente a los gastos y el trabajo que demanda una producción lechera, de acuerdo al Reporte de Coyuntura del Sector Agropecuario emitido por el Banco Central del Ecuador, en el año 2021 declara que en la Provincia de Cotopaxi la producción ganadera es deficiente primero por la falta de inversión en la mejora genética del ganado y segundo que el pago que realizan los intermediarios por la leche que receptan es insuficiente. El precio diferenciado de la leche en Ecuador al corte del mes de julio de 2022, es de \$0,42 por litro de leche cruda, esto de acuerdo al Acuerdo ministerial N° 394 que rige desde 2013, adicional a esto se bonifica la concentración de grasa y proteína en la misma (3).

Destacamos este precio como indicativo de que los productores no pueden acceder a un precio mayor dado la deficiente calidad de la leche, pues como afirma Tapia (4) se requieren de técnicas específicas para obtener una alta producción, calidad y rentabilidad en las producciones lecheras; siendo la selección y el cruzamiento los que van a permitir intensificar las características y los valores genéticos de cada animal en los descendientes. Teniendo en cuenta que la selección debe hacerse en base a las características que se desean replicar en la descendencia, algunas de las principales son los caracteres de fertilidad (tasa de preñez, largo de gestación, éxito de parto, edad al primer parto, día de parto, intervalo entre partos, tasa de ovulación, edad a la primera parición, intervalo entre partos) y las características lecheras. Por tanto, el objetivo de este proyecto es seleccionar a aquellos animales con las mejores características productivas tratando en lo posible de minimizar características no deseables para las generaciones futuras, de manera que los productores, especialmente los pequeños, obtengan mayor retribución económica en contraste con los costos y a futuro bovinos de alto valor genético (5).

3. BENEFICIARIOS

3.1 Directos:

Pequeños productores dedicados a la crianza de bovinos productores de leche de las parroquias Canchagua y Chantilín, del cantón Saquisilí.

3.2 Indirectos:

- Centros de acopio y procesamiento de leche.
- Pequeños y grandes comerciantes dedicados a la compra-venta de ganado.

4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

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

De acuerdo a los diferentes reportes nacionales y sectoriales determinamos que la problemática a nivel de la provincia de Cotopaxi y específicamente en el cantón Saquisilí, radica en la falta de implementación de programas de mejoramiento genético dirigidos hacia los pequeños productores, el ganado de las pequeñas parroquias, como indica Román (6) mantiene un cruzamiento de diferentes razas, lo que no permite la expresión total de las características deseadas, especialmente de las características productivas en cuanto a rendimiento lechero.

Además, se ha evidenciado en el cantón Saquisilí que el Costo-Beneficio de la producción lechera es deficiente ya que la mayoría de productores se levantan por la madrugada a ordeñar a sus vacas y es un esfuerzo grande que ellos realizan, pero lamentablemente a pesar de ello la paga por 1 litro de leche es muy injusta ya que cuesta más hacer producir a la vaca que obtener una ganancia óptima. El litro de leche en los mercados de Latacunga se vende por 0,95 centavos, mientras que a los productores les pagan entre 0,30 - 0,35 centavos, y según el artículo 24.

Actualmente, la leche de 1 litro de UHT en funda se estima en USD 1; por lo cual, el precio mínimo de sustentación al productor debería ser de USD 0,52. centavos; en este contexto solo los intermediarios y grandes productores llegan a acuerdos de precios justos con las plantas procesadoras que se encuentran ubicadas en la parroquia de Lasso (7).

En tanto el cantón Saquisilí en un 65%, mantiene suelo de tipo arenoso y desértico lo que no permite la implementación de sistemas de pastos y forrajes, y la productividad láctea de los bovinos de este cantón apenas aporta el 11% a la producción total de la provincia (8). Además, y de acuerdo a la recopilación de testimonios por parte de los productores de este cantón, determinamos que no tienen conocimiento de un sistema de producción basado en nutrición, sanidad y manejo, es decir, no invierten capital en ninguno de estos aspectos por el temor a no recuperar este dinero, y mantienen al ganado con alimento (pastos y forraje) que produce la tierra, sin ninguna nutrición especializada.

5. OBJETIVOS

5.1 General:

Evaluar a los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en el cantón Saquisilí.

5.2 Específicos

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

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

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de verificación
Determinar el objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos	Analizar y seleccionar las variables genéticas acordes a la producción del Cantón Saquisilí.	<ul style="list-style-type: none"> • Días de lactancia (pérdidas \$ 4,216,00) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 4: Detalle de la pérdida económica en los objetivos de mejora genética en la producción de

en el cantón Saquisilí		<ul style="list-style-type: none"> • Edad al primer parto (pérdidas \$ 7.808,00) • Días abiertos (pérdidas \$ 2.720,00) 	leche de bovinos del cantón Saquisilí
Estimar la variabilidad genética de los caracteres de importancia económica en la producción de leche seleccionados	Análisis de información obtenida en las visitas continuas.	<ul style="list-style-type: none"> • GDP (583,16 gr/día) • Producción de leche (de 8,68 kg/día) • Densidad (26,36) • Días de lactancia (141 días) • Edad al primer parto (37,55 meses) • Días abiertos (151 días) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 5: Promedio de ganancia diaria de peso meses (noviembre, diciembre y enero) • Anexo 6: Promedio de la variabilidad de los caracteres de importancia económica
Seleccionar a los reproductores bovinos para difundir su material genético.	Correlacionar las variables para la selección de reproductores.	Se seleccionan 2 vacas: Lola <ul style="list-style-type: none"> • GDP: 863,64 gr/día • Producción de leche: 14,74 kg • Densidad en leche: 27,25 • Días de lactancia: 270 	Tabla 1: Descripción de los parámetros productivos y reproductivos de las vacas seleccionadas

		<ul style="list-style-type: none"> • Edad al primer parto: 38 meses • Días abiertos: 182 <p>Blanca</p> <ul style="list-style-type: none"> • GDP: 590,91 • Producción de leche: 8,08 • Densidad en leche: 25 • Días de lactancia: 110 • Edad al primer parto: 33 meses • Días abiertos: 60 	
--	--	--	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Ganado lechero en el Ecuador

El ganado bovino lechero en el Ecuador representa uno de los sectores más importantes en la producción láctea y como generador de empleo directo e indirecto para pequeños y grandes productores (9). En el Ecuador encontramos gran variedad de razas que provienen de origen extranjero como son: Holstein, Brown Suis y Jersey; y nativos, resultantes de cruces sucesivos entre las razas antes mencionadas (10).

De acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) para el año 2021, en cuanto a la ganadería, predomina el ganado vacuno con un total de 4,07 millones de cabezas a nivel nacional, siendo la provincia de Manabí el lugar de mayor concentración con 862.482 cabezas lo que representa el 21,21 % del total nacional; seguida de Chimborazo, Azuay y Cotopaxi en el cuarto lugar con un total de 268.000 cabezas (11). En una de las publicaciones emitidas por la FAO señala que en Ecuador la ganadería supone un 1,5% del Producto Interno Bruto (PIB), pero también destaca que este sector es uno de los principales generadores de los gases de efecto invernadero (GEI), dado que mucha de la producción se concentra en pequeños productores teniendo como consecuencia una aplicación extensiva y baja productividad, esta

problemática se trata de solucionar con las diferentes estrategias medioambientales para la ganadería por tanto el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) impulsa un desarrollo ganadero que sea sostenible en producción, que cuide el ambiente y las cuencas hidrográficas, además de que exista una explotación adecuada de los forrajes y del sistema arbóreo (12).

7.2 Producción lechera en el Ecuador

La producción de leche en el país según la FAO, en el año 2019 fue de 2 404.600 litros de leche, esto representa el 0,26% del total mundial; por otro lado, para el año 2021 la producción se elevó a 5.699.046 litros, de un total de 846.715 vacas ordeñadas; Siendo la Sierra la región con la mayor producción de leche con 4,54 millones de litros, que representa el 79,58 % de la producción total nacional, seguida de la Costa con una producción de 933.330 litros y por último la Amazonía con 230.481 litros de un total de 46.213 vacas ordeñadas (13).

Existe una relación promedio de leche producida por vaca, se establece que en la región Sierra existe un rendimiento de 8,04 litros/vaca, la Amazonía con 4,99 litros/vaca y la Costa en el tercer lugar con 3,95 litros/vaca (14). Además, cabe recalcar que en la región Sierra la producción lechera se desarrolla dentro de los sistemas semi-extensivos y extensivos donde la producción lechera es enfrente problemas ambientales, mala alimentación del ganado y presencia de enfermedades. Considerando que la mayoría de producción es proveniente de los pequeños productores, son pocas las producciones grandes, los factores que son limitantes para un incremento en la producción están relacionados con la falta de manejo de registros y la mala selección de animales (15).

La provincia de Cotopaxi, es una de las principales productoras de leche en todos sus cantones, específicamente en el cantón Saquisilí se encuentran importantes haciendas lecheras, lo que ha aporta a la producción total de leche en gran medida; para el año 2019 Cotopaxi tuvo una producción de 767,855 litros que apporto en un 11,5% la producción nacional, cifra no muy alejada de la provincia de Chimborazo que en tercer lugar aportó con 11,8% a la producción lechera nacional (16). El sistema lechero genera empleo mayoritariamente en los países desarrollados, mientras que no en los países en desarrollo; dado que dichos países usan herramientas tecnológicas más avanzadas, así como también mano de obra tecnificada. La producción lechera de los pequeños productores tiene una escala de menor producción y genera empleo e ingresos agropecuarios, de tal manera que se produce más empleo, rentabilidad y comercialización para la producción láctea (17).

7.3 Mejoramiento genético

El mejoramiento genético consiste en una herramienta que a través del uso de estrategias como son las herramientas biotecnológicas y los recursos económicos permiten seleccionar a individuos con alto valor genético para potencializar la variación genética (18). La FAO afirma que la genética animal es uno de los pilares fundamentales para la eficiencia de las producciones en conjunto con la sanidad, el manejo y la nutrición animal, dado que el ganado provee a las poblaciones de productos primarios como carne, leche, huevos, fibras y tracción es vital la conservación y difusión del material genético con acciones a nivel local, nacional, regional y mundial. La mejora puede ser alcanzada mediante la selección de los animales genéticamente superiores para que éstos sean los progenitores de la siguiente generación, cuando mencionamos “Genéticamente superior” significa “superior” en cuanto a un grupo específico de características, entre las cuales normalmente se incluye la productividad en las condiciones ambientales esperadas en el futuro, pero también se deben considerar parámetros tales como la fertilidad, la resistencia a enfermedades o la longevidad, la producción láctea o de carne que están relacionados con los costes de producción (19).

7.4 Parámetros genéticos que influyen en la producción de leche

7.4.1 Heredabilidad

Es toda la variación que se presenta en las características biológicas de todos los individuos para poder diferenciar sus rasgos o genes hablando a nivel genético, es decir que son las características similares que tendrá un hijo de su padre no solo fenotípicamente sino también a nivel genético (20). La heredabilidad se puede representar entre valor de 0 a 1, donde los datos de heredabilidad altos indican que la característica heredada a la descendencia es netamente de carácter genético y no se ha visto afectada por factores ambientales o extrínsecos. Por lo que tenemos que considerar que la heredabilidad de cualquier característica, no es un valor absoluto sino más bien que depende de la estructura genética de la población y de las condiciones ambientales (21).

7.4.2 Repetibilidad

Es una parte del total de la variación que se presenta en los caracteres, con lo cual se busca seleccionar individuos con genética superior a los antepasados, que sobresalga de su población original (21). Es decir que la repetibilidad cuantifica una característica de un individuo que ha sido medida más de una vez en diferentes tiempos, lo cual va permitir tener una correlación promedio entre todos los registros y de esta manera dentro de un hato de ganado lechero seleccionar aquellas con una mejor proyección futura. Por ejemplo, que cuando la repetibilidad

es alta, podemos decir que un solo registro de los animales es un buen indicador de la habilidad de producción del animal. Cuando la repetibilidad es baja, un solo valor fenotípico nos dice poco sobre la habilidad de producción (22).

7.4.3 Correlaciones genéticas

Las similitudes genéticas con dichas características de interés en el fitomejoramiento se valoran a través de similitudes fenotípicas, genotípicas y ambientales. De manera que la similitud fenotípica se aprecia claramente de un valor promedio de campo, lo que resulta siendo de manera genética y ambiental. La similitud genotípica incumbe a la fracción genética de la similitud fenotípica; se utiliza para situar programas para el mejoramiento por ser la notable característica heredable (23).

De manera general las similitudes que implica pesos corporales y una producción de leche son negativas, si bien las estudiadas entre la primera lactación y las particularidades de la canal son positivas. En ganado productor de leche se han descubierto correlaciones genéticas negativas entre pesos corporales al parto y producción de leche que varían entre -0.09 a -0.358,9 y positivas entre particularidades de canal y producción de leche en el rango de 0.08 a 0.2910 (24). Para las correlaciones genéticas que se tiene entre el peso al nacimiento y producción de leche varían entre -0.16 y -0.08; por otro lado, entre el peso al destete y producción de leche los valores se ubican entre -0.04 a -0.21 y entre peso al año y producción de leche valores entre -0.19 a -0.12 (25).

7.5 Factores no genéticos que influyen en la producción de leche

7.5.1 Alimentación

La alimentación es uno de los pilares fundamentales en la producción de leche ya que de este factor depende que las vacas tengan un óptimo estado de salud, conversión energética, promedio de crecimiento y porcentaje reproductivo alto; considerando que se debe cubrir la demanda de carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas necesarios para un adecuado metabolismo del animal. Sabemos que, de los nutrientes, depende la cantidad y calidad de leche que se produzca, por tanto, es necesario que los productores tengan a disposición forrajes de alto valor proteico y energético ya que el consumo de alimentos tiene como objetivo conservar al animal para reparar las pérdidas constantes que el cuerpo sufre durante el desarrollo de las actividades vitales diarias (26).

7.5.2 Días de lactancia

Los días de lactancia están determinados a partir del parto, es una característica que va depender de la gestación y que se dará en cada parto durante toda la vida útil de la vaca, la lactancia dura aproximadamente 10 meses que en días serían 305, lo que permite que se dé un parto por año con un intervalo de 10-12 meses; hay que tener en cuenta que se requiere de la eficiencia productiva de cada vaca por lo que se las preña durante el periodo de lactancia, es decir de los 9 meses que dura al gestación, 7 de estos hay producción láctea de ellos podrá seguir proporcionando leche mientras que los dos últimos meses se tomara para el secado. Esta ciclicidad es la ideal para un hato productor de leche si tenemos más días de lactancia disminuye la producción por vida productiva de la vaca (27).

Las vacas de primer parte tienen una producción del 70% al 75% de su pico máximo, para el segundo parto llegan al 90%, en el tercer el 95% y de ahí en adelante el 100% del máximo del rendimiento. En tanto que la cantidad de leche que produce una vaca aumenta con el número de partos, esto se da por el aumento de peso del animal, lo que significa que aumentará tanto el sistema digestivo como en la glándula mamaria. (28).

7.5.2.1 Cálculo

Los días de lactancia son determinados en base a una diferencia entre la fecha de la primera medición de los kg de leche producidos, menos la fecha del último parto, esto determina el número exacto de días en el que se encuentra la producción lechera, expresada en días (28).

7.5.3 Edad al primer parto

Es el tiempo que las hembras bovinas tardan en alcanzar su madurez sexual y reproducirse por primera vez, cabe recalcar que este periodo está relacionado con el peso, nutrición y el comienzo del funcionamiento hormonal. Además, consiste en el tiempo que tarda un animal en alcanzar su madurez sexual y reproducirse por primera vez. Si la edad al primer parto es prolongada el número potencial de descendientes y lactancias por las mismas se verán reducidas por lo que la retribución económica será menor, así como la vida útil de estas vacas (29).

Actualmente los programas de crianza de hembras para reemplazos establecen la meta de que las vaconas tengan la primera presentación del celo a los 15 meses de edad y un peso de 340 kg, con las condiciones adecuadas de alimentación y suplementos nutricionales, y la primera cría a los 24 meses, con lo que se logra una disminución en los costos de crianza y una más rápida recuperación de la inversión (30).

7.5.3.1 Cálculo

Para establecer la edad a la que se obtienen la primera cría, se consigue mediante una fórmula simple de restar la fecha del 1° parto en la vida reproductiva de la hembra bovina menos la fecha de nacimiento, todo esto con un resultado expresado en meses (30).

7.5.4 Días abiertos

Es el periodo de tiempo en que las vacas permanecen vacías entre el parto y la nueva gestación, este periodo suele tener una variabilidad muy alta por factores especialmente ambientales y de manejo, pero el número ideal es de 90 días y que no sobrepase los 100 (31). La detección de celos es primordial para evitar tener un animal improductivo por mucho tiempo, generalmente los 90 días descritos se dividen en los primeros 30 días donde se dará la involución del útero y la matriz quedará sin ningún tipo de residuo biológico de la anterior gestación, 30 días siguientes para la presentación del primer celo el cual debe dejarse pasar para evitar problemas a largo plazo y los últimos 30 días en espera de un celo más efectivo y con una vaca más preparada para una nueva gestación (32).

7.5.4.1 Cálculo

El número de días abiertos transcurridos se establece de la diferencia entre la fecha del último parto y la fecha del último servicio efectivo ya sea de inseminación artificial o monta directa, dicho valor se especifica en días (32).

7.6 Selección de reproductores

La selección es la acción de escoger a ciertos individuos en una población que sean preferidos, por alguna característica en específico, sobre otros para la producción de la generación siguiente (33). Esta selección va permitir que solo ciertos animales tengan más descendencia puesto que al tener un genotipo deseado se buscará reproducirlos en mayor medida, de tal manera que ciertos genes toman mayor prevalencia y se van ir repitiendo más en cada una de las generaciones. Esta selección genética conlleva dos pasos: primero se debe identificar a los animales con un genotipo superior o de alto valor, y segundo se replica este material a través de la reproducción (34).

Los resultados de la selección es el aumento de la proporción de genes deseables con efectos aditivos, es decir que en el efecto fenotípico de un gen se le suma al de su propio alelo y/o a otros genes en el genotipo que alteran la expresión de un definido carácter. Como, por ejemplo: la tasa de crecimiento, la producción de leche, la conformación, la cantidad de carcasa, la calidad de la misma y el tamaño corporal. Estos son los rasgos o caracteres cuantitativos del

ganado vacuno, como producción de leche, de grasa y de proteína, los que son económicamente importantes para productores de leche. Estos se diferencian de los cualitativos, ejemplo: el color de pelo, dado que en lugar de caer dentro de categorías discretas (rojo, blanco, negro), los valores de los rasgos cuantitativos varían en una escala continua de posibilidades infinitas, es decir no importa las características fenotípicas si las genotípicas pesan más (35).

7.6.1 Selección masal

Es uno de los métodos de selección más utilizados pues se basa en una selección individual, es decir los animales que se seleccionan son elegidos en base a propio fenotipo, gracias a su desempeño individual ya que no cuenta con registros genealógicos (35). De acuerdo con los parámetros genéticos apreciados en el individuo podemos implementar un plan para identificar el carácter y el animal con características ideales, teniendo en cuenta que los individuos con rasgos altos de heredabilidad van a expresar alrededor de 40%, estas particularidades y así elevar la respuesta masal. Sin embargo, una de las desventajas que presenta este tipo de selección es que al no conocer los efectos genéticos de los antepasados el resultado de la heredabilidad pudiere ser negativo (36).

7.6.2 Selección sobre la base de la progenie

Este tipo de selección se basa en los méritos de la progenie para lograr mayor exactitud de selección, para ello es necesaria una base de datos que contengan los suficientes registros de las generaciones pasadas, para una mejor combinación. El éxito de que este programa funcione es que existan mayores registros de los machos que de las hembras, ya que son los toros los que tienen mayor aporte de genes en la descendencia (37). Es importante destacar que los parámetros de importancia productiva como: el peso de sus hijos al nacer, el peso al destete, las ganancias diarias, la eficiencia alimentaria, su tipo corporal o la evaluación de sus reses, son más precisos si se conoce la progenie. Por ello el mérito de un individuo puede proyectarse y medirse en los hijos, ya que dichos méritos aparecerán en la descendencia de forma uniforme (38).

7.6.3 Método de selección de BLUP

El método de BLUP es una herramienta que es utilizada para pronosticar si las características genéticas van a ser transmitidas a la nueva descendencia, cabe recalcar que es un método aplicado en animales de producción y depende de la genética de los padrones (39). Se ha obtenido resultados exitosos tras el uso de este método, con investigaciones que afirman que gracias a la información que se hallan en los registros de los animales, podemos seleccionar aquellos que expresen de mejor manera los caracteres que son de interés para los productores

de explotaciones agropecuarias (39). Actualmente es una herramienta muy usada en los programas de mejora para tener una selección específica, presenta ciertas ventajas: tanto en empresas como en organizaciones de selección, pues presenta muchas ventajas:

- Se logra una mejor estimación del valor genético insesgado de cada animal.
- Se pueden diferenciar directamente a los animales con distinta información, medidos en diferentes generaciones, épocas, sexos, etc.
- Permite comparar animales de distintas producciones si están suficientemente relacionadas (por reproductores conocidos como conectores).
- Permite integrar información repetida, efectos maternos, etc. (39)

7.7 Técnicas de reproducción

La reproducción conlleva los procesos biológicos para la formación de nuevos organismos; las herramientas ancestrales y las biotecnológicas permiten obtener tasas de reproducción más altas puesto que de esta depende el éxito económico de las producciones; hay que tener en cuenta que el proceso reproductivo es dependiente el sistema endocrino y de los factores ambientales que rodean al animal por lo que debe considerarse este último para escoger entre uno de las técnicas de reproducción (40). En Ecuador la reproducción del ganado se da a través de dos de las técnicas ya conocidas:

7.7.1 Monta natural

Requiere de la presencia de un macho semental que presente una alta tasa de preñez es decir de un 90%, el cual puede ser utilizado en dos tipos de sistemas: El primero que es la monta libre, donde el toro monta varias veces ante la presentación del celo, el promedio de montas de un toro al año es de 40 a 50 veces (41). El segundo es la monta dirigida o controlada, donde es el productor quien detecta el celo y programa el número de servicios en cada periodo de calor, en este caso el promedio de montas es 3 a 4 vacas por semana, teniendo en cuenta de no exceder este número en la primera eyaculación del mismo.

7.7.1.1 Ventajas

- El ganadeo no necesita mucha capacidad técnica.
- Se requiere una baja inversión económica.
- El mantenimiento para toro no es muy costoso.
- No se requiere de mucha técnica (41).

7.7.1.2 Desventajas

- El toro presenta una vida reproductiva baja esto debido al exceso de monta.

- No se lleva los registros de montas y partos.
- El toro realiza monta a las hembras que no están en su servicio ni en su edad.
- Existen problemas en el control sanitario de la producción ganadera.
- El toro monta a una sola vaca (41).

7.7.2 Inseminación artificial

Es una de las biotecnologías más usadas dentro de los sistemas de reproducción animal, en esta técnica es el inseminador quien, a través de la vía rectal, manipula el aparato reproductor de la y con ayuda de la pistola de inseminación “insemineta” introduce el semen del toro en el útero de la vaca, esto claro está en el momento de receptividad sexual o celo. Este tipo de reproducción se emplea con la finalidad de mejorar la producción de leche en la descendencia; así mismo la conservación de semen le permite elegir la mejor proporción de los mejores toros para usar en vacas distantes en el espacio y el tiempo (42).

7.7.2.1 Ventajas

- Obtener en un corto tiempo una nueva raza o variedad, así como la mejora de las razas con que contamos.
- El ahorro de sementales, se evita el cuidado y la alimentación en grandes cantidades, además puede ser utilizados los mejores reproductores, para que nos garantice la producción de excelentes animales; sean tanto de leche, carne, trabajo etc.
- No se corre el riesgo del contagio por medio del coito, con lo que se evita la propagación de las enfermedades venéreas reduciéndose gran número de aborto (42).

7.7.2.2 Desventajas

- Existen altos costos para el establecimiento y mantenimiento de los laboratorios, equipos, del personal y su capacitación.
- Se necesita de una buena infraestructura y una eficiente cadena de distribución del semen; establos que requieran inseminación; y, si el semen es congelado, se debe regular el nitrógeno líquido.
- Costos en capacitaciones para la detección de calores y tiempos de servicio y deben contar con un eficiente sistema de comunicación con el servicio de IA (42).

8. HIPÓTESIS

Ha: En base a los caracteres de importancia económica de la producción lechera se podrá elegir a los reproductores que cumplan con los criterios del objetivo de mejora genética.

Ho: En base a los caracteres de importancia económica de la producción lechera no se podrá elegir a los reproductores que cumplan con los criterios del objetivo de mejora genética.

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de investigación

9.1.1 Experimental

La investigación es de tipo experimental ya que en base a la información de registros productivos y reproductivos pasados y actuales de pequeños productores se evalúa los criterios de selección para intervenir en el proceso de reproducción y seleccionar los individuos ideales para difundir las características de importancia económica deseadas en la descendencia.

9.2 Modalidad de investigación

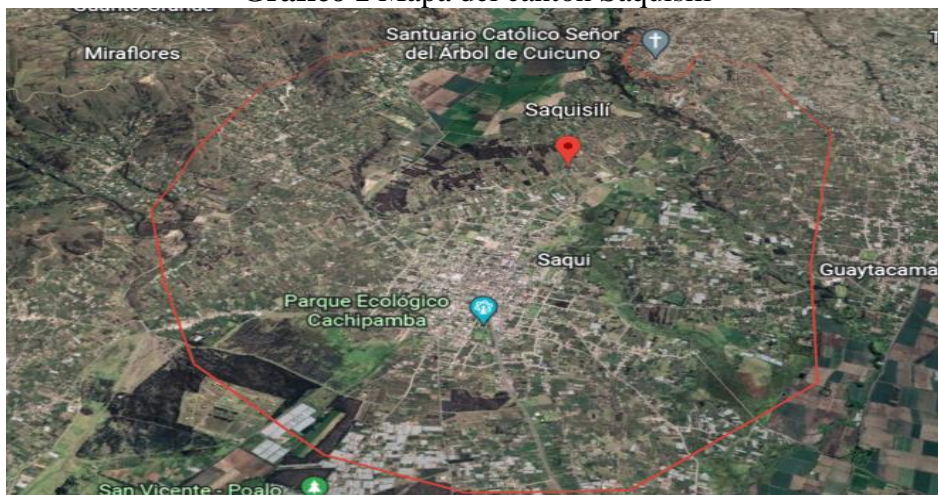
9.2.1 De campo

La investigación se realiza de manera directa en el Cantón Saquisilí, compilando la información para la actualización y ampliación de los registros de cada uno de los productores, de tal manera que se desarrollen los objetivos de selección para identificar a los animales idóneos y en ellos ejecutar la investigación.

9.3 Área de investigación

La presente investigación se desarrolló en las parroquias Canchagua y Chantilín del cantón Saquisilí perteneciente a la provincia de Cotopaxi. Saquisilí tiene una población de 25.320 habitantes, cuenta con una superficie de 20.800 hectáreas es decir 208,00 km², a una altitud de 2.943 m.s.n.m. Limita al norte, sur y este con el cantón Latacunga y al oeste con los cantones Sigchos y Pujilí.

Gráfico 1 Mapa del cantón Saquisilí



Fuente: www.google.com/maps

Para empezar la investigación se reconoció el territorio y se buscó a cada uno de los productores asociados al proyecto para actualizar y continuar con la ampliación de los datos, en base a la información obtenida se identifica a los bovinos apropiados que califiquen como reproductores de acuerdo a las características deseadas que esperamos replicar en la descendencia.

9.4 Sistema de producción

Mediante visitas semanales directas, con un total de 15 días, en cada uno de los predios de las parroquias ya mencionadas del cantón Saquisilí se trabajó para la ampliación de la información de los parámetros de carácter productivo, reproductivo y económicos del ganado bovino lechero, de manera que se logre identificar el funcionamiento y la estructuración de los hatos para establecer las características más relevantes dentro de los mismos.

9.5 Objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí

9.5.1 Días de lactancia

Días de lactancia = Fecha de la 1° medición de la producción – Fecha de parto

9.5.2 Edad al primer parto

Edad al primer parto = Fecha del 1° parto – Fecha de nacimiento

9.5.3 Días abiertos

de días abiertos = Fecha del último parto – Fecha del último servicio

9.6 Caracteres de importancia económica en la producción de leche

9.6.1 Peso de los animales

El peso se tomó con la cinta bovino métrica, colocándola alrededor del perímetro torácico del animal, esto se realizó 1 vez al mes para la obtención de promedio de ganancia de peso.

9.6.2 Producción de leche

Para conocer el rendimiento productivo de los animales se realizó el pesaje de la leche utilizando una balanza electrónica, realizando un pesaje en cada uno de los ordeños considerando el número de los mismos.

9.6.3 Densidad de leche

La densidad se midió con un lacto decímetro, para ello tomamos una muestra de cada animal en un matraz plástico para luego sumergir el lacto decímetro, esperando unos segundos para

que se estilice y determinar la temperatura y la densidad por observación directa en la numeración del mismo.

9.6.4 Mastitis subclínica

Para evaluar la presencia de mastitis subclínica para lo cual se hizo uso del reactivo CMT, tomando una muestra de cada cuarto del animal en la paleta y añadiendo el reactivo y mezclando bien para observar directamente e interpretar los resultados, teniendo que una leve presencia de mastitis en las diferentes producciones.

9.7 Selección de los reproductores

La selección de reproductores se da de acuerdo al método de Selección masal, ya descrito anteriormente, en base al mérito propio de cada individuo, mediante las tablas de Excel con la opción de “filtrar” donde se especifica el número de rango de cada uno de los parámetros productivos y reproductivos ya establecidos, de tal manera que se refleje aquellos animales que cumplen con los siguientes criterios:

- Días de lactancia: > 150 días
- Edad al primer parto: < ó = 40
- Días abiertos: < ó =200
- Ganancia diaria de peso: entre 400-800
- Producción de leche: > ó = 8 litros
- Densidad de leche: > ó 25
- Presencia de mastitis: Negativo

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1 Sistema de producción

El sistema de producción del cantón Saquisilí se basa de bovinos productores de leche, con un total de 5 pequeños productores que oscilan edades entre 35-50 años; con 28 vacas dentro del proyecto, los propietarios se dedican 100% a actividades agropecuarias como son la siembra de maíz y chochos, y a la crianza de ganado de tipo vacuno, porcino, ovino y en poca cantidad cunícola. Las vacas no tienen sistema de pastoreo, ya que pasan la totalidad del día amarrados a estacas en el mismo terreno que en la mayoría de predios es tierra seca y arenosa en donde observamos que 3 de los productores alimentan al ganado con cabuya picada, hoja de maíz seca y desechos de las florícolas cercanas, y 2 de ellos sí los proveen de pasto como es el rye grass y alfalfa.

10.1.1 Sanidad y manejo del ordeño

En el aspecto sanitario, los productores nos reportan que la única vacuna dentro del calendario sanitario es la de la Fiebre Aftosa provista por el gobierno, en cuanto a las desparasitaciones no las han realizado en más de 6-8 meses, lo cual se corrobora con la presencia de garrapatas en todas las vacas específicamente en la parroquia Chantilín, tampoco aplican vitaminas ni minerales.

Por otro lado el ordeño lo realizan en los mismos terrenos donde pasan la mayor parte del día, pues como indica Agrocalidad (43), en su guía de buenas prácticas pecuarias, en el artículo 12: Del ordeño manual, establece que “El ordeño manual debe realizarse en un sitio que cuente como mínimo con un piso, una cubierta y con una fuente de agua de calidad para la limpieza”; determinamos que el sistema de ordeño de los productores es deficiente en cuanto a buenas prácticas de ordeño, además no existe un sellado de las ubres ni el conocido “despunte” para eliminar los microorganismos presentes en el canal del pezón.

10.1.2 Registros y manejo de la reproducción

Los registros son una herramienta indispensable para el manejo y buena administración de los animales, en este caso del total de los 5 productores, solo 1 de ellos cuenta con registros de la producción y reproducción de los animales; En cuanto a la reproducción de las vacas, el 100% de productores mantienen la monta natural como método de reproducción, con toros propios y prestados o alquilados de vecinos.

10.2 Objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí

10.2.1 Días de lactancia

Es uno de los criterios que pesan en la producción del cantón Saquisilí, ya que los días de lactancia tienen una tasa de descenso muy prematura, es decir antes de llegar a los 150 días de lactancia la producción disminuye a la mitad del rendimiento productivo de cada vaca. Por tanto, la retribución económica desciende por la baja productividad de los días de lactancia, perdiendo entre 4-5 litros a partir del día 150, lo que se refleja en \$1,60 diarios, esto por los 155 días restantes de lactancia una pérdida de \$248,00 dólares/vaca. El total de las 17 vacas en producción del cantón Saquisilí nos da \$4.216,00, como pérdida.

10.2.2 Edad al primer parto

Dentro de la producción de Saquisilí la edad al primer parto es a los 37,55 meses de edad en vaconas, este carácter pesa dentro de la rentabilidad de los productores pues la eficiencia de las

vacas se reduce, con menos crías y menos lactancias en el total de la vida productiva de estas vacas. Cuando mencionamos vacas de primer parto de entre 40-50 meses, nos indica que se pierde aproximadamente 2 crías, y dos lactancias, es decir un total de 610 días de producción, que con un promedio de producción de 8 litros/día se representa en \$1.952,00 dólares/vacuna; al tener 4 vacas dentro de la producción del cantón nos refleja una pérdida de \$7.808,00 dólares.

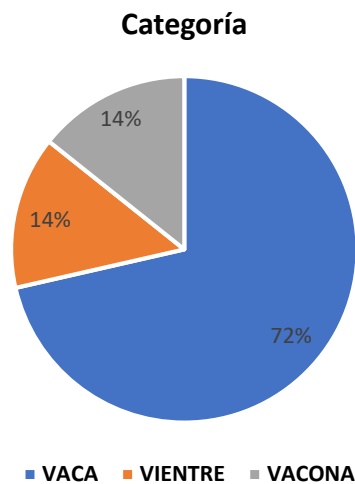
10.2.3 Días abiertos

Los días abiertos que se logró establecer en 5 de las vacas en producción es de 151 días, es decir 50 días más de lo establecido que es entre 90-100 días, los principales factores que determina este criterio son la detección del celo, el ambiente y la nutrición que se les dé; es necesario preñar a las vacas lo antes posible para incrementar la producción y por ende el pico de lactancia máximo de las vacas. Así también al igual que los dos criterios anteriores este se refleja en la rentabilidad, ya que perdemos 50 días de producción que con un promedio de 8 litros/vaca/día, demuestra perdidas de \$160,00 dólares/vaca, siendo 17 vacas en producción un total de \$2.720,00 dólares.

10.3 Variabilidad de los caracteres de importancia económica en la producción de leche

10.3.1 Categoría de los bovinos

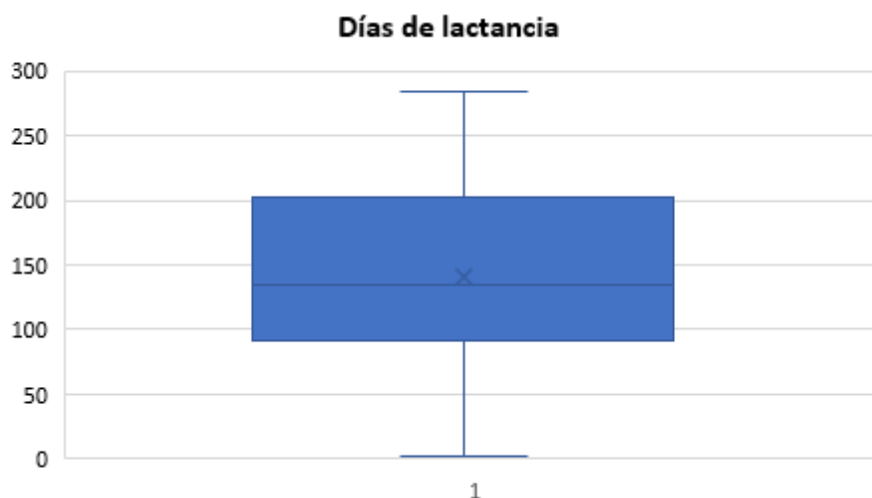
De las 28 vacas dentro del proyecto el 72% de ellas se encuentran en producción, de acuerdo a lo que afirma Vargas (44) para que una producción contemple una alta eficiencia debe tener un 70% de vacas lechando, es por ello que corroboramos que dentro del cantón Saquisilí se mantiene dicha eficiencia; Tenemos 4 vientres que representan en 14% es un valor medianamente bueno, y el 14% restante son de vacas que también es medianamente bueno, por lo que vemos que no existen suficientes vacas reemplazo.

Gráfico 2 Categoría del hato

Fuente: Directa

10.3.2 Días de lactancia

De las 17 vacas en producción el 24% se encuentra sobre los 200 días de lactancia, y el 76% de ellas están por debajo de los 150 días; todas las vacas tuvieron un parto en el año 2022 producto del cuál se da la presente lactancia, por lo tanto, dichas productoras cumplen con la ciclicidad de tener una cría al año. Pero, por otro lado, las vacas que presentan menos de 150 días de lactancia con una producción de entre 3-7 litros, la principal razón es que la energía que se excreta en leche supera la energía consumida, dada la baja calidad nutritiva de la alimentación basada en hojas de maíz por lo que se da un balance energético negativo los primeros 90 días (45).

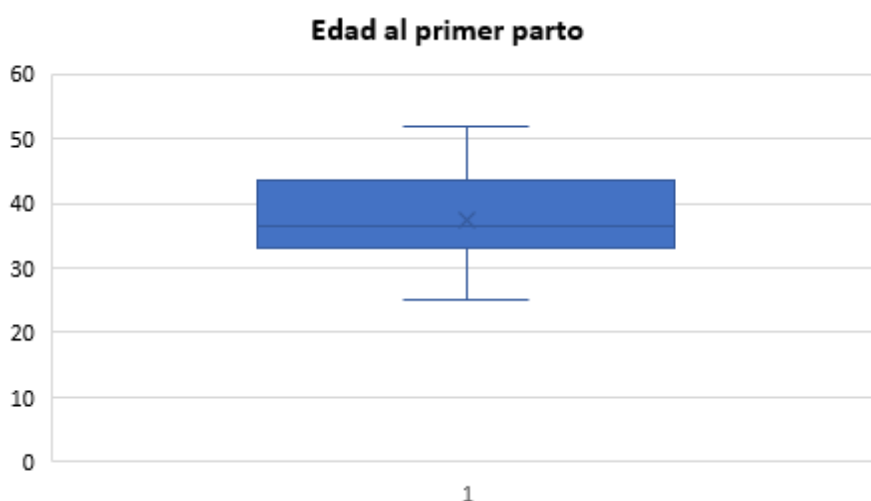
Gráfico 3 Días de lactancia de las vacas en producción

Fuente: Directa

10.3.3 Edad al primer parto

De acuerdo al gráfico N° 4, se establece que la edad promedio a la que se produce el primer parto es 37,55 meses, con un rango que va desde 29 meses y una de las vacas con 52 meses de edad en su primer parto, es decir el doble del promedio establecido para una eficiente producción, esto se representa en pérdidas económicas al productor pues esta vaca debería estar en su segunda lactancia. se establece que a los 15 meses de edad con el peso y desarrollo corporal óptimos para esta etapa se debe presentar el primer calor (celo) y a los 24 meses de edad tener la primera cría.

Gráfico 4 Edad al primer parto (meses)



Fuente: Directa

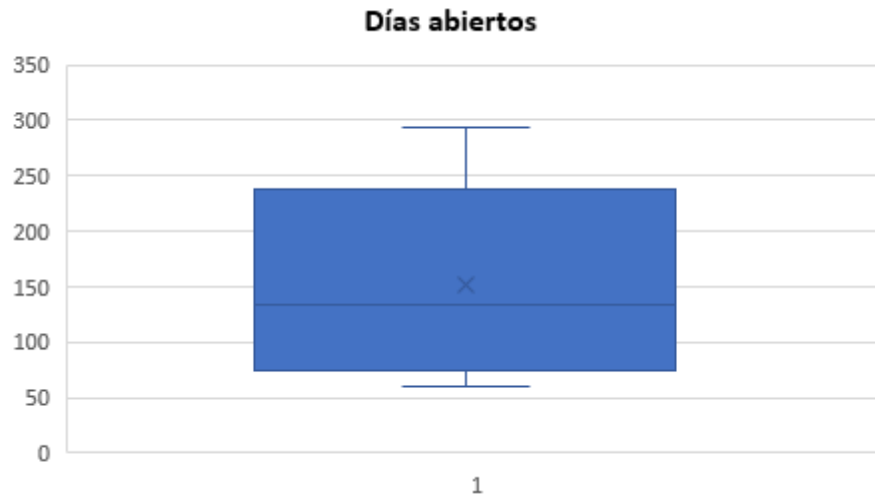
Por tanto, las vacas del cantón Saquisilí tienen un déficit en la tasa de concepción con una edad promedio muy elevada, es así que se propone una edad al primer parto de 40 meses dadas las deficiencias en la producción de este cantón. Mosquera (46), asegura que la edad al primer parto va de la mano con la condición corporal la cual debe proyectarse del 30 al 40% al peso adulto, las causas por la que esta puede minimizarse es el tipo de alimentación, presencia de enfermedades y a razones genéticas como la edad. En tanto que en Saquisilí la alimentación es deficiente y se observan ectoparásitos.

10.3.4 Días abiertos

Se logró establecer los días abiertos de 5 de las 11 vacas vacías, ya que fueron las que presentaron celo y se pudo dar un servicio efectivo, se obtuvo un promedio de 151 días, ver gráfico 5. La Torre (47) señala que una vaca lechera debe tener un promedio, entre el parto y la inseminación efectiva de 85-90 días. Estableciendo además que para que un hato lechero tenga mayor eficiencia genética las vacas deben quedar preñadas lo antes posible después del parto,

logrando tener un intervalo entre partos de 1 año, es decir tener una cría y una lactancia cada año.

Gráfico 5 Días abiertos de la producción

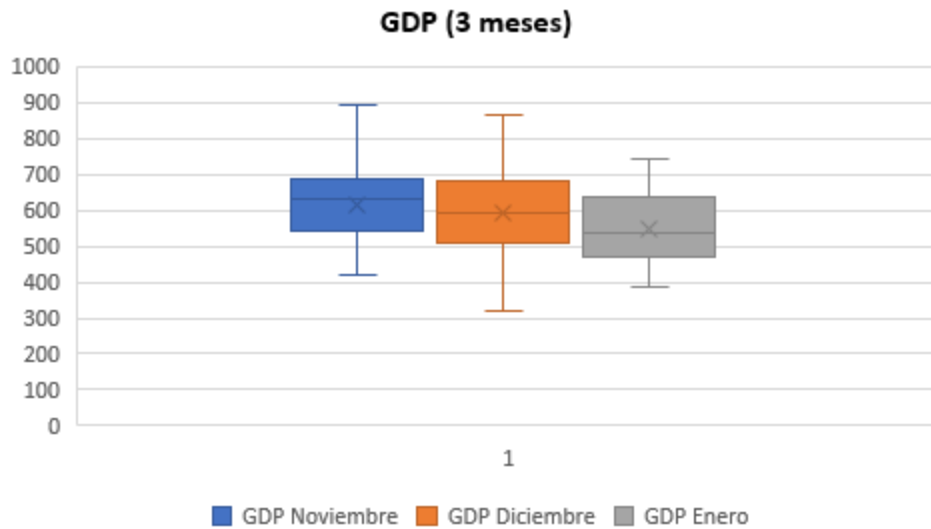


Fuente: Directa

10.3.5 Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso demuestra para el mes de noviembre (19 días) un promedio de 598 gr/día, durante este periodo se mantiene un una ganancia de peso ajustada a un rango entre 400 a 750, siendo 736 gr/día la mayor cantidad de peso ganado en uno de los bovinos evaluados.

Para el mes de diciembre durante 22 días se obtuvo una ganancia promedio de 590 gr/día, se observa de acuerdo al gráfico N° 4 una mayor dispersión de las datos con un rango de 300 a 880 esto dado que durante el mes de diciembre se observó mayor cantidad de lluvias y los bovinos por efecto del ambiente estuvieron más expuestos a cambios de temperatura y por ende variación en la ganancia de peso, como Arias, etc. (48) afirma que el clima influye para la ganancia de peso no solo porque altera la cantidad y calidad del alimentos, sino también que afecta el agua y energía disponible.

Gráfico 6 Ganancia diaria de peso de los meses de noviembre, diciembre y enero

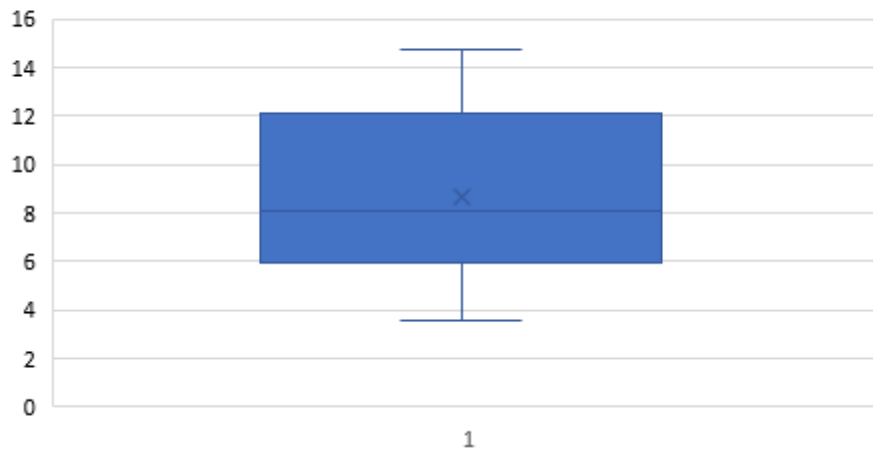
Fuente: Directa

Y para el mes de enero se obtuvo una ganancia de peso promedio de 545 gr/día; en resumen, durante la duración de la investigación los animales ganan un promedio de 583,16 gr/día, y se mantienen en el rango de entre 300 a 900; de acuerdo a lo que afirma Duarte y Arroliga (49), el ganado productor de leche llega a tener una ganancia diaria de peso de 600 a 1000 gr día, claro está que todo depende de la edad, la genética del animal, la alimentación y el manejo que se le dé. Analizando los resultados obtenidos determinamos que el 65% de los animales en estudio se encuentran dentro de la ganancia diaria de peso ideal y optima, muchos de ellos a pesar de tener una alimentación basada únicamente en cabuya, hojas de maíz secas y en poca medida mezcla forrajera de alfalfa y rye grass.

10.3.6 Producción de leche

La producción de leche obtenida de las 17 vacas que se encuentran lechando, es de 8,68 kg/día, en litros son 8,43 litros/vaca; según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continúa dada por el INEC, para el año 2021 el rendimiento en la producción de una vaca lechera en la Sierra es de 8,04 litros/vaca; Así mismo en el artículo publicado por Requelme, etc. (50) sobre la Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador, especifica una producción promedio en la Sierra de entre 7,9 y 8,6 litros/vaca/día. El 46% de las vacas tienen una producción de entre 8 a 10 kg/día lo cual indica que la producción de leche es óptima en casi la mitad de los bovinos estudiados, ver gráfico N° 7.

Gráfico 7 Producción de leche
Producción leche (Kg)

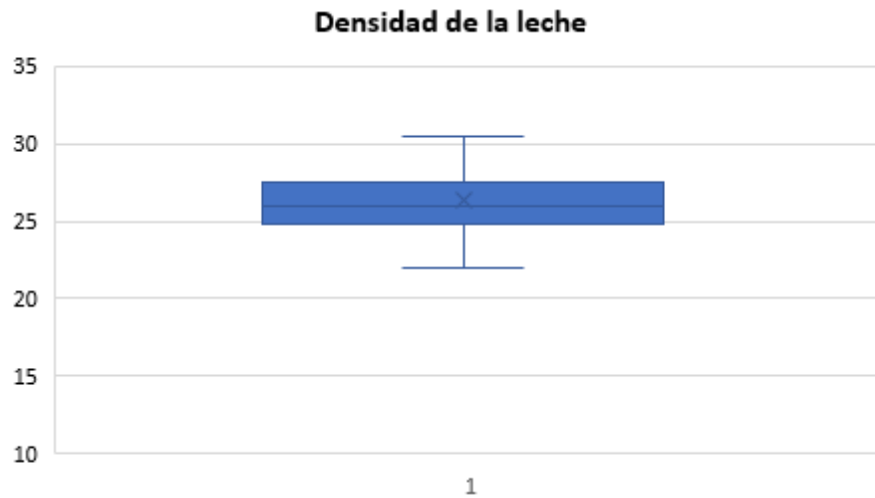


Fuente: Directa

Las vacas de raza mestiza son las que han tenido mayor producción lechera con un promedio de 10,36 Kg/día, seguida de las vacas Holstein con un promedio de producción de 7,8 kg/día y la única de las vacas jersey con una producción de 7,43 kg/día; la producción promedio de leche diaria de las vacas mestizas Holstein varían de $9,45 \pm 0.74$ y 9.93 ± 0.49 litros/día, teniendo en cuenta que la producción se determina por varios factores ya sean genéticos y ambientales del lugar donde se desarrolle la producción (50).

10.3.7 Densidad de leche

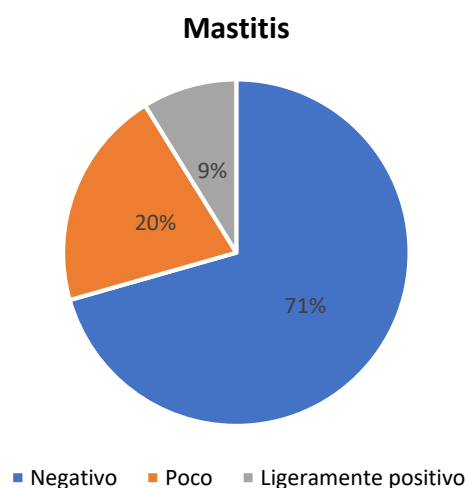
La densidad promedio de la leche es de 26,36 de las 17 vacas en producción, de esta leche el 17, 64% tiene una densidad <25, el 58,82% presenta una densidad de 25 y el 25,52% presenta una densidad de entre 26 a 30. Con la observación de que las vacas recién paridas son las que presentan una mayor concentración de densidad; de acuerdo a la norma NTE INEN se establece que la densidad debe ir de 1,029 y 1,032 g/ml a 15°C, todo depende de la temperatura a la que se encuentre el ambiente y la nutrición de los animales (51).

Gráfico 8 Densidad de la leche

Fuente: Directa

10.3.8 Mastitis

La prueba de CMT muestra que el 9% presenta mastitis ligeramente positiva y el 20% presenta trazas con la denominación “poco”, esto se produce por no acoger las buenas prácticas de ordeño ya que los productores realizan un ordeño primitivo, es decir que después del ordeño no realizan el respectivo sellado de los pezones, lo que causa que los microorganismos puedan ingresar por el canal del pezón que queda abierto. Bonifáz, etc. (52), indica que la prevalencia de mastitis subclínica evaluada en 42 fincas de la provincia de Pichincha, cantón Cayambe es del 64%. Por ello se establece que la producción del cantón Saquisilí muestra incidencia baja en cuanto a mastitis subclínica, los productores tienden a usar medicina alternativa (matico, hierba mora, lavados con jabón) ante la presencia de esta enfermedad, y un breve diagnóstico con el ordeño manual, evitando así el desarrollo de mastitis de grado 3.

Gráfico 9 Análisis de la presentación de mastitis subclínica

Fuente: Directa

10.4 Selección de los reproductores

De acuerdo a la información obtenida durante la duración del proyecto de la variabilidad de los caracteres de importancia económica, y en base a la especificación descrita en la metodología de los criterios a considerar, se selecciona a 2 de las 28 vacas dentro del proyecto, específicamente: Vaca de nombre Lola de la Sra. Marianita Changoluisa, con una producción alta (14,74 kg de leche) dadas las condiciones alimenticias y de manejo del cantón Saquisilí, una edad optima al primer parto de 38 meses y días abiertos extendidos de 182 que se son extensos pero se lograrían ajustar a los 90. El sistema de producción de esta productora es a sogueo con alimentación basada en forrajes de cebada y alfalfa, que se complementa con cabuya y verde picado, cuenta con una extensión de terreno de 0,32 hectáreas y sistema de riego que permite tener pasto verde a voluntad.

Y la vaca Blanca de la Sra. María Rosa Guanoluisa de la parroquia Chantilín, con una producción de 8,08 kg de leche que es significativamente eficiente de acuerdo a la fundamentación ya descrita, edad al primer parto de 33 meses y un óptimo rango de días abiertos de 60, lo cual se ajusta a la eficiencia productiva descrita generando más crías y más lactancias. Se destaca que el sistema de producción de esta productora es a sogueo, con alimentación basada en hojas de maíz, cabuya y desperdicios de florícolas. Cuenta con 0,20 hectáreas de terreno, sin riego lo que no le permite la implementación de sistema de forrajes.

Tabla 1: Descripción de los parámetros productivos y reproductivos de las vacas seleccionadas

Nombr e de la vaca	Propietario	GDP	Producció n de leche	Densid ad	Mastitis	Días de lactancia	Edad al primer parto	Días abierto s
Lola	Mariana Changoluisa	863,6 4	14,74	27,25	Negativ o	270	38	182
Blanca	María Rosa Guanoluisa	590,9 1	8,08	25	Negativ o	110	33	60

Elaborado por: Reino Mayra

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS)

11.1 Técnico

El proyecto tiene un impacto técnico en el manejo de registros productivos y reproductivos de los animales de tal manera que los productores han comprendido la importancia de tenerlos, así como también el optar por técnicas de reproducción más tecnificadas como es la inseminación artificial para evitar patologías de carácter reproductivo.

11.2 Social

En cuanto al carácter social, se logra que las personas enfoquen su objetivo productivo en mejorar genéticamente en sus animales mediante la selección, tomando en cuenta que cada parámetro es importante con lo cual amplían sus conocimientos, mejoran su sistema de producción y generan también un sistema de comercialización más justo.

11.3 Económico

Uno de los principales enfoques del proyecto es generar mayor retribución económica por lo tanto genera impacto en las ganancias de los productores al tener animales de mejor valor genético en los diferentes caracteres productivos y reproductivos descritos anteriormente, especialmente en la producción lechera pudiendo establecer y exigir pagos justos de 0,45 ctvs. litro/leche, con lo cual las familias involucradas en el proyecto tendrán mayor sustentabilidad.

12. CONCLUSIONES

- El objetivo de mejora genética es que los animales lleguen a una proyección de 305 días de lactancia, con una edad al primer parto de 24-30 meses y 90-100 días abiertos, mismos que se establecieron de acuerdo al análisis de cada uno de los datos recopilados dentro de la producción del cantón Saquisilí, una vez que estos se cumplan representarán un total de \$ 14. 744,00 dólares de ingresos para el cantón, permitiendo así incrementar la economía de los productores y de la comunidad en general.
- La variabilidad que se presenta en los diferentes caracteres se refleja en la ganancia diaria de peso (583,16 gr/día), producción de leche (de 8,68 kg/día), densidad (26,36), días de lactancia (141 días), edad al primer parto (37,55 meses) y días abiertos (151 días); lo que nos permite determinar que la eficiencia productiva del cantón Saquisilí es eficiente dado que los parámetros están dentro de los establecido por los diferentes autores y en base a las necesidades de este cantón.
- Se seleccionó a dos vacas, las cuales cumplen con objetivos de selección en base a la rentabilidad (días de lactancia, edad al primer parto y días abiertos) y de acuerdo a la

variabilidad de los caracteres de importancia económica (ganancia diaria de peso, producción de leche, densidad, mastitis); dichas vacas de nombre Lola de la Sra. Mariana Changoluisa y Blanca de la Sra. María Rosa Guanoluisa se aproximan a los parámetros establecidos y deberán ser consideradas como madres de los reproductores para la difusión del material genético.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda en primera instancia realizar capacitaciones, talleres, charlas etc., sobre producción, reproducción y buenas prácticas de manejo bovina para que los productores tengan en cuenta y pongan en práctica para la producción de materia prima de calidad.
- Ante el tipo de alimentación que los bovinos consumen en el cantón Saquisilí y que hemos podido evidenciar, se recomienda una alimentación equilibrada sobre todo fibra ya que la fibra es parte de la alimentación más importante, tanto en volumen como en aporte de nutrientes. Una gran fuente de fibra son los forrajes, estos son uno de los componentes básicos para que la digestión de los bovinos marche bien; además, provee proteína, energía, vitaminas, agua y minerales. Todos estos nutrientes son esenciales tanto para la producción y reproducción de los bovinos.
- Para que la alimentación de los bovinos sea de calidad se recomienda un sistema de siembra y riego para mejorar la cosecha ya que en el Cantón Saquisilí se ha podido observar que los suelos son demasiados secos y arenosos y con el sistema de riego podemos producir pastos de buena calidad y por ende una alimentación de la misma a los bovinos.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Contero, Rocío. La calidad de la leche: un desafío en el Ecuador LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, vol. 7, núm. 1, 2008, pp. 25-28. Cuenca, Ecuador. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047391006.pdf>
2. Corporación Financiera Nacional. Fichas sectoriales: leche y sus derivados. Marzo 2021. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf>
3. Banco Central Del Ecuador Reporte De Coyuntura Sector Agropecuario N° 93. Octubre. 2022. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en:

- <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202002.pdf>
4. Tapia C. “Estimación de valores económicos para la producción y caracteres funcionales en el ganado lechero de la parroquia 11 de noviembre para el establecimiento de los objetivos de mejoramiento genético”. Proyecto de Investigación. Latacunga, agosto 2021. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7912/1/PC-002056.pdf>
 5. Firpo L, Firpo R. Selección genética y mejoramiento animal. Revista Angus, Bs. As., 257:38-46. 2012. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_en_general/24-Seleccion_genetica.pdf
 6. Román D. “Caracterización y evaluación de sustentabilidad de los sistemas de producción de leche de 30 familias del barrio Chiag, cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi 2020”. Proyecto de Investigación. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7041>
 7. Banco Central Del Ecuador Reporte De Coyuntura Sector Agropecuario. N° 94 – I I T – 2021. Octubre 2021. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202102.pdf>
 8. Maldonado P. 1 135 familias trabajan para elevar la producción de leche. Revista digital Líderes. 2022/05/22. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.revistalideres.ec/lideres/intercultural-familias-cotopaxi-produccion-leche.html>
 9. Culcay I. “Factores reproductivos y su efecto sobre la persistencia de la producción lechera de vacas de raza jersey en Ecuador”. [tesis para la obtención de título Magíster en Reproducción Animal, Mención Reproducción Bovina]. Riobamba, Ecuador. Enero 2022. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15684/1/20T01493.pdf>
 10. Caiza J. “Evaluación genética de la eficiencia en la producción de leche de dos hatos en las parroquias de Guaytacama y San Buenaventura”. [tesis para la obtención de título de Médico Veterinario y Zootecnista]. Latacunga, Ecuador. Septiembre de 2020. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7009/1/PC-000978.pdf>

11. ESPAC, INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. [Internet]. 2021. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf
12. MAG. Ganadería de Ecuador se encamina a ser amigable con el ambiente. [Internet]. Febrero de 2019. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/bulan-deleito-con-sus-productos-a-la-ciudadania-2/>
13. FAO. Ecuador en una mirada. [Internet]. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>
14. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Boletín Técnico. [Internet]. 2022. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Bolet%20t%C3%A9cnico.pdf
15. Grandes D. “Caracterización y Evaluación de sustentabilidad de los sistemas de Producción de Leche de 30 familias del Barrio Chiag, Cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi 2010”. [tesis para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo]. Latacunga, Ecuador. 2020. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7041>
16. Corporación Financiera Nacional. Ficha Sectorial: Leche y sus derivados. Producción De Leche Cruda De Vaca; Elaboración De Productos Lácteos. Marzo 2021. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf>
17. Ruiz V. “Estrategias de producción y comercialización para la reactivación económica de los efectos del Covid-19 en los productores de leche del Cantón Santiago de Píllaro.” [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Administración de Empresas]. Latacunga, Ecuador. 2022. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8827/1/MUTC-001234.pdf>
18. Roldan G. Mejoramiento animal. [Internet]. Punto Ganadero. Fac. Cs. Agropecuaria UNC. 2017. Disponible en: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5db8351dc0e21.pdf
19. FAO. Genética animal. [Internet]. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/animal-genetics/background/why-is-ag-important/es/>

20. Anónimo. Heredabilidad y correlaciones genéticas [Internet]. Produccion-animal.com.ar. 2001. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_carne/06-heredabilidad_y_correlaciones_geneticas.pdf
21. Anónimo. Heredabilidad y repetibilidad. [Internet]. 2018. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://fcvinta.files.wordpress.com/2016/06/9-capc3adtulo2.pdf>
22. Carrera S, Odalis C, Rizo A, Vázquez R, & Guevara V. Repetibilidad en rasgos productivos y reproductivo en una lechería de búfalas (*Bubalus bubalis*) en Ciego de Ávila, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 31(1), 24-28. 24 de mayo de 2019. [citado el 4 de diciembre de 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000100024&lng=es&tlng=es
23. Ochoa P. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Departamento de Genética y Bioestadística Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM C. Universitaria, 04510, Mexico, D.F. *Ciencia Veterinaria* 5-1991. [citado el 4 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
24. Baena D, Espitia F, Vallejo M. Correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales en Cucurbita moschata Duch. Ex Poir [Internet]. Redalyc.org. 2005 [citado 4 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169920336001.pdf>
25. Román S, Ruiz F, Romano J, Vázquez C, Vega V, Román H. Correlaciones genéticas entre producción de leche y características de crecimiento en una población multirracial. [Internet]. 2018. [citado 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: Correlaciones genéticas entre producción de leche y características de crecimiento en una población multirracial (scielo.org.mx)
26. Dávalos C. “Caracterización de la eficiencia productiva y reproductiva de dos hatos lecheros ubicados en la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2002 – 2003”. [Previa a la Obtención Del Título De: Ingeniera Zootecnista]. Riobamba. 2005. [citado 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1846/1/17T0710.pdf>
27. Santellano E. Caracterización de la lactancia y evaluación genética del ganado criollo lechero tropical utilizando un modelo de regresión aleatoria. *Agro ciencia*. [Internet]. 2011, vol.45, n.2. pp.165-175. [citado 9 de diciembre de 2022]. Disponible en:

- <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952011000200003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2521-9766
28. Bretschneider G, Salado E, Cuatrin A, y Arias D. Lactancia: pico y persistencia. INTA. Santa Fe. 2015. [citado 9 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf
 29. Sánchez A. Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. [monografía para la obtención de título de Médico Veterinario y Zootecnista]. Veracruz. Julio de 2010. [citado el 20 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf
 30. Rodríguez G, Yuliska Y, Martínez G, Gonzalo E. Efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en vacas doble propósito. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 51(2), 079-091. [citado el 20 de diciembre de 2022]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762010000200003
 31. Anónimo. Evaluación genética de Días Abiertos. [citado el 23 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen/metodos/dabier.pdf>
 32. La Torre Walter. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. *Rev. investig. vet. Perú*. [Internet]. 2001. [citado el 23 de diciembre de 2022]; 12 (2): 179-184. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200022
 33. Wattiaux M. Principios de selección. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison. [citado el 28 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen/invest/15selec.pdf>
 34. Anónimo. Mejoramiento genético animal: Métodos de Mejoramiento Genético. Conceptos generales y clasificación. [internet]. 2015. [citado el 28 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/SELECCION-TIPO-Y-SISTEMAS.pdf>
 35. Cardenilla R. Mejora genética de bovinos de carne en condiciones extensiva. *Archivos de zootecnia* vol.44, núm. 166-167, p.124. 1995.
 36. Quezada SA. Estados Unidos: México-Estados Unidos. 2018. P. 109-24. 25. Echeverry J, Múnera D, Salazar V. El cruzamiento como estrategia para mejorar la rentabilidad de hatos

- lecheros [Internet]. Redalyc.org. 2007. [citado el 28 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69530209.pdf>
37. Silva A. Programa de mejoramiento genético para características económicas en razas cebuinas lecheras [Internet]. Dialnet.unirioja.es. 2010. [citado 3 de enero del 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4943926.pdf>
38. Mueller Joaquín. Aspectos tóricos en el diseño de pruebas de progenie. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro. PA 744. 2018.
39. Uribe H, De la Barra R, Sales F. Mérito genético: Criterio central de valoración del ganado reproductor. INIA Tierra Adentro. Vol. 7. Num. 2. Pag. 45-48. [citado 3 de enero del 2023]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/5153/NR36715.pdf?sequence=1>
40. Porras A, Páramo R. Manual de prácticas de reproducción animal. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera edición, 2009. México 04510, DF. ISBN: 978-607-02-0401-2. [citado el 7 de enero del 2023]. Disponible en: https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf
41. Gasque R. Reproducción bovina. Sitio Argentino de Producción Animal. [Internet]. Produccion-animal.com.ar. 2016. [citado el 7 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-Reproduccion_bovina.pdf
42. Ochoa R. "Evaluación de dos métodos de inseminación artificial en la preñez con protocolos de IATF en vaconas Holstein". [Previa a la Obtención Del Título De Médico Veterinario Zootecnista]. Cuenca, Ecuador. 2015. [citado el 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8800/1/UPS-CT005014.pdf>
43. Agrocalidad. Buenas Prácticas Pecuarias en Ganadería de Leche para pequeños productores. [citado el 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Buenas-Pr%C3%A1cticas-Pecuarias-en-Ganader%C3%ADa-de-Leche-para-peque%C3%B1os-productores-jul.pdf>
44. Vargas, J.C.; Benítez, D.G.; Torres, Verena; Ríos, Sandra; Soria, Sandra Factores que determinan la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 49, núm. 1, 2015, pp. 17-21 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.

45. Dávalos C. “Caracterización de la eficiencia productiva y reproductiva de dos ahtos lecheros de la provincia de Chimborazo” [Previa a la Obtención Del Título De Ingeniera Zootecnista]. Riobamba, Ecuador. 2015.
46. Mosquera I. 1985. Índices reproductivos en ganadería de leche de la serranía ecuatoriana.
47. La Torre Walter. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. Rev. Investig. Vet. Perú. [Internet]. 2001. 12 (2): 179-184. [citado el 15 de enero de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200022&lng=es.
48. Arias, RA, Mader, TL, & Escobar, PC. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Archivos de medicina veterinaria, 40(1), 7-22. 2008. [citado el 15 de enero de 2023]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>
49. Duarte Miranda, Adonis and Arróliga Borquet, Ahmed Francisco. Evaluación de dos dietas para terneros de destete bajo el sistema de estabulación en la finca Santa Rosa del municipio de Campaña durante el período de Marzo – Abril. Universidad Nacional Agraria, UNA. 2014
50. Requelme N, Bonifaz N. Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. Granja [Internet]. 2012. [citado el 15 de enero de 2023];15(1):55. Disponible en: <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/15.2012.05>
51. INEN. Leche cruda. Requisitos. 9:2015 Sexta revisión. [citado el 23 de enero de 2023]; Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_009_6r.pdf
52. Bonifáz N. Conlago F. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de california mastitis test con identificación del agente etiológico, en Paquiestancia, Ecuador. LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida 24(2) 2016:43-52. C 2016, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

15. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida de la docente tutora

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Simancas Racines

NOMBRES: Alison Cristina

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0503001000

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Eloy Alfaro - Latacunga

TELÉFONOS: 0998606021 / 032802179

CORREO ELECTRÓNICO: alicris14@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

- MASTER EN EPIDEMIOLOGIA VETERINARIA Y SALUD PÚBLICA | Universidad Central del Ecuador | Quito • Ecuador | 2017 — 2019.
- MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA | Universidad Técnica de Cotopaxi | Latacunga - Ecuador | 2011 - 2016.
- INGENIERA COMERCIAL | Universidad Nacional de Loja | Loja - Ecuador | 2011 — 2016.
- MÉDICA VETERINARIA AUTORIZADA COMO INSPECTORA SANITARIA. | Centros de Faenamiento de Especies Mayores | AGROCALIDAD - Agencia de Regulación y Control Fito y Zóosanitaria del Ecuador | Quito — Ecuador.
- MÉDICA VETERINARIA AUTORIZADA COMO INSPECTORA SANITARIA. | Centros de Faenamiento Artesanales de Aves. | AGROCALIDAD - Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitaria del Ecuador | Quito — Ecuador.
- OPERADOR DEL SISTEMA NACIONAL DE COMPRAS PÚBLICAS - FUNDAMENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA | Servicio Nacional de Contratación Pública | SNCP | Ecuador 2021.
- Bachiller en Ciencias Químico – Biológicos | Colegio "CEC" | Cotopaxi- Ecuador | 2004 - 2010.
- Primaria | Escuela Elvira Ortego | Cotopaxi - Ecuador | 1998 -2004.

Anexo 2: Hoja de vida de los estudiantes**DATOS PERSONALES**

Nombres: José Miguel Barrera Muñoz
Dirección: Machachi, Urbanización El Porvenir
Cedula: 1600724825
Teléfono: 0987745798
Correo: barreramiguel118@gmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA

Escuela De Educación Básica Maximiliano Spiller

SECUNDARIA

Unidad Educativa Carlos Julio Arosemena Tola

Bachiller en Informática

2011 - 2016

UNIVERSIDAD

Universidad Técnica de Cotopaxi

Título Médico Veterinario

2017 - 2023

CERTIFICADOS

CAMPAÑA ANTIRRABICA

Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos.

Junio 2018

CONGRESO

Primer Congreso Internacional De Medicina Veterinaria En Especies Mayores, Especies Menores Y Producción Pecuaria.

Junio 2019

SEMINARIO

Seminario De Fauna Silvestre

Junio 2022

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Mayra Alexandra Reino Flores
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Machachi, Pichincha, 25 de Enero de 1998
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 1726825506
SEXO: Femenino
ESTADO CIVIL: Soltera
DIRECCIÓN: Machachi –San Francisco de la Primavera
TELÉFONO: 0961315553 / 0939834339
E-MAIL: mayralexreino251998@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

- Escuela Fiscal Mixta “Isabel Yánez” | **Primaria**
Machachi – Pichincha | 2012
- Unidad Educativa “Aloasí” | **Secundaria**
Aloasí – Pichincha | 2016
- Universidad Técnica de Cotopaxi | **Universidad**
Latacunga – Cotopaxi | 2023

CERTIFICADOS

- **CAMPAÑA ANTIRRABICA**
Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos | Junio 2018
- **SEMINARIO**
Seminario De Medicina Veterinaria | Enero 2023

REFERENCIAS

- Ing. José Landázuri
Telf.: 0999203347
- Mvz. Andrés Amador
Telf.: 0998584812

Anexo 3: Fotografías de actividades

1. Toma de pesaje con cinta bovinométrica	2. Pesaje de leche con balanza electrónica
	
3. Prueba de CMT para detectar mastitis	4. Densidad de la leche con lactodécimetro
	
5. Sistema de sogueo	6. Alimentación basada en hojas de maíz secas
	

7. Desparasitación y vitaminización	8. Aplicación de vacuna viral (Cattle Master)
	
9. Chequeo ginecológico	10. Inseminación artificial
	

Anexo 4: Detalle de la pérdida económica en los objetivos de mejora genética en la producción de leche de bovinos del cantón Saquisilí

Objetivo de mejora genética	Días perdidos en producción	Pérdida económica/vaca	Pérdida económica/hato
Días de lactancia	155 días	248,00	4.216,00
Edad al primer parto	610 días	1.952,00	7.808,00
Días abiertos	50 días	160,00	2.720,00
TOTAL		2.360,00	\$ 14.744,00

Anexo 5: Promedio de ganancia diaria de peso meses (noviembre, diciembre y enero)

Nombre de la vaca	Peso Octubre (gramos)	Peso Noviembre (gramos)	GDP NOVIEMBRE (gramos)	Peso Diciembre (gramos)	GDP DICIEMBRE (gramos)	Peso Enero (gramos)	GDP ENERO (gramos)
Cachuda	344	352	421,05	359	318,18	376	435,90
Lola	527	536	473,68	545	409,09	561	410,26
Negra	447	456	473,68	468	545,45	488	512,82
Lola	382	396	736,84	415	863,64	437	564,10
Enriqueta	422	436	736,84	450	636,36	475	641,03
Llumiyinga	337	348	578,95	361	590,91	380	487,18
Blanca	397	414	894,74	427	590,91	437	461,54
Negra	520	531	578,95	542	500,00	564	564,10
Olvido	506	516	526,32	526	454,55	547	538,46
Blanca	556	567	578,95	579	545,45	600	538,46
Blanca Mocha	562	574	631,58	586	545,45	603	435,90
Blanca nieves	540	552	631,58	566	636,36	589	589,74
Negra	574	586	631,58	601	681,82	620	487,18
Luna	345	354	473,68	363	409,09	378	384,62
Martina	275	289	736,84	305	727,27	331	666,67
Sabina	356	369	684,21	382	590,91	405	589,74
Mercedes	382	394	631,58	409	681,82	436	692,31

Mercedes hija	444	455	578,95	468	590,91	492	615,38
Jersey	630	641	578,95	653	545,45	674	538,46
Mocha	574	588	736,84	607	863,64	632	641,03
Silvia	596	609	684,21	625	727,27	654	743,59
Samba	432	444	631,58	461	772,73	489	717,95
Mocha flaca	402	411	473,68	421	454,55	437	410,26
Hija Mocha	476	489	684,21	502	590,91	522	512,82
Hija Silvia	452	464	631,58	476	545,45	498	564,10
Chillona	343	351	421,05	361	454,55	376	384,62
Chocolate	199	210	578,95	223	590,91	242	487,18
Estrellita	157	171	736,84	186	681,82	212	666,67
Media			612,78		590,91		545,79

Anexo 6: Promedio de la variabilidad de los caracteres de importancia económica

N°	Nombre de vaca	Producción leche (Kg)	Densidad de leche (Kg)	Días de lactancia (días)	Edad al primer parto (meses)	Días abiertos (días)
1	Cachuda	9,11	25,35	73	37	-
2	Lola	12,57	30,5	2	44	-
3	Negra	5,69	25	281	33	-
4	Lola	14,7	27,25	270	38	182
5	Enriqueta	11,6	25	218	25	293
6	Llumiyinga	5,89	24,25	136	29	-
7	Blanca	8,05	25	110	33	60
8	Negra	8,07	24,75	284	30	-
9	Olvido	13,85	30	12	33	-
10	Blanca	6,96	27,70	130	49	89
11	Blanca Mocha	6,04	27	134	36	133
12	Blanca nieves	5,72	27,15	143	39	-
13	Negra	13,23	30,50	16	42	-
14	Luna	-	-	-	-	-
15	Martina	-	-	-	-	-
16	Sabina	-	-	-	-	-

17	Mercedes	-	-	-	52	-
18	Mercedes hija	-	-	-	35	-
19	Jersey	7,44	24,25	149	46	-
20	Mocha	8,47	26,25	127	49	-
21	Silvia	3,56	22	186	35	-
22	Samba	6,73	26	131	37	-
23	Mocha flaca	-	-	-	29	-
24	Hija Mocha	-	-	-	-	-
25	Hija Silvia	-	-	-	-	-
26	Chillona	-	-	-	-	-
27	Chocolate	-	-	-	-	-
28	Estrellita	-	-	-	-	-
Media		8,68 kg	26,36	141	37,55	151

Anexo 7: Aval de traducción

UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”**, presentado por **Barrera Muñoz José Miguel** y **Reino Flores Mayra Alexandra**, egresados de la carrera de **Medicina Veterinaria**, pertenecientes a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, 28 de febrero del 2023

Atentamente,

Mg. Lidia Rebeca Yugla Lema
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC
0502652340



CENTRO
DE IDIOMAS