



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS  
LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA  
OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023**

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

**Autores:**

Tenecota Valencia Washington Alexander

Usiña Román John Edmundo

**Tutor:**

Arcos Álvarez Cristian Neptalí

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Tenecota Valencia Washington Alexander, con cédula de ciudadanía No. 1804340790 y Usiña Román John Edmundo, con cédula de ciudadanía No. 0401883822, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**, siendo el Médico Veterinario y Zootecnista Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez , Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 12 de febrero del 2024

Washington Alexander Tenecota Valencia  
C.C: 1804340790  
**ESTUDIANTE**

John Edmundo Usiña Román  
C.C: 0401883822  
**ESTUDIANTE**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TENECOTA VALENCIA WASHINGTON ALEXANDER**, identificado con cédula de ciudadanía **1804340790** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**, 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 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**

**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 12 días del mes de febrero del 2024.

Washington Alexander Tenecota Valencia

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, PhD.

**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 **USIÑA ROMÁN JOHN EDMUNDO**, identificado con cédula de ciudadanía **0401883822** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**, 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 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

Tema: **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**

**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.

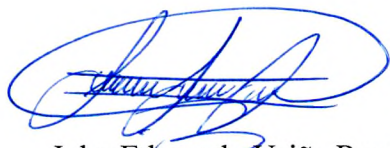
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**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 12 días del mes de febrero del 2024.



John Edmundo Usiña Román

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, PhD.

**LA CESIONARIA**

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

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

**“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**, de Tenecota Valencia Washington Alexander y Usiña Román John Edmundo, 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, 15 de febrero del 2024



MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez, Mg.  
CC: 1803675634

**DOCENTE TUTOR**

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

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Tenecota Valencia Washington Alexander y Usiña Román John Edmundo, con el título de Proyecto de Investigación: **“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**, 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de febrero del 2024



MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero Mg.  
C.C: 0501942940  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg.  
C.C: 1722547278  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.  
C.C: 0501556450  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**



## **AGRADECIMIENTO**

*La vida está llena de virtudes que enriquecen el corazón con las personas correctas, es por esto que este agradecimiento va dedicado en primer lugar a Dios por llenarme de salud y fuerza para cada día seguir adelante y llevar a cabalidad mi carrera.*

*A mis padres, quienes desde un principio me apoyaron incondicionalmente y fueron el pilar para formar las bases de lo que he logrado hasta el día de hoy. A mis hermanos por sus palabras de inspiración que cada día ayudan a esforzarme en cada uno de los obstáculos que voy superando y por su gran corazón que lo demuestran cada día.*

*Quiero agradecer a todos mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por impartir su conocimiento para formarnos como profesionales y poder desempeñarnos en la vida profesional y que desde un principio sus enseñanzas sirvieron para pulir mis conocimientos y habilidades para poder desempeñarnos en la vida profesional y por permitir obtener mi título profesional como lo e*

*De manera especial y dedicada a mi tutor MVZ. Mg Cristian Arcos y al MVZ. Mg Edie Molina por ser unos guías excelentes y por su apoyo en el proyecto*

*A mis amigos John, Bryan, Evelyn, Erica y Narcisa con quienes compartimos experiencias únicas en este largo camino y personas que me ayudaron para poder culminar este largo recorrido. A mi compañero de Tesis quien fue parte fundamental para atender las necesidades y preocupaciones de los pequeños productores.*

**Washington Alexander Tenecota Valencia**

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento en primer lugar a Dios por darme la vida, la salud y la fortaleza.*

*A mis padres y hermanos por ser el motor que me impulsa a seguir luchando en esta guerra llamada vida.*

*A mis queridos familiares que han estado conmigo y al pendiente de mí.*

*A mis docentes por impartir el conocimiento científico técnico y por darme las bases para poder defenderme en la vida profesional.*

*A mi compañero de tesis con quien tuvimos una gran responsabilidad lo que es atender los animales de los pequeños productores.*

*A todos los pequeños productores de la zona Occidental de Latacunga por brindar la confianza de poder atender sus animales.*

*A mis compañeros y amigos con quienes hemos pasado momentos de alegría, tristeza, penas pero que nunca dejamos de apoyarnos y todas esas personas que contribuyeron en mi formación académica y contribuyeron con este proyecto de investigación y a cumplir mi meta mi más sincera gratitud.*

**John Edmundo Usiña Román**

## **DEDICATORIA**

*Tras el gran esfuerzo realizado por las personas más importantes en mi vida en este gran y enorme recorrido que he materializado, por formarme como una buena persona y por su enorme apoyo ya que sin este no hubiese alcanzado el más grande sueño de mi vida desde pequeño, dedico este proyecto de investigación a mis Padres por su gran sacrificio.*

*A Dios por permitirme apreciar la luz de un nuevo mañana y llenarme siempre de salud y bendiciones. A mis hermanos Kevin y Steven por su amabilidad, cariño y apoyo incondicional, por levantarme en cada tropiezo.*

*A mis abuelitos Luis y Rosario que desde el cielo me cuidan y dan todas las fuerzas, que me criaron y velaron por mí en cada etapa de mi vida hasta poder llegar hasta donde me encuentro a día de hoy.*

**Washington Alexander Tenecota Valencia**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por darme siempre mil y un motivos para seguir adelante, por su bendición y protección.*

*Esta meta la dirijo hacia mis padres, hermanos, abuelos y demás familiares por el apoyo, el amor y cariño ilimitado hacia mí.*

*A mis amigos con quienes hemos pasado buenos y malos momentos, pero siempre estamos al pendiente uno del otro.*

*A mis mentores por su paciencia, comprensión y voluntad de impartir sus conocimientos y por ser la motivación de ser en algún momento igual o quizá mejor que ellos.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme abierto las puertas y por haberme dado la oportunidad de obtener mi título profesional en lo que más amo y me apasiona como el de ser Médico Veterinario.*

*Para lo cual, este logro es el producto de años de esfuerzo, sacrificio, dedicación, por ende, dedico este proyecto de investigación a todas las personas que me brindaron su apoyo cuando lo necesite.*

***John Edmundo Usiña Román***

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**

**Autores:**

Tenecota Valencia Washington Alexander  
Usiña Roman John Edmundo

**RESUMEN**

Los productores del proyecto UTCgen de la zona occidental de Latacunga se encuentran preocupados debido a una baja eficacia reproductiva ya que no pueden obtener una cría cada año debido a largos periodos de días abiertos. Por lo tanto, se analizó los Factores que afectan a este rendimiento reproductivo de las vacas en el periodo 2023. Las parroquias consideradas fueron 4: Eloy Alfaro, Pastocalle, Toacaso y Once de Noviembre en el transcurso del mes de octubre del 2023 hasta febrero del 2024. La población fue de 80 animales incluidas vacas y vaconas. Además, el primer diagnóstico ginecológico dio como resultado 36,25% de animales acíclicos y 47,50% cíclicos, presencia de quistes ováricos con el 1,25% y con un 15% hembras preñadas por toro. Mientras que en el segundo diagnóstico se disminuyó los animales acíclicos a 18,75% posiblemente debido a la suplementación de vitaminas, minerales y reconstituyentes. Además, se realizaron un total de 46 inseminaciones artificiales de las cuales resultaron gestantes el 60,87% y regresión de celo o reabsorciones y abortos en el 39,17% de la población de estudio.

Se determinó que los factores predisponentes que afectan los intervalos de celo son: Factor nutricional 37,50%, factor sanitario 23,75%, factor de manejo 20%, factor genético 3,75% y factor ambiental 2,50%. Los intervalos de días abiertos en las parroquias occidentales del cantón Latacunga duran aproximadamente un promedio de 225 días, lo cual es un indicativo de pérdidas económicas de 125 días con un aproximado de 1125\$.

**Palabras clave:** Intervalo de días abiertos, factores que afectan el rendimiento reproductivo, chequeo ginecológico, celo, inseminación artificial.

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

**THEME: “FACTORS THAT AFFECT THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF DAIRY COWS THAT BELONG TO THE UTC GEN PROJECT OF WESTERN LATACUNGA IN THE PERIOD 2023”**

**Authors:**

Tenecota Valencia Washington Alexander  
Usiña Roman John Edmundo

**ABSTRACT**

The producers of the UTCgen project in the western area of Latacunga are concerned due to low reproductive efficiency, as they cannot obtain offspring every year due to long periods of open days. Therefore, the factors affecting the reproductive performance of cows during the 2023 period were analyzed. The considered parishes were four: Eloy Alfaro, Pastocalle, Toacaso, and Once de Noviembre from October 2023 to February 2024. The population consisted of 80 animals, including cows and heifers. Additionally, the initial gynecological diagnosis resulted in 36,25% of animals being acyclic and 47,50% cyclic, with the presence of ovarian cysts at 1,25% and 15% of females pregnant by bull. In the second diagnosis, the number of acyclic animals decreased to 18,75%, possibly due to vitamin, mineral, and tonic supplementation. Furthermore, a total of 46 artificial inseminations were performed, resulting in 60,87% pregnant, and heat regression or reabsorptions and abortions in 39,17% of the study population.

It was determined that predisposing factors affecting heat intervals are: Nutritional factor 37,50%, sanitary factor 23,75%, management factor 20%, genetic factor 3,75%, and environmental factor 2,50%. The open day intervals in the western parishes of Latacunga last approximately an average of 225 days, indicating economic losses of 125 days with an estimated \$1125.

**Keywords:** Open day interval, factors affecting reproductive performance, gynecological check-up, heat, artificial insemination.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |       |
|--|-------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....   | ii    |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....                      | iii   |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                              | vii   |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                        | viii  |
| AGRADECIMIENTO .....   | ix    |
| DEDICATORIA.....   | xi    |
| RESUMEN .....  | xiii  |
| ABSTRACT .....   | xiv   |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....  | xv    |
| ÍNDICE DE TABLAS.....  | xviii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....   | xix   |
| ÍNDICE DE ANEXOS .....   | xx    |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL .....   | 1     |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....  | 2     |
| 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....  | 3     |
| 3.1. Directos.....   | 3     |
| 3.2. Indirectos .....  | 3     |
| 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....  | 3     |
| 5. OBJETIVOS:.....   | 4     |
| 5.1. Objetivo general.....   | 4     |
| 5.2. Objetivos específicos .....   | 4     |
| 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS .....           | 5     |
| 6.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados..... | 5     |
| 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....                                      | 6     |
| 7.1 Factores que afectan el rendimiento reproductivo .....                     | 6     |
| 7.1.2 Factor sanitario.....  | 6     |
| 7.1.3 Alteraciones en los ovarios .....  | 10    |
| 7.1.3. Factores nutricionales.....   | 12    |
| 7.1.4 Factores ambientales .....   | 14    |
| 7.1.5 Factor genético .....  | 15    |
| 7.1.6 Factor de Manejo.....  | 16    |

|  |    |
|--|----|
| 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....   | 17 |
| 9. METODOLOGÍA.....  | 17 |
| 9.1 Ubicación .....  | 17 |
| 9.3 Población de estudio .....   | 18 |
| 9.4 Tipo de estudio.....   | 18 |
| 9.5 Manejo del estudio.....  | 18 |
| 9.6 Variables del estudio.....   | 19 |
| 9.6.1. Variables Independientes: .....   | 19 |
| 9.6.2. Variables Dependientes:.....  | 19 |
| 9.7 Análisis estadísticos .....  | 20 |
| 9.8 Metodología de la realización de los chequeos ginecológicos e inseminación artificial  | 20 |
| 9.8.1 Evaluación de ultrasonografía.....   | 20 |
| 9.8.3 Inseminación artificial.....   | 21 |
| 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....   | 22 |
| 10.1 Análisis estadístico de la cantidad y porcentaje de las razas bovinas de los pequeños<br>productores de las parroquias de Latacunga occidental.....                           | 22 |
| 10.2 Análisis estadístico de la cantidad y porcentaje de los tipos de animales de la población<br>de estudio. ....   | 23 |
| 10.3 Análisis estadístico del número de chequeos ginecológicos realizados en la primera y<br>segunda visita a cada parroquia de Latacunga occidental. ....                         | 23 |
| 10.4 Análisis estadístico del diagnóstico del primer chequeo realizado mediante examen de<br>ultrasonografía y chequeo ginecológico .....  | 24 |
| 10.5 Análisis estadístico de la comparación entre la raza y la ciclicidad ovárica .....  | 25 |
| 10.6 Análisis estadístico de los tratamientos administrados dentro de la primera y segunda<br>visita a las parroquias de Latacunga occidental.....                                 | 26 |
| 10.7 Análisis estadístico del segundo diagnóstico realizado mediante examen de<br>ultrasonografía y chequeo ginecológico .....   | 27 |
| 10.8 Análisis estadístico de los factores predisponentes en cuanto a la duración del número<br>de días abiertos.....   | 28 |
| 10.9 Análisis estadístico de la comparación entre la condición corporal y la ciclicidad<br>ovárica.....  | 29 |
| 10.11 Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas en las parroquias de<br>Latacunga occidental constando regresiones de celo para las segundas inseminaciones. ... | 30 |



|   |    |
|---|----|
| 10.12 Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas con las pajuelas del Proyecto UTC Gen.....  | 31 |
| 10.13 Análisis estadístico del tipo de celo con relación a la duración mínima y máxima de inseminación en minutos junto con el número de animales .....       | 32 |
| 10.14 Análisis estadístico de la temperatura mínima y máxima al momento de realizar la inseminación artificial en las parroquias de Latacunga occidental..... | 33 |
| 10.15 Análisis estadístico sobre el promedio del tiempo de duración en la primera y segunda inseminación artificial.....                                      | 34 |
| 10.16 Análisis estadístico del porcentaje de preñez por pajuela utilizada durante las inseminaciones y la repetición de celo. ....                            | 35 |
| 10.17 Análisis estadístico sobre la repetición de celo después de la primera inseminación y posteriormente en la segunda inseminación. ....                   | 36 |
| 10.18 Análisis estadístico de los resultados reproductivos después de realizar chequeos ginecológicos para confirmación de preñez.....                        | 37 |
| 10.19 Análisis estadístico del diagnóstico final de cada animal realizado exámenes de ultrasonografía y chequeo ginecológico .....                            | 38 |
| 10.20 Análisis estadístico de los intervalos de días abiertos de las parroquias de Latacunga occidental. ....   | 39 |
| 11. IMPACTOS .....  | 41 |
| 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 42 |
| 12.1 CONCLUSIONES .....   | 42 |
| 12.2 RECOMENDACIONES.....   | 43 |
| 13. REFERENCIAS .....   | 44 |
| 14. ANEXOS .....  | 53 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla N° 1. Análisis estadístico según las razas bovinas de los pequeños productores.....   | 22 |
| Tabla N° 2. Análisis estadístico según los tipos de animales que se encuentran dentro de la población de estudio. ....                                  | 23 |
| Tabla N° 3. Análisis estadístico de todos los chequeos ginecológicos realizados tanto en la primera como segunda visita a las parroquias .....          | 24 |
| Tabla N° 4. Análisis estadístico de los tratamientos aplicados en las dos visitas a las parroquias post chequeo .....                                   | 27 |
| Tabla N° 5. Análisis estadístico del diagnóstico del segundo chequeo realizado .....  | 27 |
| Tabla N° 6. Análisis estadístico de los factores que provocan una larga duración de los días abiertos en la población de estudio.....                   | 28 |
| Tabla N° 7. Análisis estadístico de las pajuelas utilizadas y las inseminaciones realizadas con cada una de ellas. ....                                 | 32 |
| Tabla N° 8. Análisis estadístico del porcentaje individual de preñez por pajueta utilizada y repetición de celo.....                                    | 36 |
| Tabla N° 9. Análisis estadístico de los resultados de la reproducción con relación a los animales que se encuentran en gestación post inseminación..... | 38 |
| Tabla N° 10. Análisis estadístico del diagnóstico final de los animales realizados exámenes de ultrasonografía. ....                                    | 39 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Gráfica N° 1. Como se transmite una enfermedad infectocontagiosa entre animales.....  | 6                                    |
| Gráfica N° 2. Visibilidad de quiste folicular en el aparato reproductor de un bovino .....  | 11                                   |
| Gráfica N° 3. Visibilidad de quiste luteal en el aparato reproductor de un bovino.....  | 11                                   |
| Gráfica N° 4. Déficit nutricional del pasto en verano .....   | 13                                   |
| Gráfica N° 5. Clasificación de la condición corporal.....   | 13                                   |
| Gráfica N° 6. Estrés ambiental-calórico .....   | 14                                   |
| Gráfica N° 7. Análisis estadístico del número de animales respectivamente con el diagnóstico del primer chequeo ginecológico.....                       | 25                                   |
| Gráfica N° 8. Análisis estadístico de la comparación entre la raza y la ciclicidad ovárica.....   | 26                                   |
| Gráfica N° 9. Análisis estadístico de la comparación entre la condición corporal y la ciclicidad ovárica .....  | 29                                   |
| Gráfica N° 10. Análisis estadístico de la comparación entre la funcionalidad ovárica y el tipo de animal .....  | 30                                   |
| Gráfica N° 11. Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas tanto en la primera como en la segunda inseminación tras volver el celo..... | 31                                   |
| Gráfica N° 12. Análisis estadístico del promedio de la duración de la inseminación con relación al tipo de celo presentado .....                        | 33                                   |
| Gráfica N° 13. Análisis estadísticos de las temperaturas mínimas y máximas en las parroquias donde se realizaron las inseminaciones artificiales. ....  | 34                                   |
| Gráfica N° 14. Análisis estadístico del promedio del tiempo de duración de la primera y segunda inseminación artificial. ....                           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Gráfica N° 15. Análisis estadístico de la repetición de celo tanto en la primera como en la segunda inseminación realizada .....                        | 37                                   |
| Gráfica N° 16. Análisis estadístico de los intervalos de días abiertos según los días mínimo y máximo de cada parroquia.....                            | 40                                   |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| ANEXO 1. Formato para generar una base de datos en cuanto a intervalos de días abiertos y el factor predisponente que provoca un mayor intervalo de días abiertos .....  | 53 |
| ANEXO 2. Formato para generar una base de datos en cuanto a los chequeos ginecológicos realizados con su respectivo diagnóstico y tratamiento.....                       | 53 |
| ANEXO 3. Formato para generar una base de datos en cuanto a las inseminaciones artificiales con las pajuelas utilizada, tipo de celo, temperatura ambiente y demás ..... | 53 |
| ANEXO 4. Visita a los propietarios junto con la tesista encargada del sector.....  | 54 |
| ANEXO 5. Realización de chequeos ginecológicos mediante palpación rectal .....   | 54 |
| ANEXO 6. Realización de chequeos ginecológicos mediante examen de ultrasonografía ....   | 54 |
| ANEXO 7. Proceso de sincronización de celo en animales .....   | 55 |
| ANEXO 8. Aplicación de tratamientos post chequeo y evaluación de animales.....   | 56 |
| ANEXO 9. Inseminaciones realizadas durante el periodo Octubre-Marzo en las parroquias de Latacunga occidental .....  | 57 |
| ANEXO 10. Aval de Traducción .....   | 59 |
| ANEXO 11. Aprobación del tutor .....   | 60 |
| ANEXO 12. Bibliografía del Tutor .....   | 61 |
| ANEXO 13. Bibliografía del Estudiante .....  | 64 |
| ANEXO 14. BIBLIOGRAFÍA DEL ESTUDIANTE .....  | 65 |

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Factores que afectan el rendimiento reproductivo de las vacas lecheras que pertenecen al programa UTC GEN de Latacunga occidental en el periodo 2023

**Fecha de inicio:** Agosto 2023

**Fecha de finalización:** Enero 2024

### **Lugar de ejecución:**

Latacunga Occidental-Cotopaxi

### **Facultad que auspicia**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria

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

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

### **Equipo de Trabajo:**

Tutor/a: MVZ. Mg Cristian Arcos.

**Estudiantes:** Washington Alexander Tenecota Valencia- John Edmundo Usiña Román

### **Área de Conocimiento:**

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

### **Línea de investigación:**

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

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

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La reproducción es fundamental en la producción de leche ya que, si una vaca no se preña, no produce leche y por lo tanto no genera dinero, el cual permite mantener el negocio y a las familias las cuales se dedican a la producción de leche, en cuanto mayor sea el intervalo de partos menor será la producción de leche (1). El rendimiento reproductivo de una vaca está orientado por la edad del primer parto y por el intervalo entre cada parto, para alcanzar este objetivo una vaca debe de tener una cría viva por año tomando en cuenta que el tiempo de preñez es de 275 a 290 días, de esta manera se tendría el intervalo óptimo entre cada parto que debe ser de un año, para lo cual es importante que las vacas se las preñe a los 75 a 90 días después del parto para así obtener una cría al año. (2)

Por lo tanto, se necesita reducir el intervalo entre partos de los pequeños productores, tomando en cuenta que ellos tienen limitada superficie para la producción de pastos. En consecuencia, la mayoría de productores utilizan suplementos para satisfacer los requerimientos energéticos de sus animales, como un ejemplo se tiene al rechazo de plátano. Además, en las parroquias de la zona occidental de Latacunga, los pequeños productores comentan que los largos periodos de sequías van aproximadamente desde los meses de agosto hasta diciembre disminuyendo considerablemente el volumen del pasto y la cantidad y calidad de sus nutrientes lo que conlleva a disminuir la condición corporal teniendo como consecuencia trastornos en la reproducción, así pues, ampliando el intervalo entre partos.

Por lo tanto, es necesario determinar los factores que afectan al rendimiento reproductivo de las vacas lecheras con el fin de reducir los días abiertos y por ende aumentar la productividad de los pequeños ganaderos (3). Con el fin, de contribuir al desarrollo sostenible de la producción lechera local y sirvan como base para futuras investigaciones y mejorar prácticas en el manejo reproductivo de ganado lechero.

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

#### **3.1. Directos**

- Ganaderos de las parroquias que pertenecen al programa UTCgen de Latacunga Occidental en el periodo 2023

#### **3.2. Indirectos**

- Pequeños productores de la zona de Latacunga Occidental.
- Empresas de lácteos, comerciantes de leche.

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

La provincia de Cotopaxi es la cuarta provincia con mayor producción de leche en el Ecuador. Según Fe por la Leche se producen 700.000 litros de leche diarios en el año 2022 incluidas las parroquias de la zona Occidental de Latacunga, esta producción constituye el único sustento de alrededor del 80% de la población que trabaja en el sector agropecuario y ganadero (4). Por lo tanto, la reproducción de vacas productoras de leche es primordial para poder garantizar la productividad, la rentabilidad y a una mayor disponibilidad de reemplazos que permitan mejorar la selección de las futuras productoras y reproductores (5).

Los pequeños productores del proyecto UTCgen de la zona occidental de Latacunga se encuentran preocupados debido a una baja eficacia reproductiva ya que no pueden obtener una cría cada año debido a largos periodos de días abiertos, sumándose los costos de tratamientos reproductivos. Además, los costos de alimentación de vacas vacías que disminuyen la producción de leche con referencia al primer y segundo tercio de lactancia lo cual no se hace un animal rentable en la economía (6).

En Cotopaxi las pérdidas por cada día abierto después de los 90 días post parto en vacas lecheras son de \$5 dólares diarios (7) tomando en cuenta que existen vacas que se preñan de 5 a 7 meses post parto, la pérdida económica de los 3 a 5 meses post parto es de \$300 y de los 3 a 7 meses es de \$600 dólares.

Por consiguiente, se podría considerar que uno de los factores que afectan al rendimiento reproductivo es el nutricional reflejado en la condición corporal de las vacas, además en cuanto al factor genético los animales seleccionados por producción, criados en condiciones de estabulación, no están adaptados al ambiente de la provincia de Cotopaxi, por lo cual es más difícil que se preñen (8), otros factores que se han podido evidenciar es el medio ambiente el

cual debe dar confort a los animales y por otro lado el factor sanitario donde los animales deben estar saludables para una óptima reproducción y otro es el manejo de los animales.

Además, la mayoría de las patologías del aparato reproductor de las vacas lecheras se dan en el periodo del posparto afectando la fertilidad en los primeros servicios por ende aumentan el periodo abierto y el descanso entre partos, para lo cual resultan altamente costosos para el ganadero debido a los tratamientos que se debe de emplear para poder preñar al animal (9). De manera que parte de la infertilidad puede ser provocada por la infección del útero en la labor del parto ocasionando el ingreso de bacterias, toxinas y lipopolisacáridos llegando al ovario para desencadenar un proceso infeccioso. (10)

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. Objetivo general**

Determinar los factores que afectan al rendimiento reproductivo de las vacas lecheras que pertenecen al programa UTC Gen de Latacunga Occidental en el periodo 2023.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el estado de salud reproductiva de las vacas lecheras mediante evaluaciones ginecológicas.
- Analizar si existe relación entre la condición corporal y la ciclicidad de los animales de estudio.
- Medir mediante inseminación artificial la concepción y días abiertos.



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

### 6.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

| <b>Objetivo 1</b>  | <b>Actividad</b>   | <b>Resultado de la actividad</b>                                    | <b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>                       |
|--|--|---|--|
| Evaluar el estado de salud reproductiva de las vacas lecheras mediante evaluaciones ginecológicas. | Chequeo ginecológico.                                    | Evaluación del tamaño y estructuras de los ovarios.                 | Palpación rectal y ecografía portátil  |
| <b>Objetivo 2</b>  | <b>Actividad</b>   | <b>Resultado de la actividad</b>                                    | <b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>                       |
| Analizar si existe relación entre la condición corporal y la ciclicidad de los animales de estudio | Evaluación física<br>Chequeo ginecológico de los ovarios | Condición corporal en escala de 1 a 5<br>Vacas cíclicas y acíclicas | Visitas in situ para la observación y evaluación.                                  |
| <b>Objetivo 3</b>  | <b>Actividad</b>   | <b>Resultado de la actividad</b>                                    | <b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>                       |
| Medir mediante inseminación artificial la concepción y días abiertos.                              | Inseminación artificial.<br>Elaboración de registros.    | Vacas gestantes<br>Vacas con reabsorción y abortos                  | Inseminación artificial<br>Registro reproductivo mediante aplicaciones como Excel. |

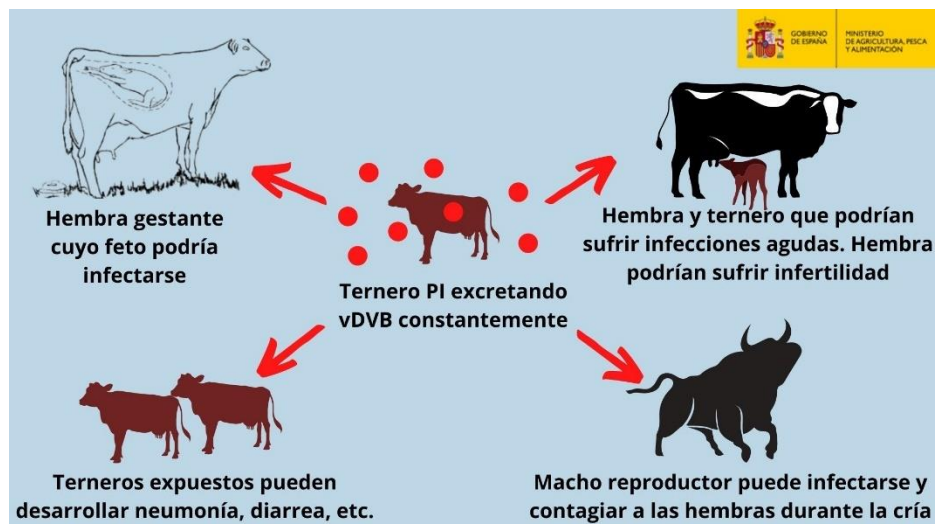
## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Factores que afectan el rendimiento reproductivo

El manejo óptimo reproductivo en bovinos de leche y crías es que cada vaca del hato debe producir un ternero vivo y sano por cada año lo que quiere decir es que se debe conseguir un intervalo entre partos de un año, para lo cual debe de tener la involución rápida y sin complicaciones el útero y la recuperación ovárica normal, seguida de una detección de celos precisa en caso de inseminación artificial o monta natural, de tal manera es posible en condiciones perfectas de sanidad y manejo (11).

#### 7.1.2 Factor sanitario

Las patologías reproductivas pueden darse por agentes patógenos infectocontagiosos como es la brucelosis, leptospirosis, diarrea viral bovina y rinotraqueítis infecciosa bovina, lo cual estos problemas sanitarios incrementan el costo de producción por los tratamientos a realizar a los animales enfermos, baja tasa de concepción y parición y menor cantidad de leche por las pérdidas de gestación y poniendo en riesgo la disponibilidad de becerros (12).



**Gráfica N° 1.** Como se transmite una enfermedad infectocontagiosa entre animales

**Fuente:** Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. *Diarrea Viral Bovina*. 2019

El 50% de las enfermedades reproductivas se atribuyen a etiología infecciosa, siendo causadas por microorganismos tales como bacterias o virus. Estas patologías inciden en el ganado bovino desde la fase gestacional hasta el parto, resultando en reabsorciones embrionarias, abortos espontáneos, fetos momificados y diversas manifestaciones de infertilidad. (13). Tras el periodo de parto, es factible la aparición de una afección denominada metritis, caracterizada por la inflamación de las paredes del útero y el endometrio. Esta condición repercute negativamente

en la producción láctea, ocasiona un consumo reducido de alimento, induce inmunodepresión y, en algunos casos, conlleva trastornos de abomaso, así como dificultades en la expulsión de la placenta. Además, puede manifestarse mediante descargas uterinas de olor fétido (14).

Se ha encontrado que parte de la infertilidad se origina durante la infección del útero ya que las bacterias, toxinas y lipopolisacáridos podían llegar al ovario utilizando como transporte la circulación del sistema pedículo vascular útero-ovárico. Cuando el ovario presenta un proceso inflamatorio que puede durar semanas o incluso meses ocasionando ooforitis, daño al cuerpo lúteo, al ovocito y en general disfunción ovárica (15).

#### **7.1.2.1. Brucelosis**

La Brucelosis es una infección bacteriana caracterizada por la presencia de cocobacilos Gram negativos pertenecientes al género *Brucella* como agente causante. Esta enfermedad suele impactar principalmente el sistema reproductivo tanto de hembras como de machos. En las hembras, puede provocar placentitis necrótica, mastitis intersticial y pleuritis fibrinosa durante la gestación en vacas, y también tiene la capacidad de afectar a los neonatos. (16)

Esta enfermedad se encuentra entre las más comunes en vacas destinadas a la producción de leche, siendo más probable en aquellas en su cuarta lactancia y en aquellas que han experimentado abortos, irregularidades en su ciclo de fertilidad, así como en aquellas sometidas a servicios repetidos, lo que disminuye su capacidad reproductiva. Los intervalos prolongados entre los períodos de reproducción también resultan en pérdidas económicas debido a los gastos asociados con los tratamientos para mejorar la fertilidad y a una reducción en la producción de leche. (17)

#### **7.1.2.2. Leptospirosis**

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa de origen zoonótico causada por bacterias espiroquetas del género *Leptospira*. Las infecciones por *Leptospira* pueden manifestarse de diversas formas, desde ser asintomáticas hasta presentar síntomas leves, agudos o crónicos. Los signos clínicos suelen estar relacionados con problemas renales, hepáticos y trastornos reproductivos. La forma crónica de la enfermedad tiende a ser sin síntomas evidentes. Los animales más susceptibles incluyen especies de importancia económica como bovinos, porcinos, equinos, ovinos y caprinos, y cualquier mamífero puede actuar como huésped accidental, siendo los roedores los principales portadores de la enfermedad (18).

En el ganado bovino, los abortos suelen ocurrir entre 3 y 10 semanas después de la infección, y pueden provocar anemia, ictericia, hemoglobinuria y hemorragias subserosas y submucosas.

La transmisión puede ocurrir de manera directa, a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados, contacto con orina o aerosoles acuosos en mucosas o piel lesionada, así como indirectamente, a través del contacto con orina, fetos abortados o nacidos muertos, fetos normales o secreciones vaginales postparto. La bacteria también puede aislarse en los genitales masculinos. La lactancia materna y las picaduras de roedores también pueden ser vías de infección (19).

#### **7.1.2.3. Campilobacteriosis**

La campilobacteriosis puede afectar el sistema reproductivo de las vacas, ya que es una enfermedad de transmisión venérea. El agente causante de esta enfermedad es el bacilo Gram negativo *Campylobacter fetus* de la subespecie *venerealis* (20). La campilobacteriosis es conocida por reducir la tasa de concepción al disminuir las tasas de ovulación y la supervivencia embrionaria, fetal o perinatal. Una de las razones detrás de esto es que la bacteria utiliza la mucina presente en el endometrio como nutriente (21).

#### **7.1.2.4. Rinotraqueítis infecciosa bovina**

La rinotraqueítis es una patología infecciosa que se puede propagar entre el ganado bovino originada por el virus del herpes bovino tipo 1 (BoHV-1), que se caracteriza por la aparición de infecciones latentes y diversos síntomas que pueden variar dependiendo el ingreso del virus y los manejos sanitarios de los hatos (22). Presenta tres formas clínicas distintas:

- **Forma respiratoria:** Conocida como rinotraqueítis infecciosa bovina, esta forma suele estar asociada con abortos que pueden ocurrir entre la tercera y sexta semana después de la infección, especialmente en vacas preñadas de 5 a 8 meses, con una tasa de aborto de hasta el 25% en explotaciones ganaderas.
- **Forma genital:** Denominada vulvovaginitis pustulosa infecciosa en hembras y balanopostitis pustulosa infecciosa en machos, esta forma clínica se manifiesta 1 a 3 días después del apareamiento, provocando una reacción inflamatoria grave en la mucosa genital con edema, hiperemia, pequeñas pústulas y secreción mucopurulenta, lo que puede resultar en infecciones bacterianas secundarias.
- **Forma nerviosa:** Esta forma ocurre en animales jóvenes como consecuencia de la infección por BoHV-1, manifestándose con síntomas neurológicos como incoordinación, temblores musculares, postración, ataxia y ceguera, que generalmente llevan a la muerte (23).

El diagnóstico definitivo se realiza mediante pruebas de laboratorio como serológicas y de detección viral. La prevención y control de la enfermedad se centran principalmente en la vacunación con una vacuna marcada con glicoproteína deletreada, que permite distinguir entre animales infectados con el virus de campo y animales vacunados. Además, se recomienda eliminar los animales con infección latente si su prevalencia es inferior al 10%, y evitar la entrada de animales infectados en la granja mediante cuarentenas y otras medidas de bioseguridad (24).

#### **7.1.2.5. Diarrea viral bovina**

Se trata de una enfermedad infecciosa cuyos síntomas varían según la cepa activa, la edad y el estado inmunológico del hospedador. Se caracteriza por manifestaciones como problemas respiratorios, diarreas, una serie de abortos, una disminución súbita en la producción láctea y muertes repentinas. Esta patología es provocada por un pestivirus de la familia Flaviviridae, del cual se conocen dos genotipos: vDVB tipo 1 y vDVB tipo 2. Los focos de infección suelen ser los fetos y membranas rotas, así como las secreciones nasales y las heces (25).

La mayoría de las infecciones son subclínicas y provocan un daño moderado en el tracto gastrointestinal y los ganglios linfáticos. Pueden causar infertilidad temporal en hembras y aborto espontáneo en aquellas embarazadas después de los 4 meses de gestación. La enfermedad afecta con mayor frecuencia a animales de entre 6 y 24 meses de edad, con una tasa de morbilidad típicamente alta y una mortalidad baja o nula (26).

#### **7.1.2.6. Tricomoniasis**

La tricomoniasis es una enfermedad de transmisión sexual aguda o subaguda causada por *Trichomonas fetus*, que afecta principalmente al ganado vacuno, aunque en algunas ocasiones puede impactar a otras especies como caballos o yeguas. Esta enfermedad provoca lesiones localizadas en los genitales tanto masculinos como femeninos, siendo los abortos mayormente generalizados, provocados por el apareamiento (27). La infección se produce por contacto sexual, siendo los toros adultos mayores de 3-4 años los principales portadores del microorganismo, mientras que *Trichomonas* desaparece espontáneamente en los animales jóvenes. Un cambio en la secreción de las gónadas favorece la reproducción y supervivencia de las tricomonas, por lo que la cópula o apareamiento natural incrementa la actividad patógena del microorganismo (28).

#### **7.1.2.7. Neospora caninum**

La neospora es un coccidio protozoario parásito que puede provocar abortos en el ganado bovino, con una incidencia que oscila entre el 7% y el 30% (29). En vacas después del parto, puede ocasionar retención placentaria tras un aborto, lo que resulta en una involución uterina deficiente y tardía, causando un retraso en la restauración de la ciclicidad ovárica (30).

#### **7.1.2.8 Mastitis**

Por otra parte, otra enfermedad es la mastitis la cual es una infección de la glándula mamaria que provoca respuestas inmunitarias, lo que da como resultado la secreción anormal de citocinas y hormonas y el funcionamiento anormal del sistema reproductivo como es de los ovarios, el cuerpo lúteo, el útero y el embrión, para lo cual estas vacas tienden a tener un estro retrasado, una tasa de preñez disminuida y un mayor rango de abortos (31).

#### **7.1.3 Alteraciones en los ovarios**

La ovulación se interpreta como un proceso inflamatorio que es dirigido por citoquinas. Estas citoquinas tienen funciones regulatorias en el sistema inmunológico y juegan un papel importante en los procesos celulares dentro del ovario, lo que impacta en la fertilidad y también se relaciona con varios trastornos ováricos, como la enfermedad quística del ovario en el ganado bovino, lo cual puede interferir con el ciclo ovárico normal de las vacas (32).

##### **7.1.3.1 Quistes foliculares**

Los quistes foliculares presentes en los ovarios son estructuras anovulatorias que se da en el 10-13% de vacas productoras (33) se consideran quistes foliculares cuando no se libera el óvulo y sigue creciendo y se llena de líquido cuando superan los 2,5 cm de diámetro y con una persistencia de unos 10 días, afectando negativamente la reproducción con celos repetitivos e irregulares dándose el caso de vacas ninfómanas (34).

Las vacas desarrollan quistes foliculares por una alteración fisiológica en donde se extirpa el cuerpo hemorrágico, lo que resulta en una falta de aumento de GnRH/LH debido a la incapacidad del hipotálamo de generar la LH en respuesta al estradiol. (35)



*Gráfica N° 2. Visibilidad de quiste folicular en el aparato reproductor de un bovino*

**Elaborado por:** *Usiña J. Práctica de reproducción en bovinos. San Gabriel. Carchi. 2020.*

### 7.1.3.2 Quistes luteales

Los quistes luteales tienden a tener 3 cm o más de diámetro que se encuentran persistentes al menos 14 días (36) la característica de este tipo de quiste es que la vaca se encuentra en estado de anestro impidiendo que los animales no presenten celo (37).



*Gráfica N° 3. Visibilidad de quiste luteal en el aparato reproductor de un bovino*

**Elaborado por:** *Usiña J. Práctica de reproducción en bovinos. San Gabriel. Carchi. 2020.*

Existen factores específicos de la presencia de quistes ováricos como lo son:

- **Edad:** debido a la alteración endocrina caracterizada durante las etapas en el desarrollo de los animales asociadas con la fase crítica del ciclo reproductivo en la hembra.
- **Condición corporal:** el estado nutricional preparto puede afectar la función ovárica tendiendo a ser un factor de riesgo en la formación de quistes.
- **Producción:** la mayor parte de la energía del animal va a ser distribuido a la producción láctea, provocando un mayor desgaste energético y por ende disturbios hormonales.
- **Infecciones uterinas:** luego del parto, este tipo de animales suelen ser más sensibles a tener retenciones placentarias a causa de la infección de la capa interna del útero como lo es el endometrio lo cual puede provocar infertilidad temporal.
- **Estrés:** disminuyendo el estímulo del eje hipotálamo hipofisario- adrenal lo cual resulta en el desarrollo de quistes ováricos (38).

### ***7.1.3. Factores nutricionales***

El factor nutricional se considera que puede convertirse en el mayor predisponente que tiene que ver con la baja fertilidad debido a que no se cumple con los requerimientos nutricionales que necesitan las vacas en producción para suplir sus necesidades con lo cual llegan a tener deficiencias tales como proteínas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y minerales debido a las pasturas de bajas calidad. (39). Un déficit de la nutrición afecta la eficiencia reproductiva de las vacas al reducir la tasa de crecimiento del folículo dominante, el diámetro máximo y la persistencia, causando anestro y afectando la función con la que deben de cumplir los ovarios. (40)

La principal fuente de alimento de las vacas lecheras en la zona oriental de Cotopaxi es el pasto, sin embargo los productores de estas zonas se ven preocupados por el bajo potencial de sus pastos en base al crecimiento y composición debido al poco conocimiento que tienen en su manejo dando como resultado un deficiente contenido de nutrientes el cual se utiliza para la alimentación de manera incorrecta del ganado bovino representando un gasto en el productor ante la poca o nula ganancia corporal de los animales y su baja producción y por ende una baja fertilidad ya que son pocos los productores que tratan a sus pastizales como cultivos de importancia (41).



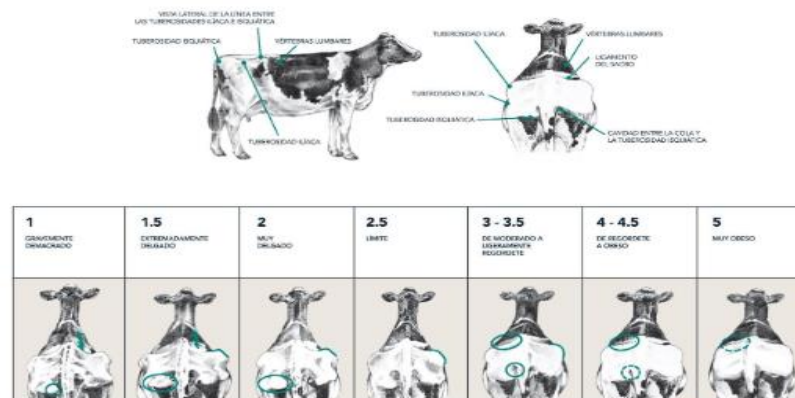


**Gráfica N° 4.** Déficit nutricional del pasto en verano

*Elaborado por: Usiña J. Pastocalle. Cotopaxi. 2023*

Para lo cual, para medir el estado nutricional o la cantidad de energía almacenada del animal se mide mediante la observación visual medida por parámetros en una escala del 1 al 5 propuesto por Van Niekerl y Louw (1980) donde 1 es flaca y 5 es gorda, considerando que la escala 3 es el estado nutricional óptimo e idónea para el servicio (42).

Otro de los problemas en la nutrición es la obesidad la cual puede provocar trastornos metabólicos, digestivos y reproductivos, a través de la movilización de grasa y ácidos grasos no esterificados contribuye a la inflamación sistémica y a la insulina afectando potencialmente las enfermedades inflamatorias del tracto reproductivo de las vacas lecheras. Además, puede haber taponamiento del conducto ampulo-itsmico donde no permite la salida del ovocito (43).



**Gráfica N° 5.** Clasificación de la condición corporal

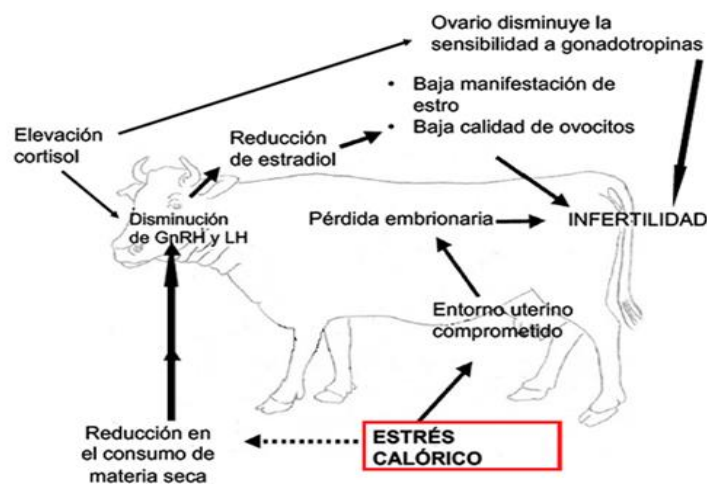
**Fuente:** Salud animal. La puntuación de la condición corporal para el control del ganado.

### 7.1.4 Factores ambientales

La provincia de Cotopaxi tiene una variedad de climas que van desde templados y húmedos en las áreas más elevadas hasta páramos lluviosos y subhúmedos tropicales, reflejando la diversidad de los pisos climáticos que la componen. La ciudad capital, Latacunga, ubicada a unos 2.800 metros sobre el nivel del mar, una alteración en las condiciones puede alterar la transferencia de energía entre el animal y su entorno lo que puede afectar las tasas de concepción debido al estrés por el calor o el frío, de tal manera las funciones endocrinas se ven alteradas disminuyendo la eficiencia reproductiva (44).

El medio ambiente externo no óptimo está relacionado con trastornos de la secreción hormonal como es de la hormona luteinizante, el estrés juega un papel importante en la reproducción debido a que provoca trastornos fisiológicos, metabólicos y hormonales y en casos muerte embrionaria. (45)

La temperatura ambiental que está por encima o debajo del rango normal afecta negativamente tanto en la producción como en la reproducción. En bajas temperaturas los animales pierden en la transformación de unidades de alimento a unidades de producto que necesitan aumentar su energía de mantenimiento para conservar la temperatura corporal, mientras que en ambientes con altas temperaturas disminuye el consumo de alimento e incrementa el consumo de agua, lo cual puede altas temperaturas conllevar a un estrés calórico afectando a desórdenes hormonales que afectan a la reproducción.(45) El estrés por calor mejora la producción de prostaglandinas en las células del estroma endometrial lo que afecta al ciclo estral llegando a causar infertilidad en verano.(46) Según Christian Moya en el año 2020 dice que el clima idóneo para la producción láctea en la región andina Ecuatoriana oscila entre el 5 y 25°C. (47)



Gráfica N° 6. Estrés ambiental-calórico

Fuente: BM Editores, *Estrés calórico en bovinos. I -*, 2023

De tal manera, el clima afecta de manera directa o indirecta en las ganaderías afectando la productividad, el bienestar animal y lo más importante que es la reproducción de las vacas lecheras, (48) debido a la disminución de alimento o la mala calidad del pasto para la nutrición de los animales logrando disminuir la condición corporal lo que conlleva a un incremento de los días abiertos.

Por otro lado, la interacción del viento, la temperatura y la humedad, así como el patrón de lluvias, puede debilitar las defensas del ganado y predisponer a enfermedades en general, especialmente afectando el área genital (49). La humedad relativa, posiblemente en combinación con la lluvia, o por sí sola, puede influir en la manifestación del celo al reducir la pérdida de calor del animal. En bovinos, se ha observado que la duración del celo disminuye en épocas de mayor humedad y precipitación, como el verano y el otoño (50).

Las variaciones de presión atmosférica entre diferentes altitudes también impactan directamente en los animales. La disminución de la presión puede ocasionar dificultades para la respiración debido a la reducción del oxígeno disponible, lo que lleva a un aumento en la producción de hemoglobina para compensar. Además, el organismo se adapta a la disminución de oxígeno aumentando la frecuencia cardíaca y respiratoria (51).

La producción significativa se encuentra principalmente en las zonas que, por sus condiciones de altitud y temperatura, la denominamos zona alta (3000 – 4000 msnm), y zona intermedia (2600 – 3000 msnm); y en menor escala en la zona baja (2000 – 2600 msnm) (52).

En función de estos niveles de altitud y del grado de tolerancia a la baja presión de oxígeno tenemos que vacas Holstein de elevada producción de leche difícilmente toleran altitudes superiores de los 3500 m, mientras que los Brown Swiss toleran mejor estas condiciones hipóxicas (53).

#### ***7.1.5 Factor genético***

Además, la genética es un factor importante en el rendimiento reproductivo en donde la información genética permite el hallazgo de defectos genéticos como el grado de consanguinidad el polimorfismo de un nucleótido asociado con la reproducción lo que ayuda a generar información valiosa para los programas de mejoramiento genético (54). Hasta hace poco tiempo se realizaba la selección agresiva para aumentar la producción de leche mas no para mejorar la reproducción para lo cual la selección genética debe de ser simultánea para aumentar el rendimiento reproductivo y la producción lo cual se puede conseguir mediante una

buena selección de toros con altos índices de fertilidad y producción para que transmitan esas características a la descendencia (55).

En una investigación desarrollada en México detalla que en los últimos 20 años se ha reproducido animales con mayor producción láctea, lo cual ha influido de forma negativa a la reproducción de estos animales ya que tienen bajas tasas de preñez presentando una tasa de hasta el 16% en cuanto a la reincidencia de celo. (56)

La mayoría de los rasgos reproductivos en las hembras de ganado bovino son muy poco heredables siendo esto el valor de 0,02 a 0,04. Pero la manipulación en la selección genética puede llegar a modificar el desempeño fenotípico lo cual se ve reflejado en la disminución del desempeño reproductivo de las vacas lecheras que se encuentran sometidas a un gran consumo de energía esto debido a una selección agresiva para aumentar su producción (57).

Una mala selección genética de reproductores permite que se reproduzcan animales con anomalías hereditarias para lo cual se va a ir aumentando la población con dichos defectos, de tal manera se puede elevar la probabilidad de que expresen genes recesivos en donde se pueden manifestar las enfermedades genéticas, una de la mayor problemática para la reproducción es el aborto de los fetos y otros que nacen prematuros o muertos (58).

Mediante la biotecnología de la reproducción como es la inseminación artificial podemos realizar mejoramiento genético pero que puede llegar a presentar un problema especialmente económico teniendo como caso el síndrome de la vaca repetidora que se conoce a aquella vaca que es inseminada por tres o más ocasiones y no logra quedar gestante, la causa del problema puede ser por varios factores los cuales estamos mencionando (59). Otro problema en la inseminación artificial es en los animales de traspatio debido a la dificultad para diagnosticar la hora que empieza el celo lo cual reduce la tasa de concepción por la razón de que no se puede calcular las horas para realizar la inseminación y que sea más eficiente.

#### ***7.1.6 Factor de Manejo***

La rentabilidad se ve reflejada en el buen manejo por parte de los productores hacia los animales ya que, al encontrarse en un estado completo de paz, estos tenderán a tener una mayor producción. Al contrario de que si en las producciones sufren maltrato o angustia provocarán un aumento en los niveles de cortisol el cual es una hormona liberada tras estar expuesta a estrés que hará que exista una disminución en la producción, además de bajar su peso diario y por ende producir un valor negativo en la reproducción (60).

El manejo en la reproducción del ganado bovino se puede fundamentar en un adecuado programa en cuanto al diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, siendo este último una pieza esencial para tomar decisiones acertadas en cuanto a la viabilidad productiva en la producción lechera (61).

Una gran ayuda para el manejo de los animales es llevar los registros de cada individuo con el fin de tener información detallada y organizada en cuestión del manejo y desempeño de los animales en cada explotación ganadera ayudando a planificar y tomar decisiones en las que se pueda ayudar a identificar problemas en este caso reproductivos. Mediante la información proporcionada en los registros se puede tomar decisiones con el fin de mejorar la producción y la reproducción y garantizar el bienestar de los animales (62).

## **8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

- ¿Se logró determinar los factores que afectan al rendimiento reproductivo de las vacas lecheras que pertenecen al programa UTC Gen de Latacunga Occidental en el periodo 2023?
- ¿No se logró determinar los factores que afectan al rendimiento reproductivo de las vacas lecheras que pertenecen al programa UTC Gen de Latacunga Occidental en el periodo 2023?

## **9. METODOLOGÍA**

### **9.1 Ubicación**

El proyecto de investigación se realizará en las parroquias pertenecientes a Latacunga Occidental de la Provincia de Cotopaxi las cuales están integradas por: Toacaso, San Juan de Pastocalle, 11 de noviembre y Eloy Alfaro.

### **9.2 Localización geográfica**

La parroquia de San Juan de Pastocalle se localiza en el Noroccidente de la Provincia de Cotopaxi. Es atravesada por el callejón interandino y en parte por la panamericana central que conecta Latacunga con Quito. Su altitud varía desde los 3.197 metros sobre el nivel del mar hasta las nieves perpetuas de la Reserva Ecológica del Iliniza sur, que alcanzan los 5.265 metros sobre el nivel del mar. El clima en esta región fluctúa entre los 12 y 25 grados Celsius. La superficie total de la parroquia abarca 135 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de 25 kilómetros desde Latacunga hasta el centro parroquial. (63).

La parroquia Toacaso se encuentra ubicada en la parte noroccidente del cantón Latacunga, en las faldas de los Ilinizas. Los límites de la parroquia Toacaso son: al norte las faldas del Iliniza Norte con un área de 287 kilómetros cuadrados, desde el nacimiento del río Zarapullo y parte de la parroquia Pastocalle, al sur: La parroquia Canchagua (cantón Saquisilí) y parroquia Guaytacama (Cantón Latacunga), al este: parroquia Tanicuchí y al oeste: El cantón Sigchos. La parroquia Toacaso cuenta con una temperatura de 6 a 12 °C; Altitud: 2.800 - 4.000 m.s.n.m. y con una humedad del 88% (64).

La parroquia 11 de Noviembre está ubicada en la zona occidental de la ciudad de Latacunga, a una altitud de 2.950 metros sobre el nivel del mar. Para acceder a la Parroquia Once de Noviembre, se debe dirigir hacia el oeste desde el centro de la ciudad, tomando la carretera que va en dirección al cantón Pujilí. En aproximadamente 10 minutos se alcanza el área conocida como "Los Hornos". Además, teniendo en cuenta la dirección noreste que lleva a Poaló, este último se encuentra a una distancia de 3 kilómetros. (65).

La parroquia Eloy Alfaro se ubica al noroccidente del cantón Latacunga y destaca como el más antiguo de las veinte poblaciones que conforman la Parroquia, su nombre data desde 1667 cuando fueron evangelizados por los franciscanos, en la que se construye la primera iglesia de paja en el sector, en honor al apóstol Felipe, de ahí cada primero de mayo celebran sus festividades (64).

### **9.3 Población de estudio**

La presente investigación se realizó con una población de 80 animales de diferentes razas y edades pertenecientes al programa de mejoramiento genético UTCgen propiedad de los pequeños productores de la zona occidental de Latacunga.

### **9.4 Tipo de estudio**

El estudio se realizará de manera analítica la cual tiene como objetivo identificar los factores relacionados con el rendimiento reproductivo en los animales de los pequeños productores de las parroquias de Latacunga occidental.

### **9.5 Manejo del estudio**

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en cuatro parroquias de la zona occidental del cantón Latacunga pertenecientes a la provincia de Cotopaxi, con una duración determinada en 5 meses, iniciando en agosto del 2023 y finalizando en enero del 2024. El procedimiento inició con la ayuda de los tesisistas que se encuentran al pendiente de los animales en cada

parroquia, los cuales brindaron la información sobre los días abiertos y la presencia de celos de las vacas en donde se procedió a realizar inseminación artificial y a realizar registros reproductivos para posteriormente analizar el rendimiento reproductivo de cada uno de los animales.

## **9.6 Variables del estudio**

### ***9.6.1. Variables Independientes:***

Salud General del Ganado:

- Condiciones de salud general, incluyendo enfermedades que podrían afectar la reproducción.

Nutrición:

- Calidad y cantidad de la alimentación proporcionada a las vacas lecheras, incluyendo el equilibrio de nutrientes esenciales.

Condiciones Ambientales:

- Factores climáticos y ambientales que podrían influir en el comportamiento reproductivo de las vacas, como temperatura, humedad y disponibilidad de agua.

Genética del Ganado:

- Características genéticas de las vacas lecheras, como la selección de razas y líneas genéticas específicas, selección adecuada de reproductores

Manejo Reproductivo:

- Prácticas específicas de manejo, inseminación artificial, detección de celo y seguimiento del ciclo reproductivo.

Infraestructura y Manejo de Instalaciones:

- Condiciones y diseño de las instalaciones ganaderas, incluyendo la disposición de áreas de descanso y acceso a la zona de reproducción.

### ***9.6.2. Variables Dependientes:***

Índices Reproductivos:

- Tasas de concepción, intervalos entre partos y otros índices reproductivos que reflejen el rendimiento reproductivo.

Producción de Leche:

- Cantidad y calidad de la leche producida por las vacas lecheras, ya que la eficiencia reproductiva puede influir en la producción láctea.

Bienestar Animal:

- Indicadores de bienestar animal relacionados con el comportamiento reproductivo.

## **9.7 Análisis estadísticos**

Para la realización del análisis de resultados se utilizará los registros de la base de datos obtenidos en una hoja de Excel los cuales posteriormente serán analizados de forma eficiente y ayudará de manera óptima en la estadística de cada dato deseado. Además, se utilizará Chi Cuadrado para determinar si existe o no una relación entre variables.

## **9.8 Metodología de la realización de los chequeos ginecológicos e inseminación artificial**

### ***9.8.1 Evaluación de ultrasonografía***

Se empleó un ecógrafo veterinario portátil S5 BMV TECHNOLOGY equipado con una sonda rectal lineal que cuenta con una profundidad de 10 centímetros y una ganancia de 68 para llevar a cabo el chequeo ginecológico. En una primera etapa, se prepararon los materiales necesarios, incluyendo guantes ginecológicos, guantes de examen estándar y gel para la sonda del ecógrafo. Una vez asegurado el equipo de protección personal, se aplicó gel en el guante ginecológico y se introdujo la sonda. Con el ecógrafo listo, se procedió a realizar el chequeo ginecológico por vía rectal, insertando la mano a través del recto y comenzando a identificar las estructuras tales como el útero y los ovarios. Una vez localizado el ovario, se tomaron medidas de tamaño y se observaron las estructuras, folículos y cuerpos lúteos, registrando las características de forma inmediata para facilitar el diagnóstico eficiente, dependiendo de las necesidades individuales de cada animal.

Se realizaron 2 chequeos ginecológicos con el fin de determinar animales gestantes ya que los dueños desconocen en algunos casos que las vacas están preñadas por lo que las tienen en lugares lejanos y hay veces que se sueltan los toros y les cubren a las vacas donde quedan preñadas y en el caso de las vacas vacías hacer un seguimiento de los ovarios para determinar alguna anomalía que este impidiendo que las vacas tengan un ciclo estral normal.

La evaluación de ultrasonografía transrectal también permite determinar a las vacas que quedaron gestantes luego de haber realizado la inseminación artificial por parte del proyecto de



investigación. De tal manera, las vacas inseminadas deben de tener 2 ciclos estrales que no entren en celo en los cuales cada uno es de 21 días donde se puede tener indicios de que la vaca está en gestación lo cual se confirma con el ecógrafo a los 45 días.

### **9.8.2 Evaluación visual y física de la condición corporal y análisis ginecológico de la funcionalidad ovárica**

Para evaluar la condición corporal, se observan los animales desde diferentes ángulos y se analizan áreas anatómicas como la pelvis, la región lumbar, las costillas, los huesos de la cadera (ilión e isquion), utilizando la escala de condición corporal de Estados Unidos, que va del 1 al 5. Cuanto más evidentes sean los huesos mencionados, menor será su puntuación en la escala, lo que indica un animal delgado. Se considera una condición corporal normal y óptima cuando la puntuación es 3. A medida que aumenta la puntuación, los huesos mencionados tienen mayor cobertura de tejido muscular y adiposo, llegando a una condición corporal de 5, lo que indica obesidad.

En cuanto al análisis ginecológico, se registran los resultados del diagnóstico ginecológico para identificar animales cíclicos y acíclicos. Respecto al segundo objetivo, se utiliza una técnica estadística de Chi cuadrado para determinar si existe una asociación entre estas dos variables.

### **9.8.3 Inseminación artificial**

Para poder realizar la inseminación en primer lugar una vaca o vacona debe de presentar celo para lo cual es de suma importancia que el propietario del animal tenga el conocimiento concreto de la hora que empieza el celo para poder inseminar a las 10 horas de haber empezado el celo, para realizar la inseminación artificial se realizan los siguientes pasos:

- Se ajusta la temperatura del agua en el termo para descongelar la pajuela y se verifica con la tarjeta del termómetro, buscando una lectura de 37 °C, lo que se indica mediante un cambio de color a verde. La pajuela seleccionada se extrae del termo criogénico y se sumerge en el agua por un período específico: 45 segundos para las pajuelas de 0.50 y 30 segundos para las de 0.25. Mientras se descongela la pajuela, se procede a colocarse los guantes ginecológicos y de manejo.
- Se preparan tres porciones de papel secante: una para calentar la pistola de inseminación y mantenerla a temperatura corporal. Una vez completado el tiempo de descongelación, se seca la pajuela, evitando la exposición a la luz solar, y se introduce en la pistola de inseminación. Se corta la punta de la pajuela con un cortador especial y se inserta el catéter con el chemise.

- Después de preparar la pistola, se envuelve papel alrededor de la zona de la pajuela y se coloca en la axila para mantenerla a temperatura corporal. Se aplica gel en la mano que se introducirá en el recto para lubricar la zona y facilitar la inserción. Luego se limpia la vulva y se localiza el cuello uterino. La pistola se introduce a 45 grados, abriendo la vulva. Al alcanzar la entrada del cuello uterino, se tira del chemise para romperlo y se introduce en el cuello uterino, pasando los tres anillos y depositando el semen de manera lenta. Finalmente, se retira la pistola y la mano con cuidado.
- Se realiza un suave masaje en el área del clítoris para estimular a la vaca.
- Tomamos todos los apuntes que sean necesarios luego de la inseminación artificial.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Análisis estadístico de la cantidad y porcentaje de las razas bovinas de los pequeños productores de las parroquias de Latacunga occidental.

En base a los objetivos planteados y mediante la base de datos elaborada en cuestión a las razas bovinas se obtuvieron los siguientes resultados en los cuales se detalla en la tabla N° 1 las parroquia de Latacunga occidental datos de las razas de bovinos, procedentes de los pequeños productores obteniendo los siguientes resultados: raza Holstein 55 animales con un porcentaje equivalente de 68,75%, cruces a los que se determinó como Holstein/Jersey de 10 animales lo que equivale a un porcentaje 12,50%, raza Jersey 6 animales lo que equivale a 7,50%, raza Brown Swiss 3 animales equivalente al 3,75%, raza Montbéliarde 3 animales que equivale a un 3.75% y con un total de 3 animales del biotipo Pizán equivalente al 3,75%.

Se ha evidenciado que los pequeños productores tienden a tener mayor preferencia por la raza Holstein con un alto porcentaje de 68,75%, según Gorelik A, el ganado Holstein es una raza que tiene un alto valor genético en la producción de leche lo cual hace que los ganaderos tengan predilección por esta raza. (66)

*Tabla N° 1. Análisis estadístico según las razas bovinas de los pequeños productores*

| <b>Razas</b>           | <b>Cantidad de animales</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>BROWN SWISS</b>     | 3                           | 3,75%             |
| <b>HOLSTEIN/JERSEY</b> | 10                          | 12,50%            |
| <b>HOLSTEIN</b>        | 55                          | 68,75%            |
| <b>JERSEY</b>          | 6                           | 7,50%             |
| <b>MONTBELIARDE</b>    | 3                           | 3,75%             |
| <b>PIZAN</b>           | 3                           | 3,75%             |
| <b>Total general</b>   | <b>80</b>                   | <b>100,00%</b>    |

### 10.2 Análisis estadístico de la cantidad y porcentaje de los tipos de animales de la población de estudio.

En la tabla N° 2, detalla la población utilizada para la investigación en la zona occidental de Latacunga conformada por las parroquias de Pastocalle, Toacaso, 11 de noviembre y Eloy Alfaro en donde un 87,50% son vacas y un 12,50% son vaconas de un total de 80 animales. Si se considerara que solo fuera un hato se puede determinar que hay una baja tasa de reemplazos.

En un estudio por Allaire F. determinó que un buen manejo reproductivo debería presentar una tasa de 28% a 32% de crías para reemplazos los cuales en un futuro van a sustituir a las madres (67). En nuestro estudio se puede interpretar que la tasa de reemplazos es del 12,50% lo cual es una tasa ineficiente en el rendimiento productivo.

*Tabla N° 2. Análisis estadístico según los tipos de animales que se encuentran dentro de la población de estudio.*

| TIPO DE ANIMAL       | POBLACIÓN UTILIZADA | PORCENTAJE     |
|----------------------|---------------------|----------------|
| VACA                 | 70                  | 87,50%         |
| VACONA               | 10                  | 12,50%         |
| <b>Total general</b> | <b>80</b>           | <b>100,00%</b> |

### 10.3 Análisis estadístico del número de chequeos ginecológicos realizados en la primera y segunda visita a cada parroquia de Latacunga occidental.

En la tabla N° 3, se observan los chequeos ginecológicos realizados tanto en la primera como segunda visita a cada una de las parroquias pertenecientes a Latacunga occidental, donde las parroquias con más chequeos ginecológicos realizados en la primera visita fueron Pastocalle con 34 chequeos ginecológicos, seguido de Toacaso con 33 chequeos ginecológicos, después en la Once de Noviembre con 9 chequeos y por último Eloy Alfaro, Chantillin y Tilipulo teniendo un total de 79 chequeos ginecológicos realizados en la primera visita. Se volvió hacer una segunda visita a las parroquias donde ahora se realizaron más chequeos ginecológicos en la parroquia de Toacaso con 32 chequeos ginecológicos, seguido de Pastocalle con 30 chequeos ginecológicos, volviendo a realizar 9 chequeos ginecológicos en la Once de Noviembre y de igual manera en las demás parroquias teniendo un total de 74 chequeos ginecológicos realizados en la segunda visita.

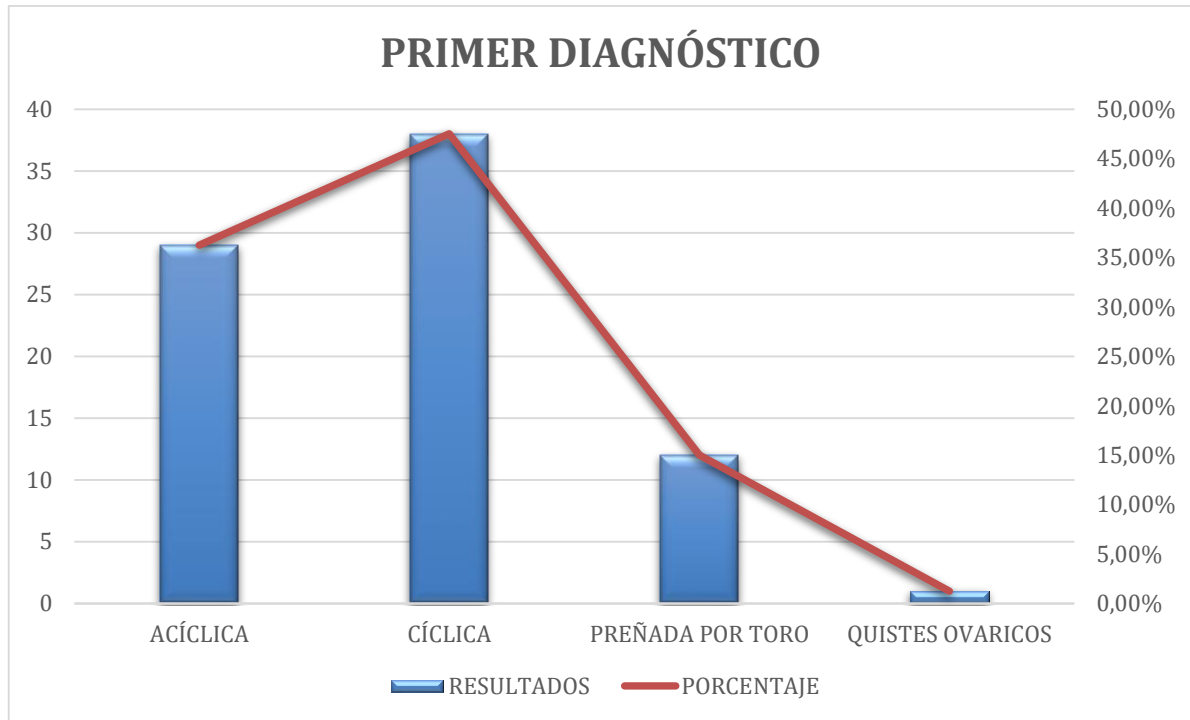
**Tabla N° 3.** Análisis estadístico de todos los chequeos ginecológicos realizados tanto en la primera como segunda visita a las parroquias

| PARROQUIA            | PRIMER CHEQUEO GINECOLÓGICO | SEGUNDO CHEQUEO GINECOLÓGICO |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| CHANTILLIN           | 1                           | 1                            |
| ELOY ALFARO          | 1                           | 1                            |
| ONCE DE NOVIEMBRE    | 9                           | 9                            |
| PASTOCALLE           | 34                          | 30                           |
| TILIPULO             | 1                           | 1                            |
| TOACASO              | 33                          | 32                           |
| <b>Total general</b> | <b>79</b>                   | <b>74</b>                    |

#### **10.4 Análisis estadístico del diagnóstico del primer chequeo realizado mediante examen de ultrasonografía y chequeo ginecológico**

En la gráfica N° 7 con respecto al primer objetivo planteado, tenemos como resultado que en el primer diagnóstico se obtuvo el 36,25% de animales acíclicos en donde se tomó en cuenta a los ovarios los cuales no se encuentran ciclando debido al tamaño, a la ausencia de estructuras como son folículos o estos se encuentren en atresia; el 47,50% de animales se encuentran cíclicos lo que quiere decir es que se encuentran los ovarios funcionales con estructuras los cuales pueden estar listos para la inseminación; por otro lado en el diagnóstico se encontró vacas en gestación las cuales fueron cubiertas por toro con un porcentaje del 15% y por otra parte se encontró con el 1,25% de vacas con problemas de quistes ováricos.

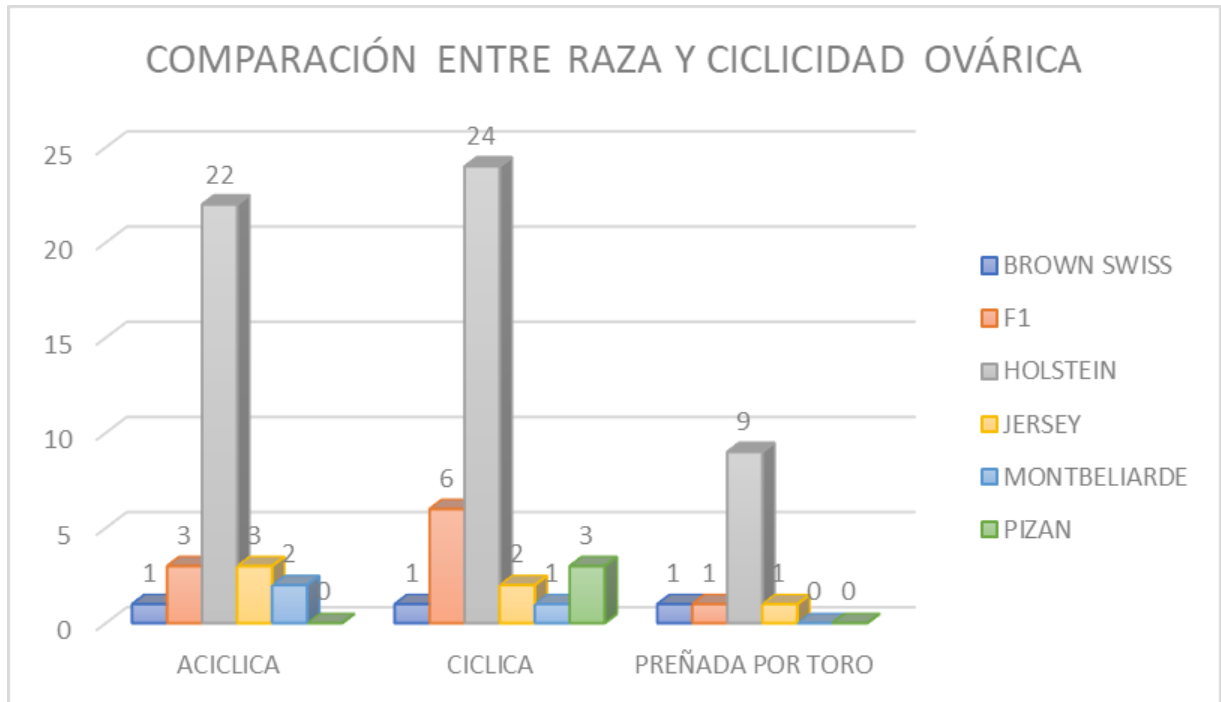
Según Nakao T. en un estudio en condiciones similares menciona que, en la evaluación ginecológica realizada en vacas post parto, encontró que el 36,1% presentan disfunción en los ovarios. Esta disfunción ovárica provoca alteraciones en el ciclo estral debido a que los animales se encuentran acíclicos (68).



*Gráfica N° 7. Análisis estadístico del número de animales respectivamente con el diagnóstico del primer chequeo ginecológico.*

### **10.5 Análisis estadístico de la comparación entre la raza y la ciclicidad ovárica**

En la gráfica N°8 detalla, la comparación entre las distintas razas de animales de la población con respecto a la ciclicidad ovárica, teniendo como resultado mediante el análisis con Chi Cuadrado que no existe una asociación entre la raza de los animales y la ciclicidad ovárica debido a que el valor de P valué fue de 0,8. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se puede deducir que no se puede comparar debido a que no existe la misma cantidad de animales para cada tipo de raza en la muestra.



*Gráfica N° 8. Análisis estadístico de la comparación entre la raza y la ciclicidad ovárica*

#### **10.6 Análisis estadístico de los tratamientos administrados dentro de la primera y segunda visita a las parroquias de Latacunga occidental**

En la tabla N°4, detalla el tratamiento que se administró a las vacas lecheras con el fin de mejorar el rendimiento reproductivo donde el tratamiento fue que a 29 animales no se administró ningún tratamiento, a 49 animales con una condición corporal baja y ovarios acíclicos se administró vitaminas, minerales y reconstituyentes, a 1 animal con quiste luteal se administró Prostaglandina, a 1 animal con quiste folicular se administró GNRH.

Según Balachandran, S. Mehrotra, Tejaswi Veligatla las vitaminas y minerales es necesario la administración de manera exógena para poder suplementar las carencias nutricionales en las dietas por pastos de mala calidad que consumen las vacas productoras, la suplementación de vitaminas y minerales mejora el rendimiento reproductivo con la llegada temprana del celo lo que permite una mayor tasa de preñez (69).

En nuestro resultado se puede evidenciar que disminuyó en número de vacas acíclicas del 36,25% al 18,75% como se puede observar en la tabla N° 5 como en la tabla N° 6 mediante la administración de manera exógena de vitaminas, minerales, reconstituyentes y GnRh.

**Tabla N° 4.** Análisis estadístico de los tratamientos aplicados en las dos visitas a las parroquias post chequeo

| <b>PATOLOGIA</b>                                       | <b>TRATAMIENTOS<br/>POST CHEQUEO</b>         | <b>NUMERO DE<br/>ANIMALES</b> |
|--|--|-------------------------------|
| NINGUNO  | NINGUNO                                      | 29                            |
| CONDICION CORPORAL<br>MENOR A 3 Y OVARIOS<br>ACICLICOS | MINERALES,<br>VITAMINAS,<br>RECONSTITUYENTES | 49                            |
| QUISTES FOLICULAR                                      | GNRH   | 1                             |
| QUISTE LUTEAL  | PROSTAGLANDINA                               | 1                             |
| <b>TOTAL</b>   |  | <b>80</b>                     |

### **10.7 Análisis estadístico del segundo diagnóstico realizado mediante examen de ultrasonografía y chequeo ginecológico**

En la tabla N° 5, observa los diagnósticos después de haber realizado un segundo chequeo ginecológico en la cual se redujeron el número de animales cíclicos de 38 a solo 13 animales con un 16,25% y acíclicos de 29 a 15 animales con un 18,75% teniendo un valor muy significativo, seguido de esto se realizaron chequeos ginecológicos para constatar la preñez de los animales que fueron inseminados 24 animales resultando gestantes el 30% y 4 están aún por confirmar su gestación con un 5%. Además, se puede observar que hubo un aumento en el número de preñeces de animales por la monta de Toro de 12 a 21 animales con un 26,25% esto debido a las repeticiones de celo o que los pequeños productores prefieren la mota de toro a que se vuelva a realizar la inseminación artificial. Por otra parte, hubo la reabsorción de 2 animales gestantes por inseminación por la presencia de vulvovaginitis con un 2,5%, aparte se detectó la presencia de un quiste folicular en 1 animal representado por el 1,25%.

**Tabla N° 5.** Análisis estadístico del diagnóstico del segundo chequeo realizado

| <b>SEGUNDO DIAGNÓSTICO</b> | <b>RESULTADOS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| ACÍCLICA                   | 15                | 18,75%            |
| CÍCLICA                    | 13                | 16,25%            |
| POR CONFIRMAR PREÑEZ       | 4                 | 5,00%             |
| PREÑADA POR INSEMINACION   | 24                | 30,00%            |
| PREÑADA POR TORO           | 21                | 26,25%            |
| QUISTES OVARICOS           | 1                 | 1,25%             |
| VULVOVAGINITIS             | 2                 | 2,50%             |
| <b>Total general</b>       | <b>80</b>         | <b>100,00%</b>    |

### 10.8 Análisis estadístico de los factores predisponentes en cuanto a la duración del número de días abiertos

En la tabla N° 6, identifica los factores predisponentes los cuales son responsables de incrementar el intervalo en cuanto a los días abiertos de los animales de los pequeños productores de las parroquias de Latacunga occidental, donde el mayor factor que provoca una larga duración de los días abiertos es el factor nutricional con el 37,50%, seguido del factor sanitario con el 23,75%, luego el factor de manejo con un 20% y por último los factores genético con 3,75% y factor ambiental con el 2,50%. Se incluye a los animales que tienen un intervalo de días abiertos normales, es decir que logran preñarse aproximadamente 3 meses o menos tiempo post parto representando al 12,50% de la población de estudio.

Según Vásquez Ylana una nutrición desbalanceada y una baja condición corporal están directamente relacionadas con la actividad en los ovarios y en el aumento de los días abiertos, debido a la causa de la deficiencia energética la cual tiende a tener efectos negativos en la liberación de la GnRH y por lo tanto los pulsos de la LH son bajos o nulos lo cual hace que las vacas permanezcan en anestro (70).

Relacionado con nuestro estudio el factor nutricional es alto con el 37,50 % lo que indica que es uno de los principales factores que afectan el rendimiento reproductivo aumento los días abiertos.

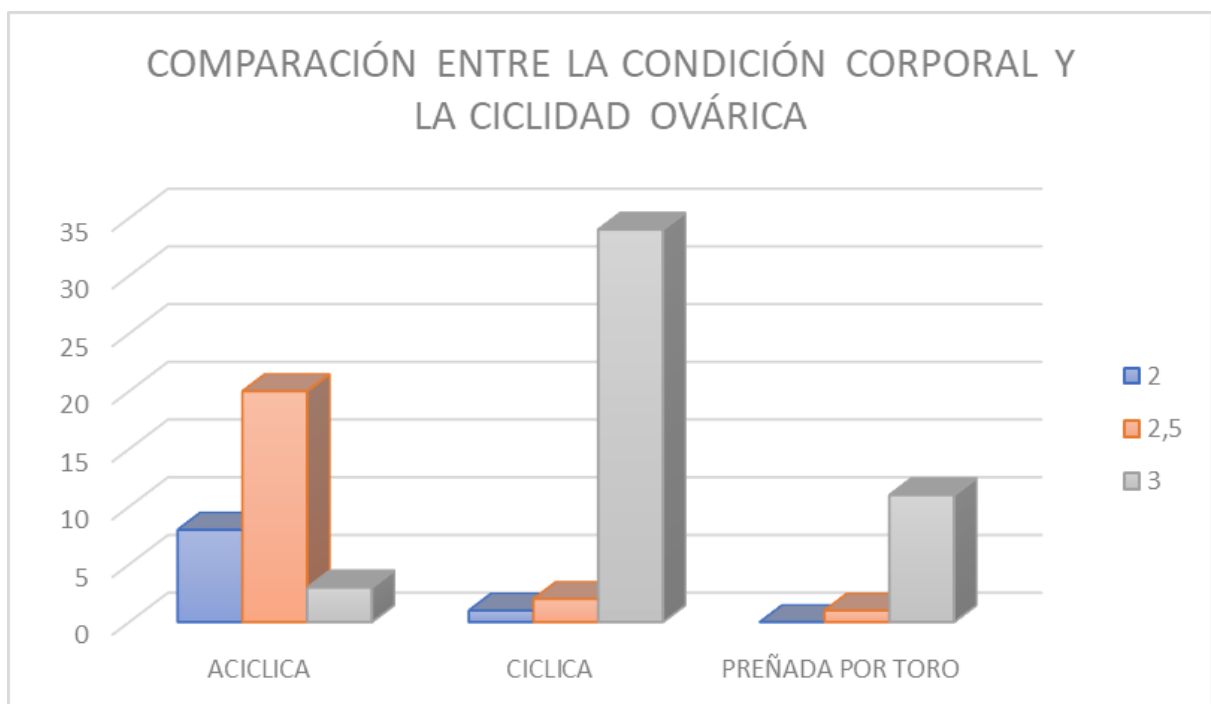
*Tabla N° 6. Análisis estadístico de los factores que provocan una larga duración de los días abiertos en la población de estudio*

| <b>FACTORES PREDISONENTES EN LOS INTERVALOS DE DÍAS ABIERTOS</b> | <b>POBLACIÓN</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|--|------------------|-------------------|
| <b>AMBIENTAL</b>   | 2                | 2,50%             |
| <b>GENÉTICO</b>  | 3                | 3,75%             |
| <b>MANEJO</b>  | 16               | 20,00%            |
| <b>NORMAL</b>  | 10               | 12,50%            |
| <b>NUTRICIONAL</b>   | 30               | 37,50%            |
| <b>SANITARIO</b>   | 19               | 23,75%            |
| <b>Total general</b>   | <b>80</b>        | <b>100,00%</b>    |



### 10.9 Análisis estadístico de la comparación entre la condición corporal y la ciclicidad ovárica

En la gráfica N° 9 con respecto al segundo objetivo planteado, detalla que mediante el análisis con Chi Cuadrado existe una fuerte asociación en cuestión a la condición corporal y la funcionalidad ovárica de los animales ya que el resultado del análisis fue de  $6,69E-11$ . Con lo antes mencionado, se puede deducir que la ciclicidad de los animales depende mucho del estado nutricional en el que se encuentren para lo cual se puede decir que los animales que presenten una condición corporal de entre 2,5 a 3 tienen una mayor funcionalidad ovárica, mientras que los animales que tienen una condición corporal  $<2,5$  presentan disfunción ovárica como es los animales acíclicos.



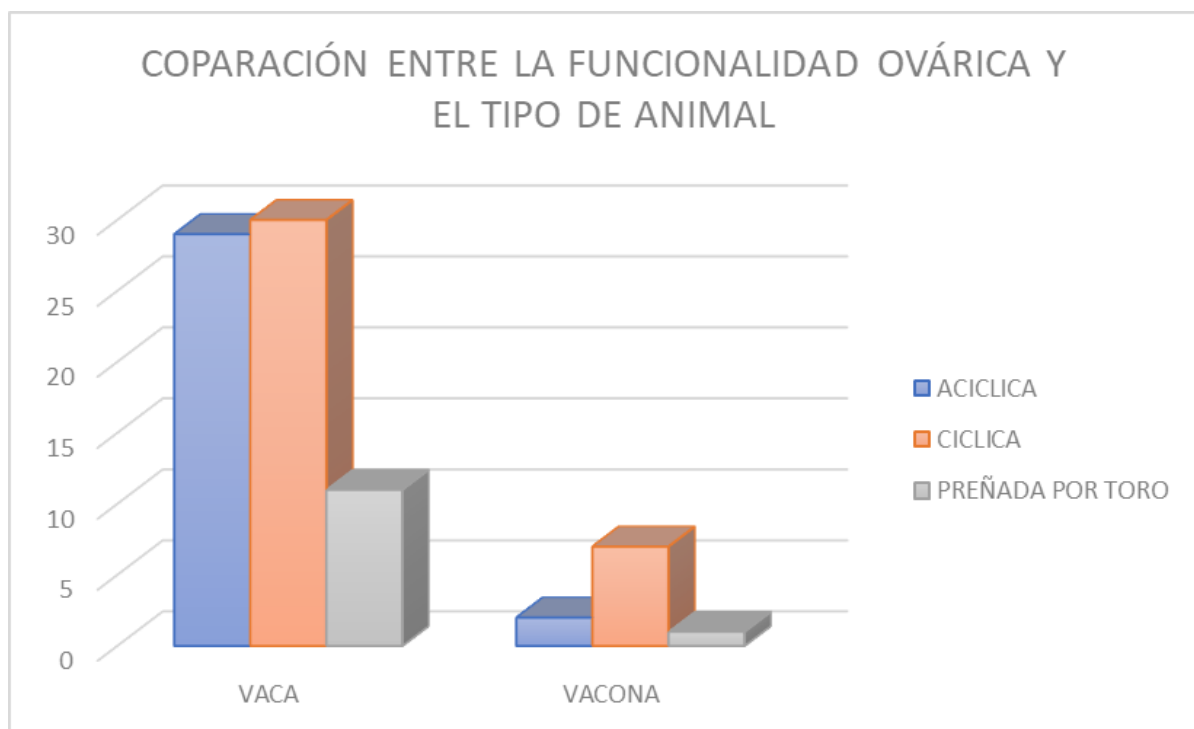
*Gráfica N° 9. Análisis estadístico de la comparación entre la condición corporal y la ciclicidad ovárica*

### 10.10 Análisis estadístico de la comparación entre la funcionalidad ovárica y el tipo de animal de la población

En la gráfica N° 10 detalla, la comparación entre la funcionalidad ovárica y el tipo de animal en la población mediante el análisis con Chi Cuadrado, teniendo como resultado que no existe una asociación entre estas 2 variables ya que se obtuvo un *P value* de 0,26. De tal manera, suponemos que no existe una correlación debido a que las vacas en producción tienden a consumir mayor energía debido a la producción, mientras que las vaconas no tienen un desgaste energético excesivo debido a que aun no entran a su etapa de producción y su energía se destina

principalmente a su crecimiento y desarrollo. En la grafica podemos observar que en cuanto a vacas existen 29 acíclicas y 30 cíclicas, mientras que en las vaconas existen 2 acíclicas y 7 cíclicas por lo cual no se podría afirmar esta asociación debido a que no se tiene una muestra igual o similar en cuanto al numero de vacas y vaconas. Por lo cual se puede decir que va a existir una mayor tasa de concepción en vaconas debido a una mayor ciclicidad, en cuestión a las vacas de producción la tasa de concepción disminuye porque existe una mayor tasa de animales acíclicos.

Según Badingaet L. menciona en su estudio que las vaconas tienen una tasa de concepción más alta con un 50% mientras que en las vacas lecheras se encuentra un 34% en cuanto a la tasa de concepción (71).

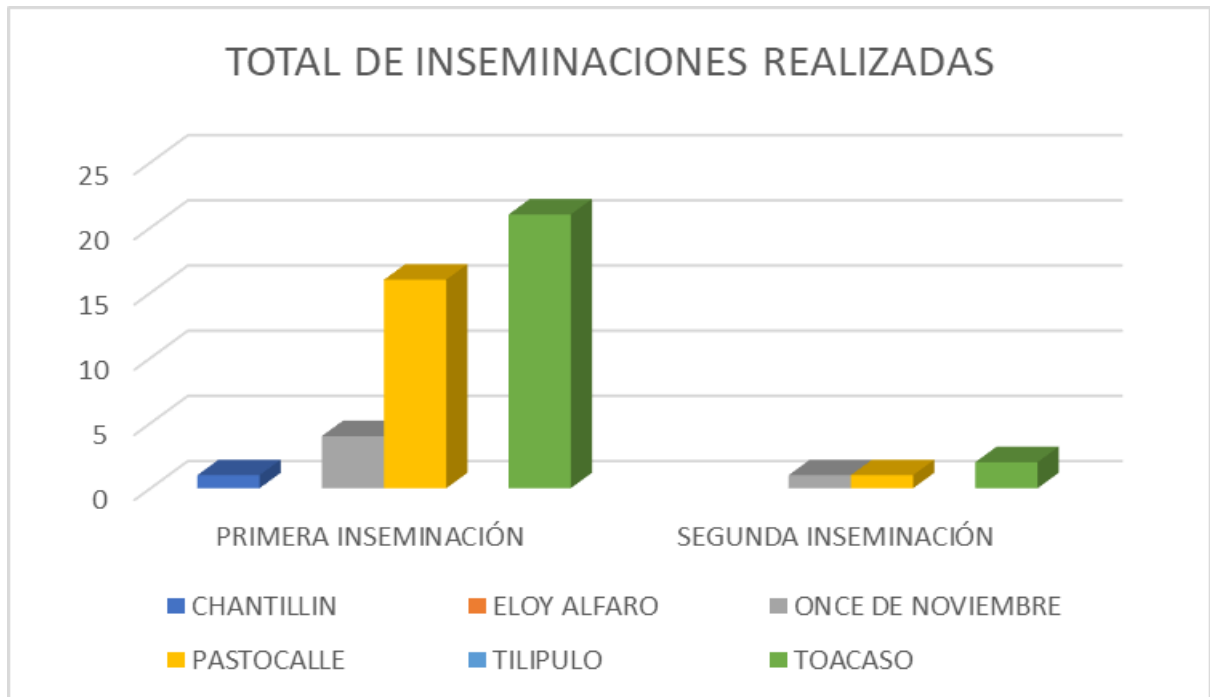


**Gráfica N° 10.** Análisis estadístico de la comparación entre la funcionalidad ovárica y el tipo de animal

### **10.11 Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas en las parroquias de Latacunga occidental constando regresiones de celo para las segundas inseminaciones.**

En la gráfica N°11 detalla las inseminaciones artificiales totales realizadas en las parroquias de Latacunga occidental tanto en la primera como segunda inseminación por regresión de celo. Las parroquias que más inseminaciones artificiales tuvieron dentro de la primera inseminación fueron Toacaso con 21 inseminaciones, seguido de Pastocalle con 16 inseminaciones, también en la Once de Noviembre con 4 inseminaciones y 1 inseminación en Chantillin teniendo un

total de 42 inseminaciones artificiales para la primera inseminación. Tras la regresión de celo se prosiguió a realizar una segunda inseminación donde se realizó 2 inseminaciones en Toacaso, seguido de Pastocalle con 1 inseminación y de igual forma con la parroquia Once de Noviembre teniendo un total de 4 inseminaciones artificiales.



*Gráfica N° 11. Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas tanto en la primera como en la segunda inseminación tras volver el celo.*

#### **10.12 Análisis estadístico del total de inseminaciones realizadas con las pajuelas del Proyecto UTC Gen.**

En la tabla N° 7 detalla los tipos de toros utilizados para las inseminaciones donde tenemos Boy Jaks de la raza Holstein Friesian New Zealand con 17 inseminaciones, le sigue Paraguay de la raza Jersey con 16 inseminaciones, Epic de la raza Kiwicross con 8 inseminaciones y por último Super Sonic de la raza Ayshire con 5 inseminaciones.

**Tabla N° 7.** Análisis estadístico de las pajuelas utilizadas y las inseminaciones realizadas con cada una de ellas.

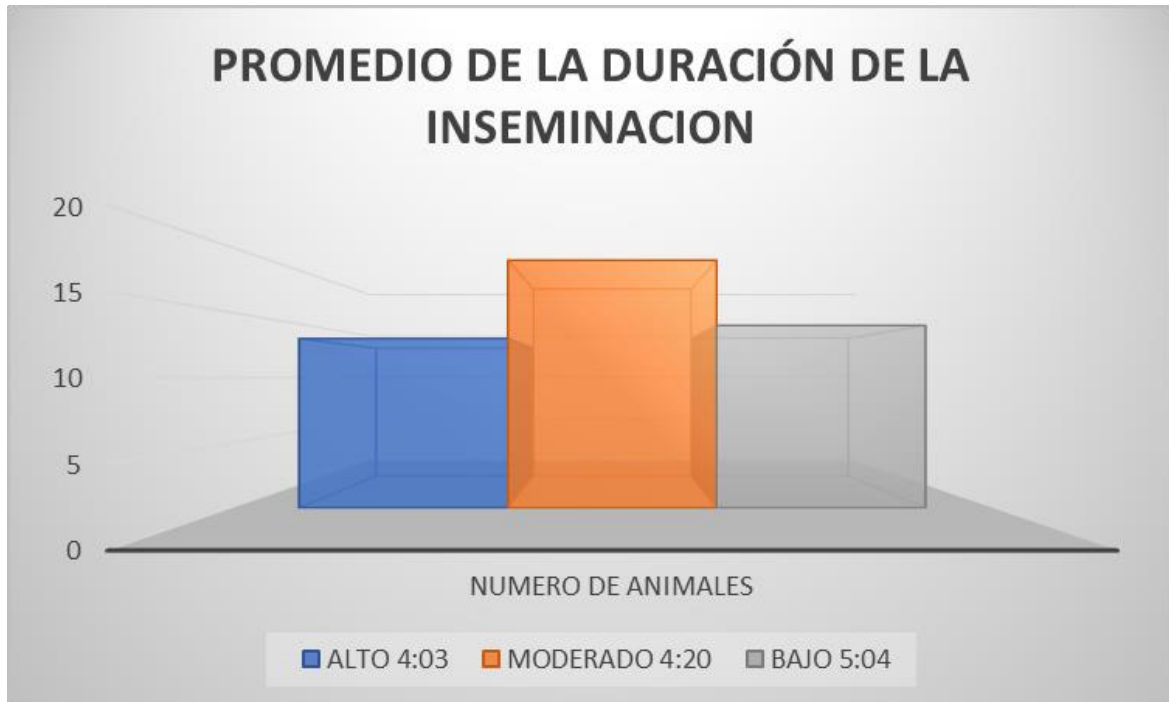
| <b>Pajuela utilizada</b> | <b>Inseminaciones</b> |
|--------------------------|-----------------------|
| Boy Jaks                 | 17                    |
| Epic                     | 8                     |
| Paraguay                 | 16                    |
| Super Sonic              | 5                     |
| <b>Total general</b>     | <b>46</b>             |

### **10.13 Análisis estadístico del tipo de celo con relación a la duración mínima y máxima de inseminación en minutos junto con el número de animales**

En la gráfica N°12 detalla el análisis del tipo de celo, el promedio del tiempo de duración en minutos y el número de animales inseminados dándonos como resultado con tipo de celo alto con un promedio de duración de 4,03 minutos con un número de animales inseminados de 13, con el tipo de celo moderado con un promedio de duración de 4,20 minutos con un número de animales inseminados de 19 y con un tipo de celo bajo con un promedio de 5,4 minutos a un total de animales inseminados de 14.

Hahn J., en un estudio comentó que cuando una vaca presenta buenas características de celo presenta moco caliente y el paso cervical es fácil debido a un normal funcionamiento en los ovarios y estructuras (72).

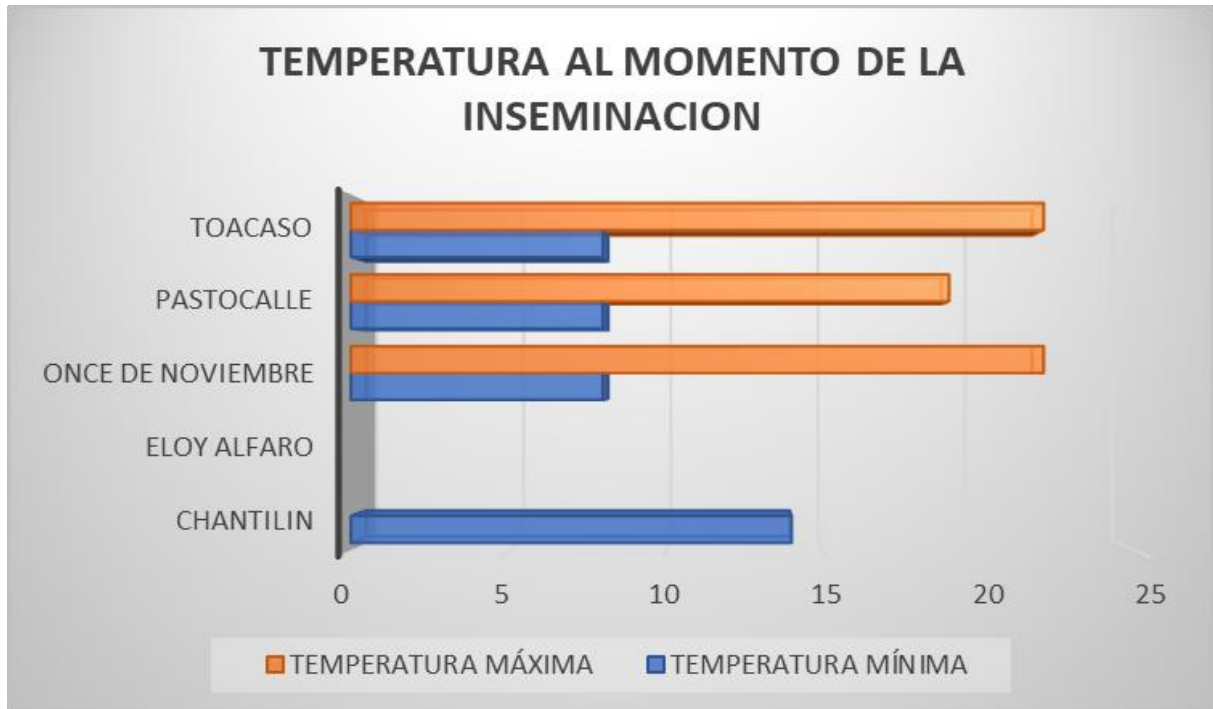
De tal manera en nuestro estudio concordamos debido a que los animales que presentaron el celo más alto fueron los que menos tiempo nos demoramos en la inseminación con un promedio de 4,03 minutos y en cambio los animales que presentaron un celo bajo aumento el tiempo de inseminación a 5,04 minutos, mediante el análisis se puede decir que cuando las vacas presentan un celo alto el cérvix se encuentra abierto y pasa con mayor facilidad la pistola lo cual puede disminuir el tiempo de inseminación debido a que el mayor problema o pérdida de tiempo es en pasar el cérvix para depositar el semen.



*Gráfica N° 12. Análisis estadístico del promedio de la duración de la inseminación con relación al tipo de celo presentado*

#### **10.14 Análisis estadístico de la temperatura mínima y máxima al momento de realizar la inseminación artificial en las parroquias de Latacunga occidental**

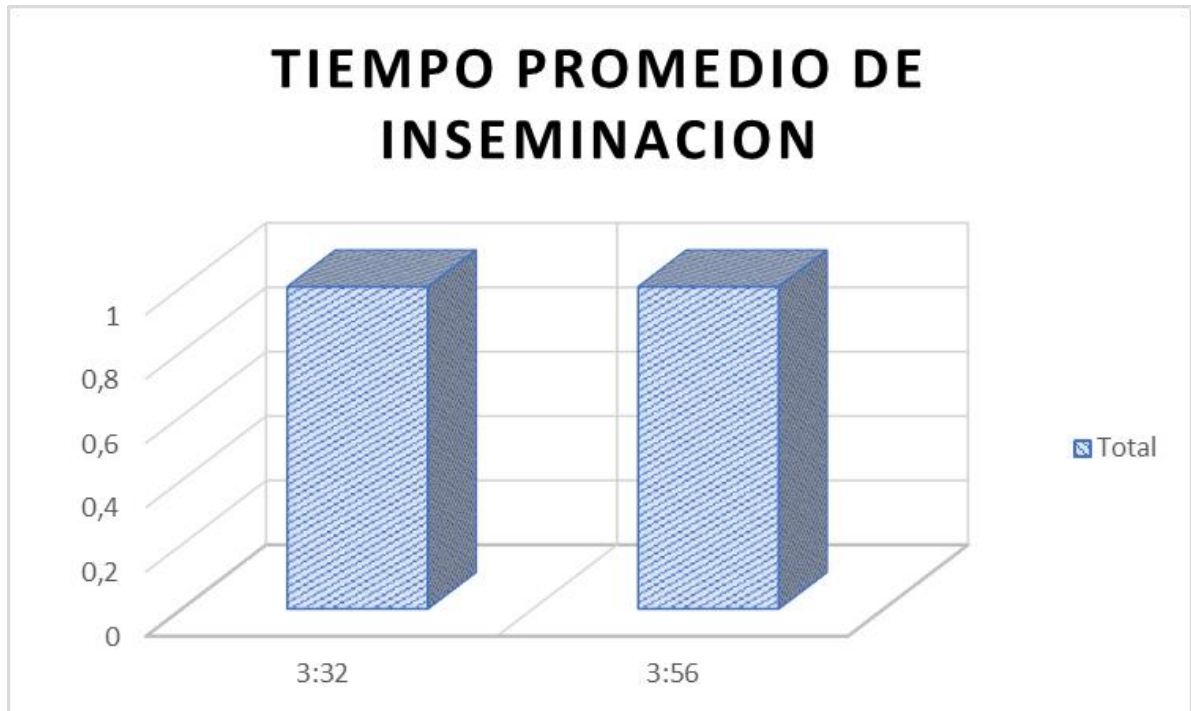
En la gráfica N°13 se encuentra estimada las temperaturas mínimas y máximas al momento de la realización de inseminación artificial en cada una de las parroquias de Latacunga Occidental donde estas juegan un papel fundamental teniendo a las parroquias Once de Noviembre y Toacaso temperaturas mínimas de 8°C y 22°C como temperatura máxima, después tenemos a Pastocalle con 8°C como temperatura mínima y 19°C como máxima y por último Chantillin con una temperatura mínima de 14°C.



*Gráfica N° 13. Análisis estadísticos de las temperaturas mínimas y máximas en las parroquias donde se realizaron las inseminaciones artificiales.*

#### **10.15 Análisis estadístico sobre el promedio del tiempo de duración en la primera y segunda inseminación artificial**

En la gráfica N°14 detalla el promedio del tiempo de duración en minutos de cada una de las inseminaciones realizadas tanto en la primera como segunda vez. En la primera inseminación artificial se ha tardado un promedio de 3 minutos y 32 segundos en cuanto a las 42 inseminaciones realizadas. Para la segunda inseminación el tiempo promedio de duración en minutos fue de 3 minutos y 56 segundos en las 4 inseminaciones realizadas.



*Gráfica N° 14. Análisis estadístico del promedio del tiempo de duración de la primera y segunda inseminación artificial.*

#### **10.16 Análisis estadístico del porcentaje de preñez por pajuela utilizada durante las inseminaciones y la repetición de celo.**

En la tabla N° 8 detalla el porcentaje de preñez para cada una de las pajuelas utilizadas en las inseminaciones artificiales según su efectividad. Teniendo a la pajuela de Boy Jaks con 17 inseminaciones totales de las cuales quedaron gestantes el 70,58% y regresaron en celo el 29,42%. Seguido de esto tenemos a la pajuela de Epic con 8 inseminaciones de las cuales quedaron gestantes el 75% y regresaron en celo el 25%. Por lo otra parte la pajuela de Paraguay que se realizaron 16 inseminaciones tuvo como resultado el 56,25% gestantes mientras que el 43,75% regreso en celo. Por ultimo la pajuela de Super Sonic que tuvo 5 inseminaciones, el 80% quedaron gestantes mientras que el 20% regreso en celo.

Diana Veloz menciona que es muy importante conocer la motilidad del semen diluido para poder considerar a un semen bueno o malo el cual será utilizado en la inseminación, lo que significa que la motilidad > a 70% son excelentes, de 50 a 70 % se le considera buenas, de 50 a 30% son regulares y la motilidad que es < al 30% se considera un semen de mala calidad (73).

Debido a un alto porcentaje de animales que volvieron a celo inseminadas con pajuelas del toro Paraguay de raza Jersey el cual está con un porcentaje de 43,75% por encima del Boy Jaks, Epic y Super Sonic se procedió a realizar un análisis microscópico sobre la motilidad del semen

el cual presentó una motilidad del 50% a 60% para lo cual se le considera como un semen bueno que si puede preñar. Realizando el análisis se debería inseminar con semen del toro Paraguay a las vacas y vaconas que presenten celos altos.

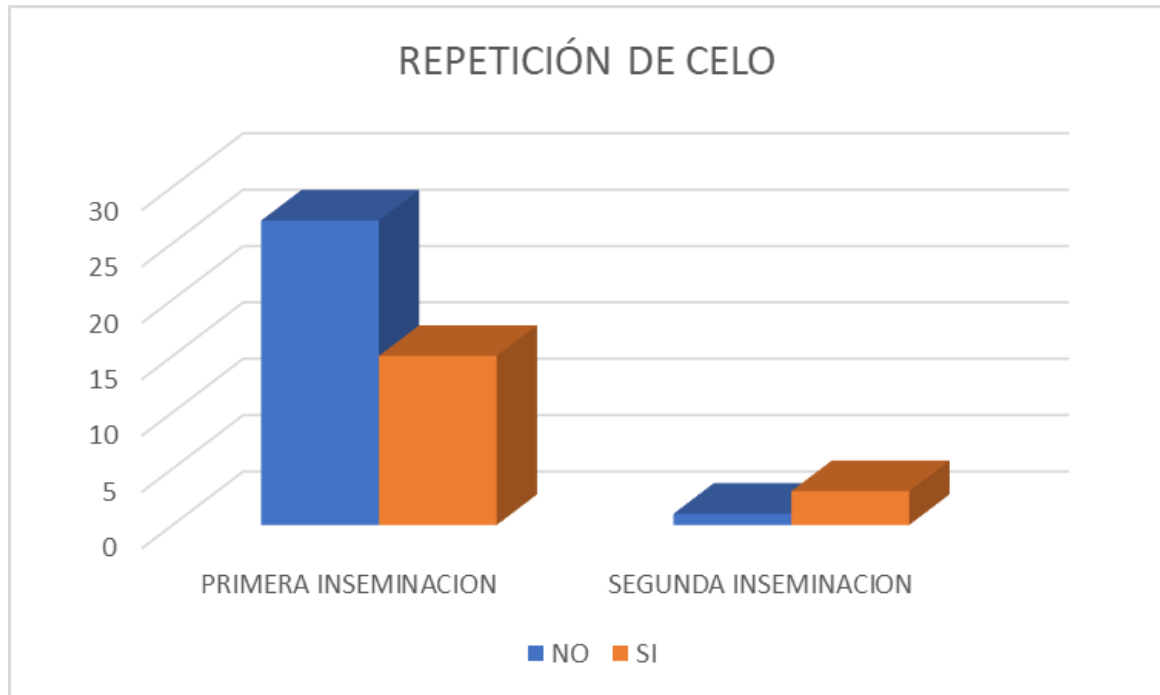
*Tabla N° 8. Análisis estadístico del porcentaje individual de preñez por pajuela utilizada y repetición de celo*

| <b>Pajuela utilizada</b> | <b>Vacas inseminadas</b> | <b>Vacas gestantes</b> | <b>Repetición de celo, reabsorciones y abortos</b> |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| Boy Jaks                 | 17                       | 70,58%                 | 29,42%   |
| Epic                     | 8                        | 75%                    | 25%  |
| Paraguay                 | 16                       | 56,25%                 | 43,75%   |
| Super Sonic              | 5                        | 80%                    | 20%  |
| <b>Total general</b>     | <b>46</b>                |                        |  |

#### **10.17 Análisis estadístico sobre la repetición de celo después de la primera inseminación y posteriormente en la segunda inseminación.**

En la tabla gráfica N°15 compila información acerca de las regresiones de celo post inseminación luego de 21 días de haber sido realizadas. De las 42 inseminaciones artificiales realizadas la primera vez no hubo regresión de celo en 27 animales y en los 15 animales restantes si regresaron en celo. En las 4 inseminaciones realizadas la segunda vez, 1 animal no regresó en celo y en los 3 restantes si hubo regresión de celo, teniendo un total de 28 animales que no regresaron en celo y 18 animales que sí lo hicieron.





*Gráfica N° 15. Análisis estadístico de la repetición de celo tanto en la primera como en la segunda inseminación realizada*

#### **10.18 Análisis estadístico de los resultados reproductivos después de realizar chequeos ginecológicos para confirmación de preñez**

En la tabla N° 9 describe los resultados reproductivos después de haber realizado chequeos ginecológicos mediante examen de ultrasonografía para confirmar preñez en los animales inseminados en las parroquias de Latacunga occidental donde la pajuela con más preñeces fue Boy Jaks de raza Holstein con 12 preñeces siendo este el 25,53%, seguido de esto tenemos a Paraguay de raza Jersey con 8 preñeces representado por el 17,02%, después a Epic de raza Kiwi Cross con 5 preñeces con un 10,64% y Super Sonic de raza Ayrshire con 4 preñeces siendo el 8,51% en cuanto a las pajuelas utilizadas para la inseminación artificial. En la misma gráfica se puede observar que existen 18 preñeces por toros desconocidos con el 38,30% debido a que los productores prefieren usar toros para preñar a sus animales en lugar de una inseminación artificial, se incluye también a los animales que ya se encontraban en gestación por toro determinados por chequeo ginecológico.

*Tabla N° 9. Análisis estadístico de los resultados de la reproducción con relación a los animales que se encuentran en gestación post inseminación*

| <b>RESULTADOS DE LA REPRODUCCIÓN</b> | <b>ANIMALES PREÑADOS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| BOY JAKS- HOLSTEIN                   | 12                       | 25,53%            |
| DESCONOCIDO                          | 18                       | 38,30%            |
| EPIC- KIWI CROSS                     | 5                        | 10,64%            |
| PARAGUAY - JERSEY                    | 8                        | 17,02%            |
| SUPER SONIC-AYRSHIRE                 | 4                        | 8,51%             |
| <b>Total general</b>                 | <b>47</b>                | <b>100,00%</b>    |

#### **10.19 Análisis estadístico del diagnóstico final de cada animal realizado exámenes de ultrasonografía y chequeo ginecológico**

En la tabla N° 10 detalla el diagnóstico final realizado en toda la población de estudio donde el dato más relevante a detallar son los animales preñados por la inseminación con un 32,50%, para el 30% de la población no se tiene con exactitud un diagnóstico final ya que algunas se encuentran vacías, seguido de esto tenemos animales gestantes por toro con el 18,75% y un 5% de animales tras volver en celo son cubiertos por toro. Algunos animales de la población presentan problemas reproductivos con el 3,75% y de igual forma por la presencia de vulvovaginitis con el 3,75%. Los demás datos y porcentajes se basan en celo inducido, sincronización de celo, reabsorciones y venta de animales del proyecto.

**Tabla N° 10.** Análisis estadístico del diagnóstico final de los animales realizados exámenes de ultrasonografía.

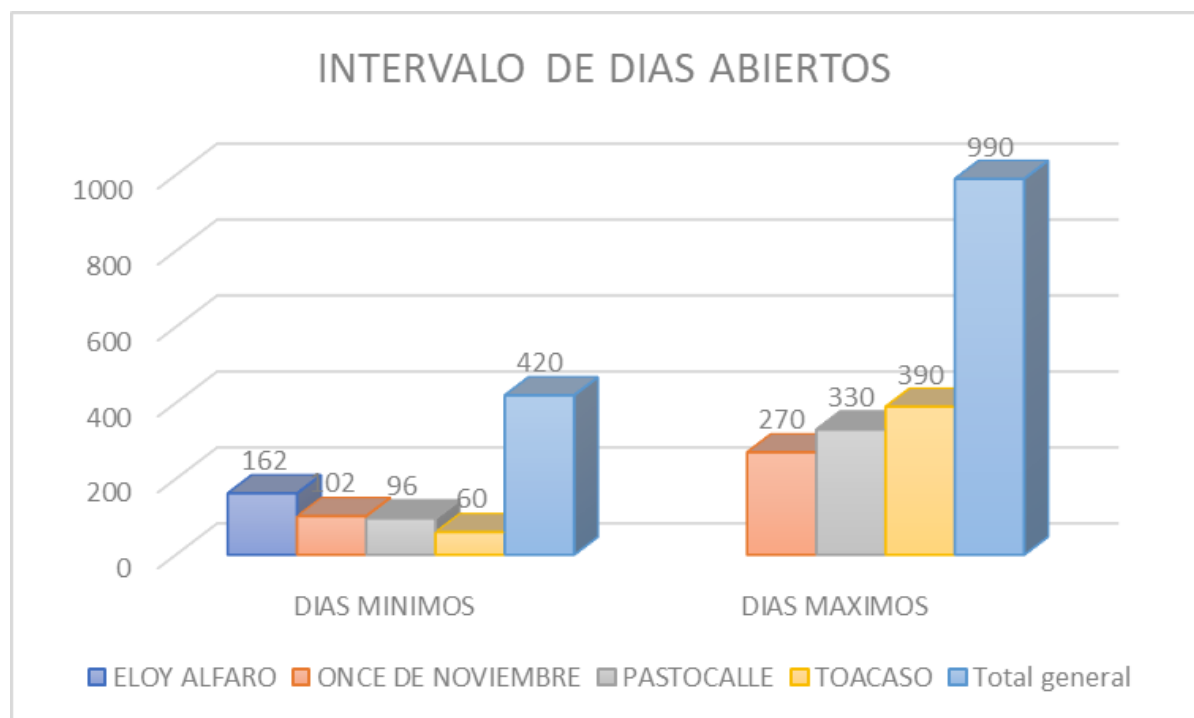
| DIAGNÓSTICO FINAL                              | PORCENTAJE DE ANIMALES |
|--|------------------------|
| CELO INDUCIDO                                  | 1,25%                  |
| NINGUNA  | 30,00%                 |
| PREÑADA POR INSEMINACION                       | 32,50%                 |
| PREÑADA POR TORO                               | 18,75%                 |
| PRESENCIA DE VULVOVAGINITIS                    | 3,75%                  |
| PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON PRE LUTEOLISIS | 1,25%                  |
| REABSORCIÓN A LOS 33 DÍAS, PRESENTA SANGRADO   | 1,25%                  |
| SIGUIENTE CELO SE TOMA CON MONTA               | 5,00%                  |
| VENDIDA  | 1,25%                  |
| CONSTATACIÓN DE GESTACIÓN DE 9 MESES           | 1,25%                  |
| DESCARTE POR FACTORES REPRODUCTIVOS            | 3,75%                  |
| <b>Total general</b>                           | <b>100,00%</b>         |

#### **10.20 Análisis estadístico de los intervalos de días abiertos de las parroquias de Latacunga occidental.**

En la gráfica N° 11, en cuanto a los días abiertos se ha detallado en mínimos y máximos donde tenemos los siguientes resultados por parroquia: las vacas con menor tiempo de días abiertos son en Toacaso con 60 días, le sigue Pastocalle con 96 días, luego 11 de Noviembre con 102 días y por último Eloy Alfaro con 162 días abiertos en cuestión a los días mínimos, mientras que en los días máximos encabeza Toacaso con 390 días, le sigue Pastocalle con 330 días y por último 11 de Noviembre con 270 días abiertos.

Diskin, Parr y Morris, mencionan que las vacas deben de ser inseminadas entre los 70 y 100 días posparto el cual es un tiempo adecuado para evitar pérdidas económicas debido al aumento de días abiertos (74).

En nuestro estudio encontramos que las vacas lecheras presentan un promedio de 276 días, lo cual es un indicativo de pérdidas económicas, para lo cual consideramos que en los 100 días post parto es el tiempo idóneo para preñar una vaca de tal manera procedemos a restar nuestro promedio de 276 días para lo cual tenemos un promedio de 176 días superior al tiempo indicado de tal manera que se multiplica por 5\$ diarios de perdida por día abierto, dándonos como pérdida total de 880\$.



**Gráfica N° 16.** Análisis estadístico de los intervalos de días abiertos según los días mínimo y máximo de cada parroquia.

De esta manera detallamos que el promedio de los días abiertos en las parroquias de la zona occidental de Latacunga es de 276 días con una varianza de 4284,2735, desviación estándar de 65,4543 y un coeficiente de relación de 0,380012054.

## **11. IMPACTOS**

### **11.1 IMPACTO SOCIAL**

#### **Sostenibilidad de los pequeños productores**

- A través de la asesoría técnica veterinaria especializada en el ámbito reproductivo de las vacas lecheras, 80 pequeños productores han experimentado beneficios mediante la realización de 174 chequeos ginecológicos en sus animales. Este enfoque ha llevado a una reducción significativa del porcentaje de animales acíclicos, disminuyendo del 36.25% al 18.75%, mediante la aplicación de tratamientos específicos para abordar los problemas identificados. Este esfuerzo colabora de manera efectiva en la mejora de la sostenibilidad económica de estas familias al optimizar la producción de leche y aumentar la eficiencia reproductiva de su ganado.

### **11.2 IMPACTO AMBIENTAL**

#### **Mejoramiento Genético**

- Mediante la implementación de la inseminación artificial con reproductores de tamaño reducido, se busca difundir material genético con la finalidad de disminuir el tamaño en la progenie. Esta estrategia se orienta hacia la obtención de animales más compactos, los cuales tienden a requerir una menor cantidad de alimento y recursos para su mantenimiento, resultando en una reducción de los costos asociados con la alimentación. Además, los reproductores seleccionados presentan la característica de eficacia alimentaria, maximizando la utilización de los recursos alimenticios y contribuyendo así a la disminución de las emisiones de gas metano.

### **11.3 IMPACTO ECONÓMICO**

#### **Aumento de Ingresos:**

- Se ha realizado una contribución financiera de 4000\$ dólares a los pequeños productores ubicados en la zona occidental de Latacunga mediante el proceso de inseminación artificial y chequeos ginecológicos. Este aporte permitió inseminar un total de 46 animales, considerando que los costos de una inseminación en los sectores oscilan entre los 40\$ y 60\$ dólares. Además de la realización de 170 chequeos ginecológicos que su costo en los sectores oscila entre los 10\$ y 20\$ dólares. Este respaldo financiero tiene como objetivo principal ayudar a los pequeños productores a reducir los gastos de producción asociados a la adquisición de material genético y asistencia técnica para sus animales.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1 CONCLUSIONES

- Tras haber realizado las respectivas evaluaciones del estado de salud reproductivo en los animales de los pequeños productores mediante chequeos ginecológicos, permitieron la identificación de problemas a nivel de ovarios. En el primer diagnóstico nos encontramos con un 36,25% de animales acíclicos de tal manera se procedió a administrar suplementos a base de vitaminas, minerales y reconstituyentes, logrando en el segundo diagnóstico disminuir el porcentaje de animales acíclicos al 18,75% lo cual ayudará a mejorar las tasas de preñez y la salud en general de los animales de los pequeños productores
- Mediante el análisis se puede determinar que hay una fuerte relación entre la condición corporal de los animales con la funcionalidad de los ovarios. Con esto podríamos suponer que la condición corporal tiene mucha influencia en cuanto a la funcionalidad de los ovarios pues en condiciones corporales de 2,5 a 3 se puede decir que los animales se encuentran cíclicos, mientras que en animales con condición corporal inferior a 2,5 se encuentran acíclicos.
- Con los datos obtenidos mediante el diálogo con los pequeños productores de las parroquias de Latacunga occidental determinamos los días abiertos que van desde el momento que paren las vacas hasta el momento de la inseminación, teniendo como resultado que la parroquia con un máximo de días abiertos es Toacaso con 390 días lo que quiere decir que la mayoría de animales de ese sector pasan más de 1 año sin estar gestantes, seguido de Pastocalle con 330 días que aproximadamente serían 11 meses sin existir ningún tipo de preñez, Once de Noviembre con 270 días que de igual manera los animales pasarían 9 meses vacíos y por último Eloy Alfaro con 162 días abiertos que resultan en aproximadamente 5 meses sin ocurrir gestaciones, por consiguiente no se logra cumplir con lo establecido que va de los 70 a 100 días de días abiertos para preñar una vaca y obtener un parto al año, de tal manera se generan grandes pérdidas económicas ya que por cada día abierto en la provincia de Cotopaxi se pierde aproximadamente 5\$ diarios.

## 12.2 RECOMENDACIONES

- Monitoreo constante del estado reproductivo del ganado con el fin de diagnosticar de manera temprana alteraciones a nivel reproductivo lo cual nos permite tomar decisiones rápidas y oportunas logrando reducir el número de animales acíclicos.
- Capacitar a los pequeños productores sobre técnicas de pastoreo eficientes, suplementación nutricional, acceso a agua limpia, monitoreo constante de la condición corporal, manejo y conservación de forrajes para temporadas de sequias lo cual les permitirá guardar alimento en forma de silo y puedan ser administrado.
- Implementar protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo, utilizando agentes hormonales en animales en estado óptimo, favorece una sincronización más efectiva de los celos. Este enfoque contribuye a la reducción de los días abiertos en las vacas de los pequeños productores aumentando la tasa de concepción. Además, implementar registros reproductivos lo cual permite llevar la información lo que permite tomar una decisión temprana ante algún problema.

### 13. REFERENCIAS

1. Ganadería, la reproducción en la vaca [internet]. [cited 2023 jun 22]. available from: <https://www.ganaderia.com/destacado/la-reproduccion-en-la-vaca>
2. Intagri s.c. parámetros reproductivos del ganado bovino | [internet]. [cited 2023 jun 22]. available from: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>
3. Ganadería sos. factores de riesgo y estrategias de tratamiento en vacas anovulares - ganadería sos: solución integral ganadera [internet]. [cited 2023 jun 22]. available from: <https://ganaderiasos.com/factores-de-riesgo-y-estrategias-de-tratamiento-en-vacas-anovulares/>
4. Primicias. productores de cotopaxi, en alerta por abigeato y bajos precios de la leche [internet]. [cited 2023 jun 23]. available from: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/productores-cotopaxi-alerta-abigeato-bajos-precios-leche-ecuador/>
5. M. Eliseo. importancia económica de la reproducción en el ganado lechero [internet]. [cited 2023 jun 23]. available from: <https://www.ganaderia.com/destacado/importancia-economica-de-la-reproduccion-en-el-ganado-lechero>
6. Baruselli ps, ferreira rm, sá filho mf, bó ga. review: using artificial insemination v. natural service in beef herds. *animal*. 2018 jun 1;12(s1):s45–52.
7. De c, Veterinaria m, brito N, Duverli S, Cajas S, Alejandro J, et al. universidad técnica de cotopaxi facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales [internet]. edu.ec. [citado 13 de diciembre de 2023]. disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10931/1/pc-002912.pdf>
8. Vasquez Chaigneau y. evaluación de los diferentes factores que afectan la reproducción bovina con relación a bienestar animal.
9. J Nicholas Ryan. el flujo vaginal purulento diagnosticado en vacas holstein-friesian de pastoreo a los 21 días posparto está influenciado por la producción de leche de la lactancia anterior y resulta en una fertilidad disminuida. *journalofdairyscience.org*. [citado el 6 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.journalofdairyscience.org/article/s0022-0302\(19\)31002-1/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/s0022-0302(19)31002-1/fulltext)
10. Lammoglia-Villagómez ma, Huerta-Peña jc, marini pr, Lammoglia-Villagómez ma, huerta-peña jc, marini pr. patologías posparto y origen de vacas infértiles en ganado lechero en el altiplano mexicano. *la granja revista de ciencias de la vida* [internet]. 2021



- feb 1 [cited 2023 jun 4];33(1):44–52. available from: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1390-85962021000100044&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1390-85962021000100044&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
11. La Torre w. métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. revista de investigaciones veterinarias del Perú [internet]. 2001 [cited 2023 jun 23];12(2):179–84. available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1609-91172001000200022&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1609-91172001000200022&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  12. Gutiérrez-Hernández J, Palomares-resendiz G, Hernández-Badillo E, Leyva-Corona J, Díaz-Aparicio E, Herrera-López e, et al. frecuencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de doble propósito ubicados en Oaxaca, México. abanico veterinario [internet]. 2020 [cited 2023 may 25];10. available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s2448-61322020000100132&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2448-61322020000100132&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  13. Del ternero a a. lrd la gh el n, embrionarias pp, de infertilidad mp y. dg, la producción láctea. y. en c un ai en. prevención de enfermedades reproductivas en vacas lecheras [internet]. gob.ar. [citado el 6 de enero de 2024]. disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/prevencion\\_de\\_enfermedades\\_reproductivas.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/prevencion_de_enfermedades_reproductivas.pdf)
  14. Palmer C. sitio argentino de producción animal. 2007. available from: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
  15. Lammoglia-villagómez ma, Huerta-Peña jc, marini pr. postpartum pathologies and origin of infertile cows in dairy cattle in the Mexican highlands. granja. 2021 feb 1;33(1):44–52.
  16. Neta avc, mol jps, Xavier mn, paixão ta, lage ap, Santos rl. pathogenesis of bovine brucellosis. vet j [internet]. 2010 [citado el 14 de enero de 2024];184(2):146–55. disponible en: <https://consensus.app/papers/pathogenesis-bovine-brucellosis-neta/b06b60922d6a507cb1b05c357e397537/>
  17. Deb Nath n, Ahmed Ssu, Malakar V, Hussain T, Chandra deb l, Paul s. sero-prevalence and risk factors associated with brucellosis in dairy cattle of Sylhet district, Bangladesh: a cross-sectional study. vet med sci [internet]. 2023 [citado el 14 de enero de 2024];9(3):1349–58. disponible en: <https://consensus.app/papers/seroprevalence-risk-factors-associated-brucellosis-nath/8d2bbe10907d5143b2bd7daca680eada/>
  18. Ministerio de agricultura. leptospirosis. gob.cl. Chile [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\\_tecnica\\_leptospirosis.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_leptospirosis.pdf)

19. Institute for international cooperation in animal biologics. leptospirosis. iastate.edu. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.cfsph.iastate.edu/factsheets/es/leptospirosis-es.pdf>
20. Silveira C da s, fraga m, giannitti f, macías-rioseco m, riet-correa f. diagnosis of bovine genital campylobacteriosis in south america. front vet sci [internet]. 2018 dec 14 [cited 2024 jan 12];5(nov). available from: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00321>
21. Morris Ja, park rwa. metabolism of campylobacter spp. (vibrio spp.) in connexion with pathogenicity and the use of neuraminidase to suppress pregnancy. nature [internet]. 1971 [citado el 14 de enero de 2024];232(5306):132–3. recuperado de: <https://consensus.app/papers/metabolism-campylobacter-vibrio-connexion-morris/67f83ba664165809a399233101446b88/>
22. Rinotraqueítis infecciosa bovina [internet]. gob.es. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/ibr/ibr.aspx>
23. La rinotraqueítis infecciosa bovina e, el herpesvirus bovino tipo cp, del género varicellovirus es ue del gbd y. seh-1 fp, alphaherpesvirinae s, herpesviridae. f. rinotraqueítis bovina infecciosa [internet]. gob.es. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichaiibr\\_tcm30-514722.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichaiibr_tcm30-514722.pdf)
24. Sag Chile. caso definición. rinotraqueitis infecciosa bovina ( i b r ) [internet]. gob.cl. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\\_tecnica\\_rinotraqueitis\\_infecciosa\\_bov.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_rinotraqueitis_infecciosa_bov.pdf)
25. Servicio agrícola y ganadero. caso definición. diarrea vírica bovina [internet]. gob.cl. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\\_tecnica\\_diarrea\\_viral\\_bov.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_diarrea_viral_bov.pdf)
26. De la diarrea vírica bovina tipo -. agente causal: virus, bovinos ff-h, de incubación: -. periodo, de algete -7 días-lnr: lcv. diarrea vírica bovina [internet]. gob.es. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichaenfermedaddvbrev\\_tcm30-560594.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichaenfermedaddvbrev_tcm30-560594.pdf)
27. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. tricomonosis bovina [internet]. gob.es. [citado el 14 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/tricomonosis/tricomonosis%20bovina.aspx>

28. Efsa panel on animal health and welfare (ahaw), more s, bøtner a, butterworth a, calistri p, depner k, et al. assessment of listing and categorisation of animal diseases within the framework of the animal health law (regulation (eu) no 2016/429): trichomonosis. *efsa j* [internet]. 2017;15(10). recuperado de: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciaycontroltricomoniassis\\_tcm30-561938.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciaycontroltricomoniassis_tcm30-561938.pdf)
29. Thornton rn, gajadhar a, evans j. neospora abortion epidemic in a dairy herd. *n z vet j* [internet]. 1994 jan 10 [cited 2024 jan 12];42(5):190–1. available from: <https://doi.org/10.1080/00480169.1994.35819>
30. Pessoa ga, silva cam, rubin m, vogel ff, trentin jm, dalcin vc, et al. 189 effect of neospora caninum infection on reproductive parameters of dairy cows. *reprod fertil dev* [internet]. 2010 [cited 2024 jan 12];22(1):252–3. available from: <https://doi.org/10.1071/rdv22n1ab189>
31. Wang n, zhou c, basang w, zhu y, wang x, li c, et al. mechanisms by which mastitis affects reproduction in dairy cow: a review. *reprod domest anim* [internet]. 2021 sep 1 [cited 2023 may 25];56(9):1165–75. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34008236/>
32. Stassi af, gareis nc, marelli be, matiller v, leiva cjm, rey f, et al. follicular structures of cows with cystic ovarian disease present altered expression of cytokines. *zygote* [internet]. 2019 oct 1 [cited 2023 may 25];27(5):285–98. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31412964/>
33. Garverick ha. ovarian follicular cysts in dairy cows. *j dairy sci* [internet]. 1997 [cited 2024 jan 5];80 5(5):995–1004. available from: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(97\)76025-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(97)76025-9)
34. Kesler dj, garverick ha. ovarian cysts in dairy cattle: a review. *j anim sci* [internet]. 1982 [cited 2024 jan 5];55 5(5):1147–59. available from: <https://doi.org/10.2527/jas1982.5551147x>
35. Gümen a, wiltbank mc. follicular cysts occur after a normal estradiol-induced gnrh/lh surge if the corpus hemorrhagicum is removed. *reproduction* [internet]. 2005 jun [cited 2024 jan 12];129 6(6):737–45. available from: <https://doi.org/10.1530/rep.1.0065>
36. Mueller k. cystic ovarian disease in cows - diagnosis and treatment decisions. *livestock* [internet]. 2008 jan [cited 2024 jan 5];4(1):43–8. available from: <https://doi.org/10.1111/j.2044-3870.2008.tb00146.x>

37. Ochoa hrc, González eeb, Campoverde mtp. factores predisponentes para la enfermedad quística ovárica bovina y su efecto en la eficiencia reproductiva. *rev med vet (toulouse)* [internet]. 2017 sep 3 [cited 2024 jan 5];1(35):17–28. available from: <https://doi.org/10.19052/mv.4384>
38. René h, Ochoa C. tema: prevalencia de quistes foliculares y luteínicos en vacas holstein friesland en post-parto [internet]. *edu.ec.* [citado el 6 de enero de 2024]. recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/524/1/tesis.pdf>
39. Ganadero c. pastos deficientes no sirven al ganado bovino [internet]. *contexto ganadero.* 2015 [citado el 6 de enero de 2024]. disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/pastos-deficientes-no-sirven-al-ganado-bovino>
40. Diskin mg, Mackey Dr, Roche jf, sreenan jm. effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *anim reprod sci* [internet]. 2003 oct 15 [cited 2024 jan 5];78 3-4(3–4):345–70. available from: [https://doi.org/10.1016/s0378-4320\(03\)00099-x](https://doi.org/10.1016/s0378-4320(03)00099-x)
41. De ingeniería agronómica c. universidad técnica de cotopaxi extensión la maná [internet]. *edu.ec.* [citado el 6 de enero de 2024]. recuperado de: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8650/1/utc-pim-000480.pdf>
42. Stahringer, Rc. Chifflet, S. y Díaz, c. condición corporal [internet]. *gov.ar.* 27 de abril; 2021. [citado el 7 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.mendoza.gov.ar/ganaderia/2021/04/27/condicion-corporal/>
43. Daradics Z, Crecan cm, rus ma, morar ia, mircean m v., cătoi af, et al. obesity-related metabolic dysfunction in dairy cows and horses: comparison to human metabolic syndrome. *life* [internet]. 2021 dec 1 [cited 2024 jan 5];11(12). available from: <https://doi.org/10.3390/life11121406>
44. Provincia de Cotopaxi [internet]. *goraymi.* [citado el 20 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.goraymi.com/es-ec/cotopaxi/provincias/provincia-cotopaxi-a296fb127>
45. Wrzecińska M, Czerniawska-Piątkowska E, Kowalczyk a. the impact of stress and selected environmental factors on cows' reproduction. <http://www.tandfonline.com/action/journalinformation?show=aimsscope&journalcode=taar20#vsxoziclrhe> [internet]. 2021 [cited 2023 jun 24];49(1):318–23. available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09712119.2021.1960842>

46. Alcovez R, factores ambientales limitantes de la producción bovina. [internet]. 2023 sep 19[cited 2024 jan 6]. available from: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29283>
47. Sakai S, Hagihara N, Kuse m, kimura k, okuda k. heat stress affects prostaglandin synthesis in bovine endometrial cells. *j reprod dev* [internet]. 2018 [cited 2024 jan 6];64(4):311–7. available from: <https://doi.org/10.1262/jrd.2018-051>
48. Moya C, Evaluación de la temperatura ambiental sobre la calidad y producción de leche en vacas en el páramo andino [internet]. 2020 [cited 2024 jan 7]; available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31459/1/tesis%20170%20medicina%20veterinaria%20y%20zootecnia%20-cd%20670%20moya%20christian.pdf>
49. Arias R, efectos del clima sobre la producción bovina: aspectos generales, índices de confort y medidas de mitigación | engormix [internet]. [cited 2024 jan 6]. available from: [https://www.engormix.com/ganaderia/estres-ganaderia/efectos-clima-sobre-produccion\\_a45559/](https://www.engormix.com/ganaderia/estres-ganaderia/efectos-clima-sobre-produccion_a45559/)
50. Medina M, Lorena A, Privada P, Castillo Juárez. efecto de factores climáticos sobre la conducta reproductiva bovina en los trópicos. una revision -effect of climatic factors on bovine reproductive performance in the tropics. a review [internet]. redalyc.org. [citado el 7 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613103016.pdf>
51. Algunos factores del medioambiente que determinan el comportamiento reproductivo bovino en los trópicos. una revisión [internet]. ganaderia.com. [citado el 7 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.ganaderia.com/destacado/algunos-factores-del-medioambiente-que-determinan-el-comportamiento-reproductivo-bovino-en-los-tropicos.-una-revision>
52. Guzman Blanca; mejoramiento de la productividad de leche en el cantón girón.edu.ec. [citado el 7 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6951/2/1.mejoramiento%20de%20%20la%20producci%c3%92n%20de%20leche%20en%20el%20canton%20giron.pdf>
53. Milder mv, Sarmiento A, Sergio mv, Moreno c. adaptación del ganado bovino a la altura [internet]. com.ar. [citado el 7 de enero de 2024]. recuperado de: [https://www.produccion-animal.com.ar/clima\\_y\\_ambientacion/32-adaptacion\\_a\\_altura.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/32-adaptacion_a_altura.pdf)

54. Bach à. effects of nutrition and genetics on fertility in dairy cows. reprod fertil dev [internet]. 2018 [cited 2023 jun 24];31(1):40–54. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32188541/>
55. Berry dp, wall e, pryce je. genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. animal. 2014 jan 1;8(suppl. 1):105–21
56. Izquierdo ac. reproductive disorders and low fertility in dairy cows. advances in dairy research [internet]. 2015 [cited 2023 dec 11];2(02):1–1. available from: <https://doi.org/10.4172/2329-888x.1000e110>
57. Berry dp, wall e, pryce je. genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. animal [internet]. 2014;8:105–21. recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731114000743>
58. Ruminews. alteraciones genéticas que afectan al ganado bovino [internet]. rumiantes el portal de ruminews. revista ruminews; 2020 [citado el 9 de enero de 2024]. recuperado de: <https://rumiantes.com/alteraciones-geneticas-afectan-ganado-bovino/>  
agrovvetmarket.com. síndrome de la vaca repetidora: un problema multifactorial .10 julio, 2023 [citado el 9 de enero de 2024]. recuperado de: <https://blog.agrovvetmarket.com/sindrome-vaca-repetidora/>
59. Vasquez Chaigneau y. Evaluacion de los diferentes factores que afectan la reproduccion bovina con relacion a bienestar animal. [internet]. 2017 [cited 2024 jan 8]; available from: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4859/vasque%20chaigneau%2c%20g.%20evaluaci%c3%b3n%20de%20los%20diferentes%20factores%20que%20afectan%20la%20resproducci%c3%b3n%20..%20%20.pdf?sequence=1&isallowed=y#:~:text=el%20manejo%20reproductivo%20es%20uno,de%20carne%20como%20hatos%20lecheros.>
60. Equipo editorial intagri. parámetros reproductivos del ganado bovino.diciembre, 2018.[citado el 10 de enero de 2024]. recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino#:~:text=el%20manejo%20reproductivo%20de%20cualquier,las%20unidades%20de%20producci%c3%b3n%20animal.>
61. Piedra Moreno ta, maridueña arroyave mr. la incidencia de los registros en la producción de ganado bovino y su importancia para conocer su rentabilidad a lo largo de un ciclo

- productivo. *revcienctecnol* [internet]. 2019 [citado el 10 de enero de 2024];19(23). recuperado de: <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/257>
62. Parroquia San Juan de Pastocalle Pdedyot. gobierno autónomo descentralizado parroquial rural san juan de pastocalle [internet]. gob.ec. [citado el 15 de enero de 2024]. recuperado de: [https://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/08/pdyot\\_pastocalle\\_final.pdf](https://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/08/pdyot_pastocalle_final.pdf)
63. Cotopaxi Travel Blog.Parroquia Toacaso [internet]. cotopaxi travel blog. 2021 [citado el 15 de enero de 2024]. disponible en: <https://cotopaxi-travel.com/blog/parroquia-toacaso/>
64. Noviembre gpod. situación geográfica de la parroquia “11 de noviembre”. [online].; 2020 [cited 2024 enero 14. recuperado de: <https://11denoviembre.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>
65. De la parroquia eloy alfaro cdeiendgcpdei “diseño de uimslasat. universidad técnica de cotopaxi [internet]. edu.ec. [citado el 15 de enero de 2024]. recuperado de: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7188/1/t-001631.pdf>
66. Gorelik as, Gorelik o v., miftakhutdinov a v., smolyakova np, zernina sg. correlation of performance traits of black-and-white first- calves. *iop conf ser earth environ sci* [internet]. 2021 sep 13 [cited 2024 jan 31];848(1). available from: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012072>
67. Allaire fr. economic consequences of replacing cows with genetically improved heifers. *j dairy sci* [internet]. 1981 [cited 2024 jan 31];64(10):1985–95. available from: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(81\)82801-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(81)82801-9)
68. Nakao T. The effect of postpartum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium producing dairy cows - Consensus [Internet]. [citado 17 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://consensus.app/papers/effect-postpartum-dysfunction-endometritis-performance-nakao/a8ca7d4ed730573f9e309f1350ea22a5/>
69. Balachandran b, mehrotra s, veligatla t, bhimte a, muthu r, maurya v, et al. effect of high energy diet with additional supplementation of copper, zinc, selenium and vit. e during the transition period on ovarian steroids and reproductive performance in the crossbred cows -. *international journal of livestock research* [internet]. 2018 [cited 2024 feb 2];8(5):97–104. available from: <https://doi.org/10.5455/ijlr.20180414062519>

70. Vasquez chaigneau y. Evaluación de los diferentes factores que afectan la reproducción bovina con relación a bienestar animal. [internet].2017. available from:<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4859/vasque%20chaigneau%2c%20g.%20evaluaci%3b3n%20de%20los%20diferentes%20factores%20que%20afectan%20la%20resproducci%3b3n%20..%20%20.pdf?sequence=1&isallowed=y>
71. Badingaet L, Collier RJ, Thatcher WW, Wilcox CJ. Effects of climatic and management factors on conception rate of dairy cattle in subtropical environment. *J Dairy Sci* [Internet]. 1985 [citado 17 de febrero de 2024];68 1(1):78-85. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(85\)80800-6](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(85)80800-6)
72. Hahn j. inheritance of fertility in cattle inseminated artificially. *j dairy sci* [internet]. 1969 [cited 2024 feb 2];52 2(2):240–4. available from: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(69\)86536-7](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(69)86536-7)
73. Diana Veloz. Evaluación de la calidad espermática de reproductores bovinos mediante el uso de sistemas de evaluación seminal convencional y sistema casa (análisis seminal asistido por computadora) y su respuesta con la fertilidad por inseminación artificial. Tesis previa a la obtención del título de magíster. [internet]. 2017. available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28466/1/trabajo%20de%20titulaci%3b3n.%20pdf.pdf>
74. Diskin mg, parr mh, morris dg. embryo death in cattle: an update. *reprod fertil dev* [internet]. 2012 [cited 2024 feb 1];24 1(1):244–51. available from: <https://doi.org/10.1071/rd11914>





**ANEXO 4.** Visita a los propietarios junto con la tesista encargada del sector



**ANEXO 5.** Realización de chequeos ginecológicos mediante palpación rectal



**ANEXO 6.** Realización de chequeos ginecológicos mediante examen de ultrasonografía





**ANEXO 7. Proceso de sincronización de celo en animales**



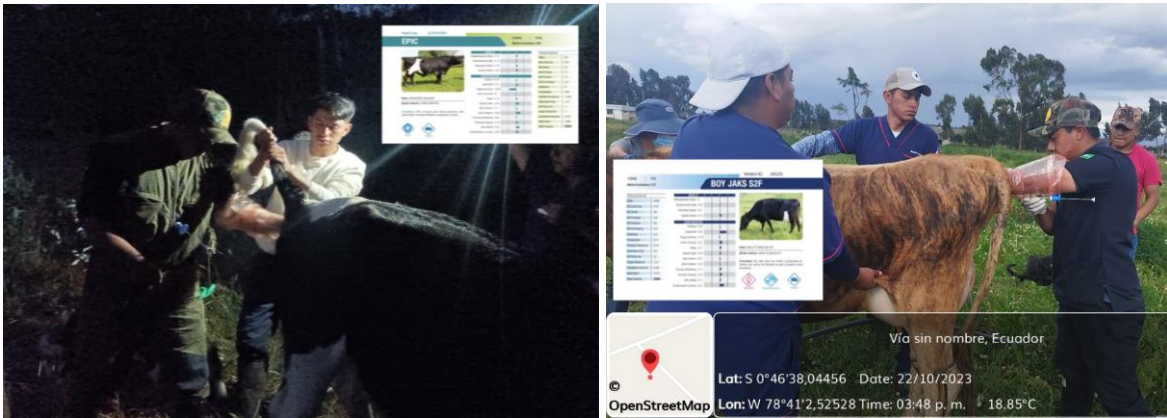


**ANEXO 8. Aplicación de tratamientos post chequeo y evaluación de animales**





**ANEXO 9.** Inseminaciones realizadas durante el periodo Octubre-Marzo en las parroquias de Latacunga occidental





ANEXO 10. Aval de Traducción

**AVAL DE TRADUCCIÓN**

Yo, ELEANA MADELAYNNE POZO VILLOTA portadora de la cédula de ciudadanía 0402018808; Licenciada en Ciencias de la Educación, Especialidad Inglés con número de registro en Senescyt N° 1015-2021-2262929; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“FACTORS THAT AFFECT THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF DAIRY COWS THAT BELONG TO THE UTC GEN PROJECT OF WESTERN LATACUNGA IN THE PERIOD 2023”** perteneciente a: **Tenecota Valencia Washington Alexander** con cédula de ciudadanía N 1804340790 y **Usiña Román John Edmundo** cédula de ciudadanía N 0401883822 egresado de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Atentamente,

**ELEANA  
MADELAY  
NNE**  Firmado digitalmente por  
ELEANA  
MADELAYNNE  
Fecha: 2024.02.19  
18:52:15 -05'00'

Lic. Eleana Madelaynne Pozo Villota  
Docente De Inglés  
Tulcán, 19 de Febrero del 2024.

Cel:0939242928  
eleana97pozo@outlook.com

## ANEXO 11. Aprobación del tutor

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS LECHERAS QUE PERTENECEN AL PROYECTO UTC GEN DE LATACUNGA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2023”**

**Autores:**

Tenecota Valencia Washington Alexander

Usiña Roman John Edmundo

#### **RESUMEN**

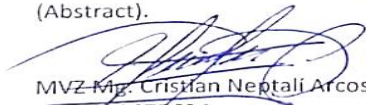
Los productores del proyecto UTCgen de la zona occidental de Latacunga se encuentran preocupados debido a una baja eficacia reproductiva ya que no pueden obtener una cría cada año debido a largos periodos de días abiertos. Por lo tanto, se analizó los Factores que afectan a este rendimiento reproductivo de las vacas en el periodo 2023. Las parroquias consideradas fueron 4: Eloy Alfaro, Pastocalle, Toacaso y Once de Noviembre en el transcurso del mes de octubre del 2023 hasta febrero del 2024. La población fue de 80 animales incluidas vacas y vaconas. Además, el primer diagnóstico ginecológico dio como resultado 36,25% de animales acíclicos y 47,50% cíclicos, presencia de quistes ováricos con el 1,25% y con un 15% hembras preñadas por toro. Mientras que en el segundo diagnóstico se disminuyó los animales acíclicos a 18,75% posiblemente debido a la suplementación de vitaminas, minerales y reconstituyentes. Además, se realizaron un total de 46 inseminaciones artificiales de las cuales resultaron gestantes el 60,87% y regresión de celo o reabsorciones y abortos en el 39,17% de la población de estudio.

Se determinó que los factores predisponentes que afectan los intervalos de celo son: Factor nutricional 37,50%, factor sanitario 23,75%, factor de manejo 20%, factor genético 3,75% y factor ambiental 2,50%. Los intervalos de días abiertos en las parroquias occidentales del cantón Latacunga duran aproximadamente un promedio de 225 días, lo cual es un indicativo de pérdidas económicas de 125 días con un aproximado de 1125\$.

**Palabras clave:** Intervalo de días abiertos, factores que afectan el rendimiento reproductivo, chequeo ginecológico, celo, inseminación artificial.

#### **APROBACIÓN**

Una vez verificados los cambios de las observaciones realizadas en la pre-defensa, como Docente Tutor, doy mi aprobación para que se lleve a cabo la revisión del Resumen Final (Abstract).



MVZ Mg. Cristian Neptali Arcos Álvarez

CC: 1803675634

**DOCENTE TUTOR**



## ANEXO 12. Bibliografía del Tutor

### CURRICULUM VITAE

#### DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Cristian Neptalí Arcos Alvarez Cargo:  
Docente

Cédula de ciudadanía: 1803675634 N°

Telefónico: 0987055886

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



#### TITULOS

Pregrado: Médico Veterinario y Zootecnista Titulo/Grado  
de Posgrado: Magister en Producción Animal

#### PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS

| <b>Tipo de Publicación</b> | <b>Título de la Publicación</b>  | <b>Año de Publicación</b> | <b>Nombre de la Revista o Editorial</b> |
|----------------------------|--|---------------------------|---|
| Articulo                   | Eficiencia Anual En Una Operacion De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnologia De Silvopastoreo. (Archivos De Zootecnia España 2016).  | 2016                      | Revista<br>De<br>Producción<br>Animal   |
| Articulo                   | Milk Production And Sustainabilityof The Dairy Livestock Sistemswith A High Calvin Concentrate Pattern At The Early Spring. (Redvet España 2016).                            | 2016                      | Revista<br>De<br>Producción<br>Animal   |
| Articulo                   | Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo.<br>I. Periodo De Seca (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016).  | 2016                      | Revista<br>De<br>Producción<br>Animal   |
| Articulo                   | Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo. Ii. Periodo De Lluvia. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016). | 2016                      | Revista<br>De<br>Producción<br>Animal   |
| Articulo                   | Efecto De La Inclusion De Forraje De Maíz Molido En La Respuesta Productiva De Vacas Lecheras En Pastoreo. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016). | 2016                      | Revista<br>De<br>Producción<br>Animal   |

|          |  |      |                                       |
|----------|--|------|---------------------------------------|
| Articulo | Efectos De La Suplementación Con Microminerales En Indicadores De Producción Y Su Residualidad En Sangre, Heces Y Orina De Alpacas (Lama Lama) En Pastoreo   | 2017 | Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal |
| Articulo | Suplementación Con Norgold + Miel Urea Al 3 % De Bovinos Cebú En Crecimiento-Ceba En Sistema De Pastoreo En Época De Seca  | 2017 | Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal |
| Articulo | Desiciones De Manejo, Externalidades Articulo Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas De Producción Lechera De La Sierra Norte Ecuatoriana  | 2017 | Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal |
| Articulo | Rol De La Capacitación Como Herramienta De La Extension Rural En Su Vinculo Con Los Sistemas De Producción Animal Y La Agroindustria   | 2017 | Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal |
| Articulo | Balance Forrajero, De Energía Y Nitrógeno En Pastizales Arborizados Con Algarrobo (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Bajo Pastoreo De Vacas Lecheras"   | 2018 | Revista De Producción Animal          |
| Articulo | Producción De Leche Como Respuesta A La Fertilización Y Riego En Ganaderías De Ecosistemas Andinos En Ecuador - Milk Production In Response To Fertilization And Irrigation In Andean Ecosystem Farms In Ecuador | 2018 | Revista Electronica De Veterinaria    |
| Articulo | Fodder, Nitrogen, And Energy Balances In Grasslands With Algarroba Trees (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Under Dairy Cow Grazing   | 2018 | Revista De Producción Animal          |
| Articulo | Evaluación Bio-Económica De Micro-Lecherías Con Diferentes Patrones De Partos Concentrados Al Inicio De La Época De Lluvias  | 2019 | Revista De Producción Animal          |
| Articulo | Problemas De Rentabilidad Económica Y Eficiencia Técnica En Sistemas Ganaderos De Ecuador  | 2020 | Revista De Producción Animal          |
| Articulo | Caracterización Físico-Productiva Y Tipologías De Sistemas Lecheros Diversificados En La Sierra De Ecuador   | 2020 | Archivos De Zootecnia                 |

|          |  |      |   |
|----------|--|------|---|
| Artículo | Milk Production Of Grazing Cows In Kikuyo (Pennisetum Clandestinum, Ex Chiov) Fertilized With Poultry Manure | 2021 | Tropical<br>A<br>nd<br>Subtropical<br>Agroecosyst<br>e ms |
| Artículo | Estructura Del Pastizal, Producción De Leche Y Emisión De Metano En Vacas Lecheras En Pastoreo               | 2021 | Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal                     |
| Artículo | Evaluación De La Autovacuna Para Papilomavirus Bovino  | 2021 | Revista Mexicana De Epidemiología Veterinaria             |

#### INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

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

#### EXPERIENCIA LABORAL

| No | Institución                        | Cargo                 | Tiempo  |
|----|------------------------------------|-----------------------|---------|
| 1  | Universidad Técnica de Cotopaxi    | Docente               | 11 años |
| 2  | Empresa Productiva "Sierra Fértil" | Administrador Técnico | 4 años  |

#### CURSOS Y CAPACITACIÓN

#### CURSOS Y CAPACITACIÓN

| Temática | Institución organizadora | Fecha | Horas |
|----------|--------------------------|-------|-------|
|          |                          |       |       |

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
CRISTIAN  
NEPTALI ARCOS  
ALVAREZ

Firma

Cristian Neptali Arcos Alvarez 1803675634

**ANEXO 13. Bibliografía del Estudiante**

**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** TENECOTA VALENCIA

**NOMBRES:** WASHINGTON ALEXANDER

**ESTADO CIVIL:** SOLTERO

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 1804340790

**LUGAR DE NACIMIENTO:** AMBATO-LA MERCED

**FECHA DE NACIMIENTO:** 22 DE ABRIL DEL 2001

**EDAD:** 22 AÑOS

**GÉNERO:** MASCULINO

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** AMBATO, PARROQUIA SANTA ROSA

**TELÉFONO CELULAR:** 0984756343

**CORREO ELECTRÓNICO:** [washington.tenecota0790@utc.edu.ec](mailto:washington.tenecota0790@utc.edu.ec)

**PREPARACIÓN ACADÉMICA**

- PRIMARIO UNIDAD EDUCATIVA “FRANCISCO FLOR”
- SECUNDARIA UNIDAD EDUCATIVA “FRANCISCO FLOR”

**TÍTULOS OBTENIDOS**

- BACHILLERATO EN CIENCIAS EN LA UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCO FLOR
- SUFICIENCIA EN INGLÉS B1 EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**ANEXO 14. Bibliografía del Estudiante**

**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** USIÑA ROMAN

**NOMBRES:** JOHN EDMUNDO

**ESTADO CIVIL:** SOLTERO

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0401883822

**LUGAR DE NACIMIENTO:** SAN GABRIEL

**FECHA DE NACIMIENTO:** 23 DE DICIEMBRE DE 1995

**EDAD:** 28 AÑOS

**GÉNERO:** MASCULINO

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** CRISTÓBAL COLÓN

**TELÉFONO CELULAR:** 0990132815

**CORREO ELECTRÓNICO:** john.usina3822@utc.edu.ec

**PREPARACIÓN ACADÉMICA**

- PRIMARIA: ESCUELA “DR. RICARDO DEL HIERRO”
- SECUENTARIA: COLEGIO “JOSÉ JULIÁN ANDRADE”

**TÍTULOS OBTENIDOS**

- BACHILLER EN CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICO
- SUFICIENCIA EN INGLÉS B1 EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

