



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DEL RETORNO A CELO A BASE DEL USO DE
VITAMINAS MINERALES Y AMINOÁCIDOS EN VACAS
LECHERAS PREPARTO Y POSTPARTO EN LA HACIENDA SAN
ANTONIO”**

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

Autores:
Naranjo Brito Sebastián Duverli
Salguero Cajas Julio Alejandro

Tutor:
Garzón Jarrín Rafael Alfonso, Dr. PhD.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Sebastián Duverli Naranjo Brito, con cédula de ciudadanía No. 1725898736 y Julio Alejandro Salguero Cajas, con cédula de ciudadanía No. 0503903932, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda San Antonio”, siendo el Doctor PhD. Rafael Alfonzo Garzón Jarrin, 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, 14 de agosto del 2023



Sebastian Duverli Naranjo Brito
Estudiante
CC: 1725898736



Julio Alejandro Salguero Cajas
Estudiante
CC: 0503903932



Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrin, PhD.
Docente Tutor
CC: 0501097224

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 **NARANJO BRITO SEBASTIÁN DUVERLI**, identificado con cédula de ciudadanía **1725898736** 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 “Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda San Antonio”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Doctor PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín

Tema: “Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda San Antonio”

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 14 días del mes de agosto del 2023.


Sebastián Duverli Naranjo Brito
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
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 **SALGUERO CAJAS JULIO ALEJANDRO**, identificado con cédula de ciudadanía **0503903932** 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 “Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda San Antonio”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Doctor PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín

Tema: “Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda San Antonio”

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:

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

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

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 14 días del mes de agosto del 2023.



Julio Alejandro Salguero Cajas
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL RETORNO A CELO A BASE DEL USO DE VITAMINAS MINERALES Y AMINOÁCIDOS EN VACAS LECHERAS PREPARTO Y POSTPARTO EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”, de Naranjo Brito Sebastián Duverli y Salguero Cajas Julio Alejandro, 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, 14 de agosto del 2023



Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrin, PhD.

DOCENTE TUTOR


CC: 0501097224

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Naranjo Brito Sebastián Duverli y Salguero Cajas Julio Alejandro, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL RETORNO A CELO A BASE DEL USO DE VITAMINAS MINERALES Y AMINOÁCIDOS EN VACAS LECHERAS PREPARTO Y POSTPARTO EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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


Latacunga, 14 de agosto del 2023



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



Lector 2
MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.
CC: 050192940



Lector 3
MVZ. Edie Molina Cuasapaz, Mtr.
CC: 1722547278

AGRADECIMIENTO

Las enseñanzas son las quedan al enfrentarse a los diferentes obstáculos y pruebas que nos pone la vida, con esfuerzo, en donde no siempre se sale victorioso y son esas personas que siempre están a lado brindándote todo su apoyo el motor para seguir adelante. Por eso agradezco a Dios por darme salud, a mis padres cuyo apoyo ha sido indispensable para cumplir con mis objetivos, a mis hermanas y hermano que en ningún momento me han dejado solo, a mi familia y amigos por el apoyo brindado a lo largo de mi formación.

De igual manera a mi institución la Universidad Técnica de Cotopaxi y a toda su planta docente que con paciencia me han formado para desarrollarme profesionalmente y para la vida, a mi compañero de investigación Julio que juntos hemos logrado cumplir nuestros sueños con respeto y responsabilidad.

Sebastián Duverli Naranjo Brito

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a la Institución donde pude realizar mi formación como profesional y me ha brindado los conocimientos necesarios para poderme desenvolver de la mejor manera en mi carrera profesional, la Universidad Técnica de Cotopaxi, quiero agradecer a mis padres y hermana que son un pilar importante en mi vida, los cuales me han brindado su apoyo incansable para poder lograr este gran objetivo, también quiero agradecer a todas las personas, familiares y amigos que han puesto un granito de arena para avanzar en mi formación académica, y en especial quiero agradecer a mi compañero de investigación Sebastián que con el apoyo brindado hemos realizado un gran trabajo para poder cumplir este gran sueño de los dos que es graduarnos de Médicos Veterinarios.

Julio Alejandro Salguero Cajas

DEDICATORIA

Dedico no solo este trabajo sino todos los años de mi formación académica a mi abuelita a quien amo y extraño muchísimo, que no pudo quedarse lo suficiente para verme triunfar, a mi madre Mónica y a mi padre Duverli que a lo largo de mis estudios me han apoyado incondicionalmente, a mis hermanas Andrea y Karen y a mi hermano Francisco que cuando estaba a punto de rendirme me han animado y me han alegrado el corazón.

Sebastián Duverli Naranjo Brito

DEDICATORIA

Esta investigación la cual refleja el esfuerzo realizado durante todos los periodos académicos está dedicada a mis padres, quienes han puesto todo se esfuerzo y pasión para que pueda realizar mis estudios académicos de 3 nivel. Y a Dios por darme salud y vida para poder llevar a cabo todos mis objetivos.

Julio Alejandro Salguero Cajas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL RETORNO A CELO A BASE DEL USO DE VITAMINAS MINERALES Y AMINOÁCIDOS EN VACAS LECHERAS PREPARTO Y POSTPARTO EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”

AUTORES: Naranjo Brito Sebastián Duverli
Salguero Cajas Julio Alejandro

RESUMEN

En la provincia de Cotopaxi, la producción lechera tiene un gran impacto económico ya que es el sustento diario de muchos productores de la zona, como es el caso de la hacienda “San Antonio” en la cual se observa que existe un periodo de más de 90 días abiertos en las vacas lo que genera un problema económico, por lo tanto en la presente investigación se tuvo el objetivo de aplicar un protocolo de vitaminas, minerales y aminoácidos inyectables con el fin de evaluar factores como el peso y el retorno a celo en vacas lecheras preparto y postparto. Se seleccionaron 30 vacas, a las cuales contaban con alrededor de 8 meses de gestación y con un promedio de 90 a 105 días de retorno a celo evaluados mediante registros, previo a la aplicación del tratamiento la muestra se separó en 2 grupos de 15 vacas el grupo 1 para la aplicación del protocolo de retorno a celo: Vitasel 1ml/20 kg vía intramuscular 30 días preparto y post parto, Fortimax ATP 25 ml vía intramuscular después del parto, CrecEdor 10 ml vía subcutánea 30 días preparto y post parto. y el grupo 2 para control, sin aplicación de ningún protocolo. En base a los resultados obtenidos no hubo diferencia significativa ($P < 0,05$) para el factor peso, sin embargo para el retorno a celo el grupo 1 presenta 60% de efectividad al usar el protocolo, por otro lado el grupo control presenta 0% de efectividad, lo que resulta en una diferencia significativa ($P > 0,05$), análisis realizados con T-Student y Chi cuadrado de esta manera se puede concluir que la aplicación del protocolo de retorno a celo contribuye al desarrollo reproductivo de las vacas de la hacienda “San Antonio” y de esta manera contribuyendo al beneficio económico de \$334 como beneficio al usar el protocolo.

Palabras clave: Retorno a celo, vitaminas, minerales, aminoácidos, pre parto y post parto

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TOPIC: "ASSESSMENT OF RETURN TO HEAT TO VITAMINS, MINERALS AND AMINO ACIDS USE BASE INTO PREPARTUM AND POSTPARTUM DAIRY COWS AT THE SAN ANTONIO FARM".

AUTHOR: Naranjo Brito Sebastián Duverli
Salguero Cajas Julio Alejandro

ABSTRACT

In the Cotopaxi province, dairy production has a great economic impact, since it is the many producers daily livelihood in the area, as is the case from "San Antonio" farm, which it is observed, what there is a period more than opened 90 days opened in the cows, which generates an economic problem, therefore, in the present research had as aim to apply a vitamins of injectable, minerals and amino acids protocol, in order to assess factors, such as weight and return to heat in the cows dairy cows prepartum and postpartum. It was selected 30 cows, which had around gestation 8 months and with an average of return 90 to 105 days to heat evaluated by records, prior to the treatment application, it was separated the sample into 2 groups of 15 cows, the group 1 for the return to heat protocol application: Vitasel 1ml/20kg intramuscularly 30 days prepartum and postpartum, Fortimax ATP 25ml intramuscularly after parturition, CrecE dor 10ml subcutaneously 30 days prepartum and postpartum and group 2 for control, without application any protocol. Based on the got results, there was no significant difference ($P < 0.05$) for the weight factor, however, for the return to heat, group 1 presents 60% effectiveness, when using the protocol, on the other hand, the control group presents 0 % of effectiveness, which results in a significant difference ($P > 0.05$), made analyzes with T-Student and Chi square, this way, it can be concluded, which the return to heat protocol application contributes to the cows reproductive development from "San Antonio" farm and this way, contributing to the \$334 economic benefit as a benefit, when using the protocol.

Keywords: Estrus return, vitamins, minerals, amino acids, prepartum and postpartum.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxi
ÍNDICE DE FIGURAS	xxii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo General.....	6
5.2 Objetivos Específicos	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
7.1 Ganadería en el mundo.....	8
7.2 Ganadería en el Ecuador.....	8
7.3 Ganadería en Cotopaxi	8

7.4 Aparato reproductor en vacas	9
7.5 Neuroendocrinología del ciclo estral	9
7.6 Hipotálamo	10
7.6.1 Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)	10
7.7 Hipófisis.....	10
7.7.1 Hormona folículo estimulante (FSH)	10
7.7.2 Hormona luteinizante	11
7.8 Ovarios.....	11
7.8.1 Estrógenos	11
7.8.2 Progesterona	11
7.9 Útero	12
7.9.1 Prostaglandina F2 α (PGF2 α)	12
7.10 Ciclo estral en vacas	12
7.10.1 Proestro.....	13
7.10.2 Estro.....	13
7.10.3 Metaestro	13
7.10.4 Diestro	14
7.11 Detección de celo.....	14
7.12 Vitaminas y nutrientes que influyen en el celo.....	14
7.13 Gestación en vacas.....	15
7.13.1 Período preparto	15
7.13.2 Período de parto.....	16
7.13.3 Período posparto	16
7.14 Retorno a celo.....	17
7.15.1 Fosforilcolamina.....	17
7.15.2 Sulfato de zinc	17
7.15.3 Yoduro de potasio.....	18

7.15.4 Selenito de sodio.....	18
7.16 CrecEdor.....	18
7.16.1 Vitamina E.....	18
7.16.2 Vitamina D	18
7.16.3 Vitamina B12.....	19
7.16.4 Clorhidrato de L-lisina.....	19
7.16.5 DL- Metionina	19
7.16.6 Glicina	19
7.16.7 L-Leucina.....	20
7.16.8 Clorhidrato de L-Histidina.....	20
7.16.9 L-Triptófano	20
7.16.10. L- Valina.....	20
7.16.11 Clorhidrato de L- Arginina	20
7.16.12 Sulfato de cobre	20
7.16.14 Hipofosfito de calcio	21
7.16.15 Cloruro de magnesio.....	21
7.17 Fortimax ATP	21
7.17.1 Adenosín trifosfato	21
7.17.2 Sodio.....	22
7.17.3 Aspartato de potasio	22
7.18 Calidad y evaluación del pasto	22
7.19 Fibra detergente neutra	22
7.20 Materia Seca	23
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	23
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
9.1 Materiales	24
9.1.1 Materiales de campo.....	24

9.1.2 Materiales de oficina	25
9.2 Recolección de datos	25
9.3 Ubicación.....	26
9.3.1 Mapa	26
9.4 Adecuación e identificación	26
9.4.1 Manejo	26
9.4.2 Identificación y caracterización de las unidades experimentales	27
9.5 Descripción del método a usar.....	27
9.5.1 Protocolo de retorno celo a base de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto (Método 1).....	27
9.5.2 Métodos de control (Método 2).....	27
9.5.3 Aplicación y cumplimiento del protocolo	28
9.6 Diseño de la investigación.....	28
9.6.1 Tipo de investigación.....	28
9.6.2 Método de investigación.....	28
9.7 Diseño de experimental	29
9.7.1 Comparación de pesos	29
9.7.2 Cantidad que vacas que regresaron a celo	29
9.7.3 Comparación con los días de retorno a celo	30
9.8 Variables de estudio.....	30
9.8.1 FDN que consume cada vaca.....	30
9.8.2. Confirmación con litros de leche.....	30
9.8.3 Evaluación costo beneficio	30
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
10.1 Fibra Detergente Neutra (FDN).....	31
10.1.1 Análisis con litros de leche	31
10.2 Aplicación del protocolo	32

10.3 Pesos y Retorno a celo.....	33
10.3.1. Pruebas de normalidad.....	33
10.3.2 Pesos de las vacas y las diferencias entre pre parto y post parto.....	34
10.3.3 Peso (pre parto).....	35
10.3.4 Peso (post parto).....	35
10.3.5 Diferencia de pesos (pre parto – post parto).....	35
10.3.6 Cantidad de vacas que retornan a celo.....	36
10.3.7 Comparación con los días de retorno a celo.....	37
10.3.8 Protocolo (9 CASOS).....	38
10.3.9 Protocolo (8 CASOS).....	38
10.4 Evaluación costo beneficio.....	40
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	41
11.1 Impactos técnicos.....	41
11.2 Impactos Económicos.....	41
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	41
12.1 Justificación de insumos.....	42
12.1.1 Pack 50 unidades - Jeringas 20 ml.....	42
12.1.2 Farmacología.....	42
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
13.1 Conclusiones.....	43
13.2 Recomendaciones.....	43
14. Referencias bibliográficas.....	44
15. Anexos.....	50
15.1 Anexo 1.....	50
15.2 Anexo 2.....	52
15.3 Anexo 3.....	53
15.4 Anexo 4. Hoja de registro.....	54

15.5 Anexo 5. Hoja de registro FDN.....	57
15.6 Anexo 6. Parto	60
15.7 Anexo 7. Aplicación del protocolo.....	60
15.8 Anexo 8. Valoración del FDN.....	61
15.9 Anexo 9. Aval del Traductor	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS	7
Tabla 2. Esquema de aplicación de los 2 métodos a usar en la investigación.....	27
Tabla 3. FDN y energía en base a la mezcla forrajera.....	31
Tabla 4. Aplicación del protocolo inyectable	32
Tabla 5. Esquema para verificar que las muestras tomadas provienen de una población con distribución normal.....	33
Tabla 6. Esquema de comparación de la diferencia de pesos.....	34
Tabla 7. Esquema de comparación de vacas que retornaron a celo	36
Tabla 8. Esquema de comparación con los días de retorno a celo	37
Tabla 9. Esquema de comparación costo - beneficio	40
Tabla 10. Esquema de costos de insumos para el proyecto de investigación.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hacienda “San Antonio”	26
Figura 2. Comparación de las medias de pesos pre parto y post parto.....	34
Figura 3. Comparación de las medias de pesos de los dos métodos	35
Figura 4. Cantidad de vacas que retornan a celo en los dos métodos.....	36
Figura 5. Comparación con los días (60 días) de retorno a celo	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación del retorno a celo a base del uso de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda “San Antonio”

Fecha de inicio: Abril /2023

Fecha de finalización: Septiembre / 2023

Lugar de ejecución: Hacienda “San Antonio”, parroquia de Belisario Quevedo, provincia de Cotopaxi, cantón de Latacunga

Facultad que auspicia: Facultad de 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:

Sebastián Duveli Naranjo Brito (Anexo 1)

Julio Alejandro Salguero Cajas (Anexo 2)

Dr. Rafael Alfonso Garzón, PhD (Anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura

Sub Área de Conocimiento: Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción Animal y Nutrición.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En general para una producción de calidad de leche y de becerras, cada unidad productiva debe entrar en gestación y producir una cría al año. Para conseguir dicho objetivo, el período más crítico es el postparto, ya que en dicho periodo las vacas tienen un gran consumo energético, el cual dificulta que la involución uterina de las vacas pueda traer complicaciones y así alargar el tiempo de la actividad normal del aparato genital en las hembras. Pasada esta fase las vacas podrán retornar a celo por lo que debe haber una vigilancia de los celos para así poder aplicar protocolos de inseminación Artificial o monta directa para que los animales entren en gestación (1).

La investigación se justifica aplicando el protocolo de retorno a celo con el uso de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda “San Antonio”, para reducir los días abiertos y el análisis del rendimiento reproductivo de las vacas de dicha hacienda.

La razón para realizar el estudio investigativo es que el retorno a celo de las vacas en la provincia de Cotopaxi de las explotaciones de pequeños productores dura más de 90 días ya que los dueños de estas no aplican buenos protocolos de manejo para sus animales, lo mismo que pasa en la hacienda “San Antonio” lo que provoca que no se encuentren en una condición adecuada para poder realizar sus funciones reproductivas de forma normal, y así causando pérdidas. Situando al problema en un contexto económico sostenible, los productores no están aprovechando toda la capacidad productiva de sus animales. Entonces se aplicará el protocolo farmacéutico para que los animales puedan llegar a una condición corporal y fisiológica adecuada para que lleven a cabo sus labores reproductivas adecuadamente.

El uso de minerales es indispensable en la reproducción, ya que juega un papel muy importante en el desarrollo fisiológico de vacas en estado de gestación y postparto, entre los más importantes se encuentra el Yodo, Fósforo, Selenio y Zinc, de esta manera la adición o suplementación de los mismos es de suma importancia (2).

Por otro lado, el uso de vitaminas y aminoácidos es un factor esencial el cual contribuirá ya sea de manera directa o indirecta a que la condición reproductiva de los animales sea la adecuada para desarrollarse con normalidad (3).

Los fines prácticos y aportes se basan principalmente en mejorar la condición fisiológica y metabólica del aparato reproductor de las hembras, lo mismo que contribuirá al productor a obtener un mayor beneficio de las mismas.

Incluso este protocolo se podría realizar en situaciones donde la parte tecnificada es deficiente en factores que están relacionados directa o indirectamente con la situación reproductiva de las vacas, ya que al administrar medicamentos ricos en vitaminas minerales y aminoácidos se contribuirá en una mejor salud general del animal.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos:

Los productores de leche en la parroquia de Belisario Quevedo en general la hacienda San Antonio.

3.2 Beneficiarios indirectos:

Sector productivo leche de la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, ya que contribuirá en el desarrollo reproductivo y por ende una mayor producción lechera con un proceso tecnificado y con las adecuaciones correctas.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La vida fértil de un animal tendrá periodos sin actividad cíclica regular lo que se conoce como anestro, teniendo en cuenta que será la fase más larga. Por otro lado, el periodo donde el animal no tiene madurez sexual, el periodo donde no tiene actividad cíclica, de gestación y de lactancia son mucho más grandes que el corto periodo de la actividad cíclica. Sin embargo, este corto periodo es el que tiene más importancia ya que aquí el hombre interviene en este proceso reproductivo teniendo en cuenta también que frecuentemente en este periodo se da lugar a la mayor parte de los problemas de reproducción (4).

En el Ecuador y en particular la provincia Cotopaxi es un zona agrícola ganadera que presenta gran actividad en lo que refiere a la crianza de animales y producción lechera con alrededor de 400.000 litro diarios de leche que son el sustento para los productores, lo cual ha creado un mercado importante que afecta positivamente a la matriz productiva de la zona, aumentando la competencia, en donde si no se aprovecha de mejor manera los animales, se vuelve una producción no sostenible (5).

Debemos tener en cuenta que el celo en las vacas aparece a los 12 a 17 meses de edad, junto con la secreción de gonadotropinas, el celo por lo general varía según la hembra, en promedio dura de 15 a 20 horas, si no se ha quedado preñada se repetirá el mismo a los 21 días, mientras que si la vaca que sí está en estado de gestación, después del parto volverá a entrar a celo a los 30 o 35 días pero con una nutrición adecuada, libre de un balance energético negativo(6), en caso contrario si el manejo del hato de hembras no es óptimo el periodo de retorno al celo se alargará incluso por hasta más de 90 días (7).

En la hacienda “San Antonio” se conoce que el retorno a celo tiene un periodo en promedio entre los 90 y 105 días, lo que conduce a que gran parte de las vacas tengan una pérdida económica significativa.

De esta manera la inducción de retorno a celo se la puede realizar de forma artificial mediante la aplicación de protocolos multivitamínicos, minerales y de aminoácido, una alta eficacia,(8) de esta manera al implementar dicho método reducirá el costo ya que actuará directamente en la problemática primordial que es deficiencia de elementos importantes en las vacas.

¿Cómo influye este protocolo de retorno a celo con el uso de vitaminas, minerales y aminoácidos en el rendimiento reproductivo de las vacas lecheras en la hacienda “San Antonio”?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Evaluar los días abiertos en base de la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda “San Antonio”.

5.2 Objetivos Específicos

Establecer un protocolo para el retorno a celo a base de multivitamínicos y minerales.

Evaluar el retorno a celo y peso en vacas una vez aplicado el protocolo.

Evaluar el costo beneficio del protocolo

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

Tabla 1. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Evaluar los días abiertos en base de la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto en la hacienda “San Antonio”	Determinación de días abiertos en la hacienda “San Antonio”	Análisis de registros	Días abiertos de 90 a 105 días
Establecer un protocolo para el retorno a celo a base de multivitamínicos y minerales	Determinación de las dosis de los fármacos	Análisis de posología de los fármacos	Aplicación del protocolo de retorno a celo
Evaluar el retorno a celo y peso en vacas una vez aplicado el protocolo	Pesaje de las vacas de la hacienda	Evaluación del peso pre parto y post parto	Comparación de los pesos
Evaluar el costo beneficio del protocolo	Análisis de ingresos y egresos	Establecimiento del costo del protocolo	Evaluación del beneficio económico

Fuente: *Elaborado por los autores*

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Ganadería en el mundo

Los animales proveen alimentos y otros productos a los seres humanos, quienes dependen de ello para diversos usos. A lo largo del tiempo se han domesticado y se ha dado la crianza en cautiverio de varias especies de mamíferos, reptiles, aves, entre otros; con el fin de satisfacer aquellas demandas. Actualmente a estos animales se los denomina como ganado y su crianza es parte esencial de la seguridad y salud alrededor del mundo (9).

La ganadería es una pieza fundamental para la seguridad alimentaria, la nutrición, la disminución de la pobreza y el crecimiento económico, debido a que constituye un factor clave para el correcto desarrollo de la agricultura. Los cambios en el estilo de vida, las dietas, el aumento de la población y el incremento de los ingresos ha generado un aumento en la demanda y producción de productos ganaderos a nivel mundial. Trayendo como consecuencia un fuerte impacto sobre el medio ambiente: aire, tierra, suelo, agua y biodiversidad. Este crecimiento en el sector de estudiarse con énfasis en los recursos naturales finitos, la asistencia a los medios de vida y la seguridad alimentaria a largo plazo, así como respuestas al cambio climático. La adaptación de mejores prácticas en este sector ayudará a disminuir los impactos ambientales y a la vez ser más útil en el uso de los recursos (10).

7.2 Ganadería en el Ecuador

En el período 1985 – 2005 la contribución promedio del sector agropecuario a la economía nacional fue del 13%, en el PIB la participación del sector agropecuario fue del 10,7%, situándose en el segundo lugar después de la producción petrolera. Es decir, que la ganadería en el Ecuador es una de las actividades con mayor relevancia (11).

A nivel nacional la región Sierra posee la mayor cantidad de ganado vacuno con un 52%, el 40% y 9% se encuentran en la región Costa y Amazonía respectivamente. En el Ecuador el ganado se distribuye con un 69% hembras, 31% machos, 18% corresponden a nacimientos y el 3% a muertes ocurridas en este año. En el año 2019 se registró un 5% de compras y un 12% de ventas de este tipo de ganado (12).

7.3 Ganadería en Cotopaxi

La ganadería se encuentra dentro de los alimentos que forman parte de la política de soberanía alimentaria, además aporta significativamente al producto interno bruto (PIB), por lo que es

considerada un de las actividades socioeconómicas más importantes del Ecuador. En el año 2017 se identificó alrededor de 4 190 611 cabezas de bovinos, donde la provincia de Cotopaxi obtuvo el segundo lugar en el número de animales con 290 184 cabezas (13).

7.4 Aparato reproductor en vacas

En la cabeza del animal encontramos dos órganos fundamentales para la reproducción bovina estos son: el hipotálamo y la glándula hipófisis. El hipotálamo es una glándula neuroendocrina pues envía y recibe señales neuronales mediante el sistema nervioso y mensajes hormonales a través del sistema endocrino. Es el encargado de controlar comportamientos corporales, procesos reproductivos entre otros procedimientos. La glándula hipófisis o pituitaria tiene dos regiones distintas: la hipófisis anterior y posterior, ubicadas en el cerebro. Algunas de estas hormonas se encargan de controlar el desarrollo, el metabolismo y el balance hídrico, mientras que otras inspeccionan los procesos reproductivos. Los órganos de reproducción de la vaca, a excepción de la vulva, se encuentran dentro de la cavidad abdominal estos son: vagina, cuello uterino, útero, cuernos uterinos, oviductos y ovarios. Las tres funciones principales del tracto femenino son: elaboración de células reproductivas u óvulos, proveer un espacio anatómico para el crecimiento y desarrollo del óvulo fecundado y producción de hormonas: estrógenos y progesterona. Estas son hormonas esteroides femeninas encargadas del control del ciclo estral y de la gestación (14).

7.5 Neuroendocrinología del ciclo estral

Las hormonas en las hembras bovinas son de suma importancia para el desarrollo reproductivo, de igual manera para la sostenibilidad de un sistema productivo. La actividad endocrinológica nace desde el eje hipotálamo, pituitario y ovárico que están dirigidos a controlar el intercambio entre mecanismo endocrinos y paracrinos cuya principal actividad es la reproductiva, pero también se debe tener en cuenta factores ambientales, nutricionales, condición corporal e influencias de hora luz. Por otro lado, se relaciona con factores de crecimiento y sustancias que secretan los ovarios localmente. Los procesos reproductivos, morfología, funcionamiento orgánico sexual, están controlados en su mayoría por las hormonas esteroideas. Cada una de estas hormonas tienen una concentración específica a nivel sanguíneo, por lo cual pueden ser medidas, y de esta manera se ha logrado establecer márgenes para conocer desordenes reproductivos (15).

7.6 Hipotálamo

Se encuentra formando la base del cerebro y tiene neuronas productoras y liberadoras de gonadotropina (GnRH) la cual será transportada por el sistema porta hipofisiario hacia las células que se encuentran en la adenohipófisis para que se pueda estimular la secreción de hormonas de la hipófisis, como son la FSH y LH (16).

7.6.1 Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)

Producida por el hipotálamo y regulada por la secreción de otras hormonas como la melatonina. La misma que será secretada luego de que un impulso nervioso por parte de la retina llegue a la glándula pineal (17).

Para que se de este impulso nervioso los fotorreceptores de la retina envían la señal luminosa a la glándula pineal a través de las neuronas por lo que en las vacas el fotoperiodo influye en la reproducción, es decir es una especie con un patrón de reproducción estacional (18).

7.7 Hipófisis

Hipófisis posterior o adenohipófisis es la encargada de la secreción de muchas hormonas, pero estrictamente para hormonas que tienen un papel indispensable en el ciclo estral como es la FSH la cual contribuirá a que los folículos puedan madurar y tendrá un papel indispensable en la esteroideogénesis en el ovario y la LH cuyo funcionamiento es inverso al igual que se encarga de mantener el cuerpo lúteo. Estas hormonas son transportadas y secretadas por la circulación gracias a la regulación del sistema tónico, que siempre esta presente en las hormonas hipofisarias para que los elementos germinales y endocrinos presentes en las gónadas pueda desarrollarse y el sistema cíclico presente solo 12 a 24 horas cuya función principal es la ovulación (16).

7.7.1 Hormona folículo estimulante (FSH)

De suma importancia para la estimulación, desarrollo y crecimiento de los folículos de los ovarios al igual que para la secreción de estrógenos, hormona indispensable para el desarrollo femenino (19).

Esta hormona es la que se encarga de estimular la secreción de la aromatasa en las células de la granulosa, de esta manera se producirá la hormona estrógenos dentro de los folículos. Gracias al folículo dominante se puede detectar la hormona en la circulación específicamente

en la vena ovárica a los 5 a 7 días que se encuentra el folículo para luego producirse la adquisición de todos los receptores de la hormona luteinizante (20).

7.7.2 Hormona luteinizante

Trabaja en conjunto con la hormona foliculoestimulante y de esta manera se producirá la producción de estrógenos en el folículo maduro es decir en conjunto producen la esteroideogénesis y también la secreción de progesterona en el cuerpo lúteo en las hembras. Por otro lado, en los machos mediante las células de Leydig en los testículos contribuye a la secreción de testosterona (21).

7.8 Ovarios

Son las gónadas femeninas que se encuentran conformadas por la parte interna la cual se llama medula y la parte externa la cual se llama corteza. En los ovarios intervienen la producción de hormonas al igual que el desarrollo y producción de uno de los elementos mas importantes para la reproducción como son los ovocitos, conformados primordialmente por folículo y cuerpo lúteo mismas estructuras ováricas que aparecen dependiendo de la etapa que este cruzando del ciclo estral (22).

Las hormonas producidas por el ovario son los estrógenos que se producen en los folículos, estas son hormonas esteroideas cuya función es específica para muchos órganos diana y va a actuar primordialmente en la conducta del celo mediante un feedback negativo entre el hipotálamo y el centro tónico y un feedback positivo entre el hipotálamo y el centro cíclico (16).

7.8.1 Estrógenos

Son hormonas que tienen una acción de funcionalidad sobre las trompas de Falopio, útero, vulva, vagina y sistema nervioso central. Destacando en el útero ya que actúa como hormona trófica lo que hace que las células y las glándulas del endometrio puedan proliferarse de esa manera se aumenta la secreción y así la conductividad representativa del celo (23).

7.8.2 Progesterona

Es una hormona que suele producida por el cuerpo lúteo que es una glándula transitoria en los ovarios, que tiene como función principal la regulación de la duración del ciclo estral y también de inhibir la ovulación, lo que hace la función cíclica vaya disminuyendo considerablemente.

En cuanto a la preñez es una hormona indispensable ya que su secreción permite que el embrión se desarrolle de manera óptima en el útero, al igual que mantener la misma (24).

Otra de las funciones esenciales de la progesterona, es que mediante un feedback negativo al hipotálamo provoque el pico preovulatorio disminuya, y un feedback positivo en el endometrio y en la glándula mamaria. Por otro lado, se encarga de suprimir la secreción de estrógenos ya que disminuye los receptores de FSH y LH. Eleva el factor insulínico para producir la leche uterina y un aumento de la vascularización para que se pueda dar la implantación del embrión (25).

7.9 Útero

Órgano encargado de unir el oviducto al cérvix, que en diferentes especies puede aparecer dividido en un cuerpo y dos cuernos. En el útero se desarrolla la gestación y produce la hormona prostaglandina F2 α , esta actúa en el mecanismo neuroendocrino del celo, al momento de producir una luteólisis. Entre otras funciones de este órgano son la ovulación y el parto (26).

7.9.1 Prostaglandina F2 α (PGF2 α)

Es una hormona que está conformada por ácidos grasos, los mismos que son producidos por el ácido araquidónico proveniente de los eicosanoides los mismos que intervienen en la ovulación. La PGF2 α y PGE2 mediante la liberación de enzimas que se producen en los lisosomas, están encargados de romper la pared folicular. Para evitar la ruptura de la pared folicular es necesaria la presencia de inhibidores de la síntesis de PGF2 α , entre los principales se encuentra la indometacina. Para que la ovulación esté autocontrolada los tromboxanos que poseen un efecto antagónico al producido por las prostaglandinas a nivel vascular deben incrementar su acción sobre los folículos preovulatorios (27).

7.10 Ciclo estral en vacas

El primer celo o ciclo estral se presenta a los 12 meses en las hembras, sin embargo, esto va a depender del manejo y de la raza de las vacas. Este período tiene como duración un promedio de 21 días, con un rango entre 17 a 25 días. De allí los bovinos presentan celos durante todo el año, por lo que están clasificados como poliéstricos continuos (28).

En el ciclo estral se encuentran dos fases: la fase lútea y la fase folicular. La segunda fase comprende el tiempo antes de esto hasta que se produzca la ovulación, con las siguientes etapas: la etapa del proestro dura entre 2 a 3 días, donde la hormona folículo-estimulante (FSH)

impulsa el crecimiento acelerado de un folículo ovárico dominante generando una alta concentración de estrógenos. El estro se considera como el día cero o el comienzo del ciclo estral, en este se presentan los primeros signos de celo y se debería dar la cópula. Se estima que dura un promedio de 16 horas con un margen de 4h de diferencia. En este tiempo como respuesta al pico de estrógeno se empiezan a incrementar los niveles de la hormona luteinizante (LH), dando como consecuencia algunas horas después la ovulación, es decir, la etapa del metaestro (29).

7.10.1 Proestro

En esta fase se observa un incremento en el metabolismo del aparato reproductivo que se ve caracterizado por la regresión del cuerpo lúteo y un incremento en el desarrollo folicular. En esta fase el se ve un incremento en el tamaño del útero, a causa de ello se encuentra se encuentra una congestión edematosa en el endometrio, provocando que las glándulas del mismo aumenten su producción. Entre otras características encontramos que la mucosa vaginal del animal se encuentra con aumento de la volemia y este periodo dura entre tres y cuatro días (30).

7.10.2 Estro

En este periodo la hembra bovina se muestra receptiva al macho y por lo general las hembras buscan al macho para el proceso de monta natural, entre los síntomas de celo que da en esta fase es que la vaca se encuentra con un lívido muy alto, muge persistentemente lo que provoca una disminución del apetito y por lo tanto una disminución en tanto a la producción láctea. Internamente los órganos como la vagina y el cérvix presentan secreción mucosa filante en sus paredes. En la fase de estro los ovarios presentan abundante crecimiento folicular y no existe un cuerpo lúteo viable ya que las hormonas presentes son los estrógenos, debido al estro la vaca permanece en un estado sumisión para que el macho la cubra, este proceso dura poco tiempo entre 8 a 18 horas específicamente.(30)

7.10.3 Metaestro

Esta fase se desarrolla después de que el estro haya terminado, donde ocurre la ovulación 12 horas posterior a la finalización del estro, en esta fase se forma el cuerpo lúteo, mediante el cambio de las células granulomatosas del folículo y se convierten en células luteales. Mientras que en las glándulas cervicales uterinas y vaginales disminuye su producción, lo que provoca que los síntomas de celo disminuyan. El periodo de tiempo para el desarrollo del metaestro va desde los 2 hasta los 4 días (30).

7.10.4 Diestro

En esta fase existe una formación abundante de progesterona y el cuerpo lúteo es funcional. Para esta etapa, las glándulas uterinas se desinflan, el cérvix se cierra y el eritema presente en la mucosa de la vagina desaparece, este periodo es el más largo del ciclo estral ya que dura entre 14 días, debido a su amplio rango de tiempo esta etapa se puede controlar alargando o disminuyendo su duración mediante tratamientos farmacológicos para que el retorno a celo pueda llegar antes o después (30).

7.11 Detección de celo

La observación es el método indicado para la detección del celo. Se deberá identificar la pasividad a la monta que es el indicador único de celo. Esta observación se deberá realizar tres veces al día: mañana, mediodía y tarde; y deberá durar mínimo 30 minutos por vez. Lo más recomendable será llevar un registro del celo o fechas de servicio de las vacas. Esto permitirá estimar con mayor exactitud fechas de parto o celos futuros (31).

Se pueden encontrar dos problemas en el celo: fisiológicos y de manejo.

Problemas fisiológicos:

- Ciclo demasiado corto.
- Predilección a presentarse en el horario 18 a 6 horas, lo cual hace difícil la observación.
- Poseer la pasividad a la monta como un único indicador.

De manejo:

- Cuando se presentan errores en la identificación de los animales ocasionando un registro de datos erróneo.
- La falta de conocimiento del encargado.
- Insuficiente tiempo específico para la detección. O se trata de detectar el celo mientras se realizan otras actividades (32).

7.12 Vitaminas y nutrientes que influyen en el celo

Los minerales y vitaminas juegan un papel fundamental en la nutrición ya que a pesar de que no aportan energía, son necesarios para la utilización y síntesis biológica de nutrientes esenciales. Muchos establos presentan una deficiencia en uno y varios minerales y vitaminas, esto es muy difícil de diagnosticar debido a que se presentan en forma subclínica. Estos problemas de deficiencia traen consigo fuertes pérdidas en la producción de leche, pues los

minerales y vitaminas son esenciales en la síntesis de leche, metabolismo y salud general de los bovinos (33).

Estos alimentos constituyen una base importante en la dieta de los bovinos ya que participan en:

- Crecimiento y desarrollo
- Defensa inmunológica
- Incremento de peso
- Correcta salud
- Buena fertilidad
- Éxito y garantía en la productividad de la Unidad de Producción Animal (UPA)
- Están dentro del 4 y 5 % de PV de los animales

Un aporte de pequeñas cantidades de minerales diarias mejora la eficiencia productiva del ganado (34).

7.13 Gestación en vacas

El proceso de gestación inicia cuando el ovocito se une al espermatozoide en la ampolla del oviducto materno. La duración de la gestación depende de varios factores: maternos, fetales genéticos y ambientales. Este proceso puede ser más corto en las vaquillonas que en las vacas adultas y la gestación de fetos mellizos y hembras duras menos que la de machos. Generalmente la duración de la gestación es de 283 días, con un rango de 243 a 316 días, en el cual encontramos el período embrionario que va desde la fertilización hasta los 45 días y el período fetal que inicia el día 46 hasta el parto (35).

7.13.1 Periodo preparto

En este período se da el bloqueo de la luteólisis, la extensión de la vida del cuerpo lúteo y la formación de la placenta, gracias a la señal generada por el embrión, todo esto para permitir el desarrollo de la gestación. Entre estos cambios incluyen la inhibición de la liberación de PGHF2alfa, la alteración del ambiente uterino, entre otros que evitan el rechazo del embrión a nivel inmunológico (35).

Durante las últimas tres semanas de gestación las necesidades de la vaca se incrementan tanto a nivel energético como a nivel proteico, este aumento de la demanda se da como consecuencia al crecimiento del feto, de la ubre y a la síntesis del calostro. Al mismo tiempo el consumo de

materia seca (CMS) se reduce alrededor de un 30% durante el parto, pero la mayor disminución (89%) se presenta en la última semana de gestación (36).

El CMS de novillas y vacas es aproximadamente 1,7 y 2,0% de su peso vivo respectivamente durante los 21 días de gestación antes del parto, mientras que el día anterior al parto disminuye a 1,3 y 1,4 %.(37) Esta reducción de CMS junto con el aumento en la demanda de nutrientes genera un desequilibrio energético al final de la gestación y este perdura hasta algunas semanas después del parto. Este desequilibrio energético está involucrado con inmunosupresión, enfermedades del parto y el aumento del intervalo a la primera inseminación (38).

7.13.2 Período de parto

En este periodo se produce la terminación de la gestación proceso fisiológico después que el feto está listo para subsistir por sí solo y se produce mediante la salida del feto o los fetos naturalmente. El inicio del parto es un procedimiento previsto y oportuno. La llegada del parto genera durante la última semana de gestación varias adaptaciones en el organismo de la madre, entre estas están la relajación de la sínfisis del pubis, el cuello uterino, tejidos pélvicos y ligamentos, principalmente (39).

El parto en bovinos se ha identificado como un evento doloroso y estresante con un gasto energético muy amplio. El cual no solo trae efectos negativos sobre el bienestar, sino que también genera consecuencias productivas importantes (40).

7.13.3 Período posparto

Esta fase se define como el período del parto en el cual las vacas no muestran señales conductuales de estro. También se la conoce como anestro. Cuando se presenta un folículo dominante y pulsos de LH (Hormona Luteinizante) cada hora se genera la primera ovulación postparto. En el postparto temprano se secretan cada 3 a 6 horas pulsos de LH (41).

Mediante el estado nutricional que se ve reflejado en la condición corporal del animal y el amamantamiento, son las principales causas que intervienen en la duración del periodo de anestro post parto. Sin embargo existen otros factores que modulan los efectos de los dos principales, entre estos se encuentran la raza, la edad, número de partos, producción de leche, temporada de parto, presencia de toro, involución uterina, distocias y estado de salud (42).

7.14 Retorno a celo

La eficiencia reproductiva tiene como factor más importante la duración del anestro postparto, que es el tiempo que sucede entre el parto y el primer calor postparto. La efectividad reproductiva que se da durante el período postparto de los bovinos es afectada tanto por factores internos como externos. Los procedimientos e intensidad de estos factores alternan el balance neuroendocrino, alargando es anestro y disminuyendo la eficiencia reproductiva. Este proceso es perjudicado por factores que actúan en conjunto o independientemente alterando la función ovárica postparto, como son la nutrición, el amamantamiento, la salud, la raza, la reproducción de leche, la presencia del macho y el clima (43).

7.15 Vitasel

Es un estimulante y regulador del proceso reproductivo, formado de un complejo mineral de fósforo, selenio, zinc y yodo. Indicado para las deficiencias de los mismos elementos que lo componen, los cuales están asociados con trastornos reproductivos (44).

7.15.1 Fosforilcolamina

El mineral que posee el mayor número de funciones biológicas es el fósforo. Entre las más importantes esta su intervención en la formación de enlaces de alta energía (ATP). El mismo es utilizado por los microorganismos del rumen para la formación de proteína y digestión de celulosa. Su participación en la formación del ATP, muestra la importancia del fósforo en los procesos reproductivos. Un déficit de fósforo se relaciona con esterilidad, carencia proteica y deficiente producción, transferencia o empelo de energía por el organismo (45).

7.15.2 Sulfato de zinc

Es el encargado de promover el desarrollo de los órganos reproductores (46). Una disminución del sulfato de zinc alteraría varias funciones como la expresión genética, la defensa antioxidante del organismo y el consumo de alimento. Sus requerimientos dependes de varios factores, sin embargo, aumentan durante las lactancias intensas o en situaciones de estrés. La carencia de este compuesto genera pérdidas productivas relacionadas con alteraciones inmunológicas, dificultad para ganar de peso, fallas reproductivas y aumento en la incidencia de lesiones (47).

7.15.3 Yoduro de potasio

Contribuye a la regulación de la temperatura del organismo, el crecimiento, la reproducción, la actividad muscular y nerviosa, controla la cantidad de oxígeno usado por las células, como también durante el metabolismo dirige la velocidad de producción de energía. Interviene en el control del peso y metaboliza grasa y colesterol en exceso. El yodo mejora la condición corporal de la vaca en forma general y su vez ayuda con el desempeño del animal y beneficia la actividad ovárica reiniciándola en un 70% (48).

7.15.4 Selenito de sodio

El selenio es un mineral con propiedades antioxidantes por lo que juega un importante papel en la correcta reproducción. Está almacenado en tejidos y glándulas reproductivas y se identifica como un suplemento que mejora la tasa de concepción y transporte de esperma, pues permite un aumento de las contracciones uterinas hacia el oviducto (48).

7.16 CrecEdor

Es un regulador orgánico con vitaminas, minerales y aminoácidos. Está asociado con el aumento de producción y favorece la reproducción. Incrementa la ganancia de peso del bovino. Es usado como coadyuvante en el tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias. Ha demostrado ser útil en estados de debilidad, desnutrición y convalecencia (49).

7.16.1 Vitamina E

En la salud animal la vitamina E tiene una importante función antioxidante biológico protegiendo a las membranas celulares contra la acción oxidativa de los radicales libres. (50)

La vitamina E previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados, los cuales son los constituyentes primarios de las membranas celulares y precursores de prostaglandinas. Evitando así problemas asociados a la oxidación como infertilidad, degeneración muscular y neurológica, fallo cardíaco, lesiones cutáneas y envejecimiento. En el sistema inmunológico la vitamina E participa de manera importante, ya que se ha demostrado que genera una protección adicional contra infecciones ocasionadas por organismos patógenos (51).

7.16.2 Vitamina D

La regulación del calcio, fósforo y la hormona paratírea están regulados por la vitamina D. Interviene en la activación del sistema de transporte de calcio y fósforo dependiente de vitamina

D en el enterocito, induce la producción de osteoclastos para que se produzca la liberación de calcio y fosfato desde el hueso, además incrementa la reabsorción de calcio y fosfato en el riñón. Como participa en el metabolismo del calcio y fósforo interviene también en la calcificación de los huesos (51).

7.16.3 Vitamina B12

Esta vitamina es sintetizada solamente por microorganismos, sin la intervención de células animales. Se ha determinado que la vitamina B12 no es necesaria en la dieta alimenticia de los rumiantes si ellos consumen suficiente cobalto. La vitamina B12 dispone de coenzimas activas como la metilcobalamina asociada en la síntesis de metionina, purina, pirimidina y ácido nucleico; la desoxiadensilcobalamina necesaria para la síntesis de succinil – CoA, que produce glucosa a partir del propionato. La síntesis de glucosa a partir del propionato es importante para los bovinos, debido a que el principal producto de la fermentación microbiana en el rumen es el propionato y porque se absorbe una mínima cantidad de glucosa en el intestino delgado de los rumiantes (51).

7.16.4 Clorhidrato de L-lisina

La lisina debe aportar aproximadamente un 7,0% del total de proteína metabolizable, para que se obtenga el máximo contenido y rendimiento de la proteína en la leche. Estos datos se han obtenido mediante cálculos aproximados de los requerimientos usando un modelo factorial a partir de los requerimientos netos de proteína para mantenimiento, crecimiento, preñez y lactancia (52).

7.16.5 DL- Metionina

Debido a que en las vacas el porcentaje de lisina y metionina excretada por la glándula mamaria es mayor que la de los otros aminoácidos, se considera que estos aminoácidos son esenciales para la síntesis de la leche y la proteína de la misma (52).

7.16.6 Glicina

La glicina es identificada como un aminoácido no esencial, sin embargo, es un aminoácido que se presenta en altas concentraciones en el tracto reproductivo de las hembras mamíferas por lo que es el encargado de ejecutar funciones necesarias durante las etapas de desarrollo temprano y participa mejorando la producción de blastocitos (53).

7.16.7 L-Leucina

Cumple varias funciones por lo que se le considera un aminoácido esencial, entre estas están reducir los niveles de glucosa en la sangre, el mantenimiento tisular e interviene en el correcto funcionamiento del sistema reproductivo en machos y hembras (54).

7.16.8 Clorhidrato de L-Histidina

Se lo ha identificado como uno de los 9 aminoácidos esenciales que los bovinos necesitan ingerir en su dieta alimenticia para evitar presentar signos de degradación proteica y malnutrición. Además participa en la síntesis de proteínas (54).

7.16.9 L-Triptófano

Es considerado como el cuarto aminoácido limitantes tras la lisina, la metionina más cisteína y la treonina. Juega un importante papel en la síntesis de proteína corporal, por lo que es un aminoácido esencial que debe ser incluido en la dieta de los animales necesariamente (55).

7.16.10. L- Valina

Se encuentra dentro de los aminoácidos esenciales por lo que es necesario que sea incluido en la dieta de los bovinos con el fin de evitar carencias o déficit nutricionales. Se clasifica dentro del grupo de los aminoácidos ramificados, constituyen el mayor porcentaje de los músculos, cumpliendo su principal función que es la de prevenir la descomposición del músculo (56).

7.16.11 Clorhidrato de L- Arginina

La L-Arginina en el cuerpo se transforma en óxido nítrico, el cual es un compuesto necesario, pues permite la dilatación de los vasos sanguíneos mejorando el flujo de sangre a través de ellos. Además participa en la liberación de hormonas de crecimiento, insulina y otras sustancias fundamentales para el correcto funcionamiento del cuerpo de los bovinos (57).

7.16.12 Sulfato de cobre

Cumple un rol importante en procesos fisiológicos como son, la respiración celular, la formación ósea, la mielinización de la médula espinal, fisiología del miocardio, desarrollo del tejido conectivo, queratinización y pigmentación de varios tejidos, participa también en la digestión de los forrajes, en la reproducción, en el sistema inmune y en el crecimiento y desarrollo esquelético, muscular y dentario (58).

7.16.13 Cloruro de sodio

El sodio cumple varias funciones esenciales entre ellas se encuentran mantener la presión osmótica, controlar el metabolismo de más del 90% de sodio del cuerpo que se encuentra en los líquidos extracelulares, regular el balance ácido-base y tiene una función indispensable para el drenaje que se produce en la lactancia. Todos estos procedimientos los realiza en conjunto con el potasio (K) y el cloro (CL) (59).

7.16.14 Hipofosfito de calcio

Se considera un elemento multifuncional ya que permite una normal coagulación de la sangre, la correcta función rítmica del corazón, sustenta la excitabilidad neuromuscular, para conservar activas a las enzimas, permitir la permeabilidad de las membranas celulares, como también intervienen en el desarrollo y formación de los huesos, dientes y producción de leche (60).

7.16.15 Cloruro de magnesio

El magnesio constituye un mineral esencial para los bovinos pues permite la movilización del calcio de los huesos y el incremento de la absorción intestinal, este proceso es importante ya que el acceso al calcio es indispensable para generar un parto sin problemas. A demás es importante para el uso correcto de la energía, pues participa en el metabolismo de lípidos y carbohidratos activando los fosfatos orgánicos y otras enzimas (61).

7.17 Fortimax ATP

Actúa como adyuvante en el tratamiento de afecciones del músculo blanco y como coadyuvantes en dos tratamientos, el uno contra los estados de deficiencia de los componentes que se encuentran en la formulación, y el otro contra los procedimientos que cursan con atrofia muscular por inactividad o desuso a causa de traumas, cirugías o enfermedades que generen inmovilidad (62).

7.17.1 Adenosín trifosfato

El ATP generado en el organismo bovino se emplea en el crecimiento del ganado, la proliferación celular, la contracción de los músculos, la absorción y concentración intracelular, pero el mayor porcentaje de ATP se pierde como energía térmica. Se denomina metabolismo energético a una secuencia de procesos que consumen energía por la producción del ATP a partir de nutrientes. Desde el ATP se obtienen aminoácidos, glucosa y ácido graso (63).

7.17.2 Sodio

El sodio interviene en la defensa de las membranas celulares contra el daño causado por las sustancias oxidantes que se obtienen del metabolismo celular. El sodio tiene una importante interrelación entre el selenio y la vitamina E. Se ha identificado al selenio como un oligoelemento necesario en la reproducción. Cuando las vacas son tratadas con selenio y vitamina E un mes antes del parto, se disminuye la duración media de la gestación, las retenciones de placenta, el número de partos asistidos, la duración del puerperio clínico y la aparición de mastitis. Ayudan a la obtención de terneros más vitales y permiten retornar al estro en menor tiempo que las no tratadas (64).

7.17.3 Aspartato de potasio

Actúa en conjunto con el sodio, pues ambos elementos están indirectamente vinculados con la reproducción en los animales. Por lo tanto, un déficit de sodio generará alteraciones en el funcionamiento reproductivo normal pues evitará el uso de proteínas y energía por la vaca, mientras que la deficiencia de potasio ocasionará debilidad muscular y afecta la musculatura del tracto genital de la hembra produciendo un deterioro en el proceso reproductivo normal (65).

7.18 Calidad y evaluación del pasto

Indispensable para conocer la composición del suelo en general, al igual que el uso que se le puede dar como agricultura. Los intervalos para realizar la evaluación deben ser cada año ya que siempre hay un desgaste y lo que se debe realizar es la renovación, mediante la fertilización, fumigación, surcar, rastrillar. El principal componente del suelo es materia orgánica en la que se puede encontrar la vegetación y los animales, donde el aire y el agua juegan un papel muy importante. Al morir los vegetales y los animales serán una fuente indispensable para el suelo ya que se degeneran y empiezan a formar parte de ella. Toda la parte inorgánica del suelo comprende los minerales (66).

7.19 Fibra detergente neutra

FDN, es una parte de toda la muestra, la misma que no puede disolverse principalmente en los detergentes neutros. Aquí podemos encontrar a la celulosa, lignina, hemicelulosa y sílice que generalmente forman la pared celular de todas las células vegetales, de esta manera cuando el animal consume mayor cantidad de fibra detergente neutra el consumo de materia seca será mucho más deficiente (67).

7.20 Materia Seca

El agua es una parte esencial en los alimentos, y tiene un peso, lo que es la materia seca es la eliminación del agua, el peso resultante es el contenido de materia seca que tiene un alimento este se expresa con porcentajes, tomando un ejemplo donde 100 gr de pastura fresca contiene 20 gr de materia seca, lo que quiere decir que presenta en 20%. En los forrajes y las pasturas la materia seca va a variar, ya que su contenido va a depender según el tiempo, es decir el nivel de madurez que presente la planta. El principal elemento nutritivo para los animales herbívoros es la materia seca que consumen y para poder conocer y comparar su capacidad nutritiva se debe conocer la especie, manejo y madurez del forraje que se esté utilizando (68).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H1: El uso del protocolo de la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto logró resultados favorables lo que hizo que las mismas presenten celos antes de los 60 días.

H0: El uso del protocolo de la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto no logró su cometido de esta manera el celo en estas hembras es mucho más largo de lo que se esperaba.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Materiales

9.1.1 Materiales de campo

- 30 vacas con 8 meses de gestación.
- Vitasel
- CrecEdor
- Fortimax ATP
- Jeringuillas de 20 ml
- Agujas de 18 x 1.5mm

- Guantes
- Mascarillas
- Alcohol
- Algodón
- Sogas
- Nariguera
- Cinta bovinométrica
- Overol
- Botas
- Cámara fotográfica
- Hojas de registro
- Cuaderno
- Libretas
- Esferos
- Lápiz
- Corrector
- Botiquín de primeros auxilios

9.1.2 Materiales de oficina

- Computadora
- Esferos
- Resaltador
- Hojas de papel
- Tijeras
- Grapas
- Perforadoras
- Carpetas
- Libretas
- Impresora

9.2 Recolección de datos

Los datos serán recolectados mediante registros. (Anexo 4).

9.3 Ubicación

El presente trabajo se realizará en la provincia de Cotopaxi, ciudad de Latacunga, parroquia de Belisario Quevedo, en general en la hacienda “San Antonio” con una altitud de 2850 msnm, un clima templado y frío, con una temperatura media anual de 13°C y una precipitación anual de 500 a 1000 mm (69).

9.3.1 Mapa



Figura 1. Hacienda “San Antonio”

Fuente: Google Maps

Coordenadas: - 0.989677, - 78.571896

9.4 Adecuación e identificación

Se deberá conocer las características de cada vaca, ya que las condiciones ambientales y nutricionales serán las mismas para todas en una misma hacienda.

9.4.1 Manejo

- En primer lugar, se deberá seleccionar a las vacas que estén en el tercer trimestre de gestación, y cumplan con las condiciones físicas y sanitarias
- Se deberá realizar el pesaje de cada una de las vacas seleccionadas, para saber la cantidad correcta de fármaco que se les deberá aplicar en cada periodo del protocolo.
- Se revisarán los registros de cada una de las vacas, desde el comienzo de su vida productiva.

- Se deberá registrar todos los datos sobre la gestación y evolución, desde el inicio y hasta el final de la investigación con el fin de evaluar, el parámetro de retorno a celo.

9.4.2 Identificación y caracterización de las unidades experimentales

Se trabajará con un total de 30 vacas lecheras que estén atravesando el tercer trimestre de gestación. Cada método será evaluado con el uso de dos grupos de 15 vacas cada uno, al primero se le aplicará el protocolo de retorno a celo con el uso de vitaminas, minerales y aminoácidos y el otro grupo será el método de control, con el fin de que los datos de cada uno de los métodos puedan ser comparados entre ellos.

9.5 Descripción del método a usar

Métodos que se aplicaron en la investigación:

- Protocolo de retorno celo a base de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto
- Método de control

9.5.1 Protocolo de retorno celo a base de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto (Método 1)

Conformado por 15 vacas que atraviesan el tercer trimestre de gestación las cuales van a ser inyectadas con vitaminas, minerales y aminoácidos:

- Vitasel: 1ml/20Kg de peso vivo por vía intramuscular 30 días preparto y postparto.
- Fortimax ATP: 25 ml por vía intra muscular después del parto.
- CrecEdor: 10 ml por vía subcutánea 30 días Preparto y postparto

9.5.2 Métodos de control (Método 2)

Conformado por 15 vacas que atraviesan el tercer trimestre de gestación, a las cuales no se les va a administrar ningún método farmacológico.

Tabla 2. Esquema de aplicación de los 2 métodos a usar en la investigación.

Días	Tratamientos	Nomenclatura	Protocolo
30 días pre y post parto	Método 1	M1	Protocolo de retorno a celo
30 días pre y post parto	Método 2	M2	Grupo control

9.5.3 Aplicación y cumplimiento del protocolo

Usado en el método 1: Protocolo de retorno celo a base de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto, consta de la aplicación de Vitasel, fármaco compuesto a base de un complejo mineral de fósforo, selenio, zinc y yodo. Indicado para las deficiencias de los mismos elementos que lo componen, en una dosis de 1 ml cada 20 kg antes y después del parto, al igual Crecedor que es un fármaco que contiene una combinación de vitaminas como son la vitamina E, D y B12, junto a aminoácidos entre los cuales encontramos la lisina, glicina, metionina, leucina, histidina, triptófano, valina y arginina y minerales como cobre, potasio, zinc, sodio, calcio y magnesio; indicado principalmente para la deficiencias reproductivas en una dosis 10 ml por animal antes y después del parto y por último Fortimax ATP, fármaco cuyo principio activo es adenosín trifosfato, vitamina E, magnesio, vitamina B12, sodio y potasio, como fuente de energía en dosis de 25ml por animal después del parto.

9.6 Diseño de la investigación

9.6.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa ya que los resultados se analizarán mediante la recopilación de la información obtenida de la población, proceso que se lleva a cabo con el propósito de cuantificar el problema de investigación, gracias al uso de herramientas estadísticas y matemáticas (70).

9.6.2 Método de investigación

El método de investigación experimental, ya que se buscará establecer la relación entre causa y efecto ya que las vacas estarán expuestas a factores controlados por los investigadores, de esta manera se evaluará el porcentaje de animales que tuvieron una respuesta positiva y negativa (70).

Cuando se tienen variables del tipo numérico, en primer lugar, se debe verificar que las muestras tomadas provienen de una población con distribución normal, esto se realiza con los test Kolmogorov - Smirnov o también se lo puede realizar con la prueba de Shapiro - Wilk (pero debe tener en cuenta que debe haber menos de 20 datos).

- Si la muestra es de una población normalmente distribuida, realizar pruebas paramétricas (media, desviación estándar): T-Student, ANOVA.

- Si las muestras No provienen de poblaciones con distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Mann Whitney, Kruskal Wallis, Wilcoxon
- Cuando existen dudas de la normalidad se realizan las dos pruebas

En cada prueba que se realiza se obtiene un valor de significación (Sig=Valor p), este valor se compara el con el valor 0,05 (95% de confiabilidad)

- Un nivel de significación (Sig=valor de p) superior a 0,05 indica que las muestras son similares o, en el caso de una prueba de normalidad, que las muestras SI provienen de una población normalmente distribuida.
- Un nivel de significación (Sig=valor de p) inferior a 0,05 indica que las muestras no son similares o, en el caso de una prueba de normalidad, que las muestras NO provienen de una población normalmente distribuida (71).

9.7 Diseño de experimental

Se deberá aplicar la Prueba de t-Student, la cual servirá para la comparación de los pesos según los métodos usados en la investigación.

9.7.1 Comparación de pesos

Al momento de comparar los pesos lo primero que se debe tener en cuenta es la etapa en la que estén cruzando, ya sea pre parto o post parto, de esa manera, cada una de las estas etapas se dividirá por el método al que este sometido, de esta manera se comparará mediante el uso de la media de los pesos de cada animal el mismo que se representará en kilogramos, al igual que la desviación estándar de los mismos para conocer si existe diferencia significativa en el uso del protocolo en las diferentes etapas.

Por otro lado, para diferencia de pesos con el uso del protocolo y con el grupo control se utilizará la desviación estándar y t – Student, de esta manera se podrá conocer si existe diferencia significativa.

9.7.2 Cantidad que vacas que regresaron a celo

En base al retorno a celo se caracterizara mediante la presencia de celo y las vacas que no, los cuales se medirán mediante el porcentaje de vacas que si retornaron a celo y el porcentaje de vacas que no retornaron a celo en el protocolo de retorno a celo, y de igual manera en el método de control, de esta manera conociendo la cantidad de vacas y porcentaje de las mismas que

retornan o no retornan a celo con el uso del protocolo o con el grupo control, se determinara la diferencia significativa mediante el valor de P que se obtendrá primordialmente por la herramienta estadística chi cuadrado, prueba no paramétrica cuyo uso servirá para examinar las diferencias por categoría en la misma población de vacas.

9.7.3 Comparación con los días de retorno a celo

En tanto a la comparación de retorno a celo se deberá tomar como referencia los 60 días a los que se quiere llegar con el uso del protocolo comenzando por la diferenciación de vacas que retornaron a celo antes de los 60 días y después de los 60 días y mediante la herramienta estadística de T- Student, la cual determinara si las medias tienen diferencia significativa.

9.8 Variables de estudio

9.8.1 FDN que consume cada vaca

Se obtendrá mediante el análisis partiendo desde los litros de leche que produce cada vaca. (Anexo 5).

9.8.2. Confirmación con litros de leche

- En primer lugar, se multiplicará el peso de la vaca por 1.3 % que será la necesidad de FDN necesaria para cada vaca.
- Tomando en cuenta los litros de leche se multiplicará por los 7 MJ que produce en la semana.
- A este resultado se sumarán los 60 MJ que cada vaca utiliza para su mantenimiento y algún otro tipo de desgaste energético.
- Ya que luego se dividirá la energía que tiene toda la combinación de pastura.
- Una vez aquí se dividirá el requerimiento de FDN de las vacas con el resultado sobrante.
- Tomando en cuenta este resultado se transformará en porcentaje el mismo que será el FDN que tiene el pasto.

9.8.3 Evaluación costo beneficio

Cada vaca de esta explotación produce en promedio 15 litros de leche al día con la reducción de los días abiertos, se ampliará en **n** días la producción láctea.

Según los registros de producción de la hacienda estas vacas retornan entre los 90 a 105 días, en consideración y para que una unidad productiva sea rentable cada hembra debe volver a presentar el celo antes de los 90 días y de esta manera tenga una cría por año.

En el peor de los casos el retorno a celo de las vacas será a los 105 días, lo que dejará 15 días de pérdida en días abiertos, y la representación de una pérdida económica en días abiertos está en un promedio de 5 a 7 dólares por día.

El esquema para comparar el costo – beneficio se lo realizará en base a todas las vacas incluidas en la investigación como 15 vacas del protocolo de retorno a celo y 15 vacas del grupo control, para conocer el total de pérdida y de ingresos se duplicará los datos obtenidos en el presupuesto realizado para 15 vacas.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Fibra Detergente Neutra (FDN)

Alimento suministrado:

- Ryegrass (35 % FDN, energía 11)
- Chicorí (25% FDN, energía 12)
- Kikuyo (50% FDN, energía 9)
- Trébol (38.6% FDN, energía 9) (72).

Tabla 3. FDN y energía en base a la mezcla forrajera

Pasto	FDN	Energía
Ryegrass	35 %	11 MJ
Chicorí	25 %	12 MJ
Kikuyo	50 %	9 MJ
Trébol	38.6 %	9 MJ
Promedio	37.15 %	10.25 MJ

Fuente: Información obtenida de Aslam MZ

10.1.1 Análisis con litros de leche

Lupe

Peso: 409 kg

Leche: 16 litros

Energía de pasto: 10.25 MJ

Requerimientos energéticos: 60 MJ

- $409 \text{ kg} * 1.3\% = 5.3 \text{ kg FDN}$
- $16 \text{ litros} * 7 \text{ MJ} = 112 \text{ MJ}$
- $112 \text{ MJ} + 60 \text{ MJ} = 172 \text{ MJ}$
- $172 \text{ MJ} \div 10.25 \text{ MJ} = 16.78 \text{ MJ}$
- $5.3 \text{ kg FDN} \div 16.78 \text{ MJ} = 0.3158$
- 31.58 % FDN

Lo que quiere decir que la hacienda posee una pastura adecuada para los requerimientos para cada unidad productiva.

10.2 Aplicación del protocolo

Tabla 4. Aplicación del protocolo inyectable

ID o Nombre	Preparto		Parto	Post parto	
	Vitacel	CrecEdor	Fortimax ATP	CrecEdor	Vitacel
Lupe	20.5 ml	10 ml	25 ml	10 ml	18.7 ml
Copa	18.1 ml	10 ml	25 ml	10 ml	16.05 ml
Mariana	22.1 ml	10 ml	25 ml	10 ml	20.5 ml
Colorada	22.5 ml	10 ml	25 ml	10 ml	20.6 ml
Perla	20.9 ml	10 ml	25 ml	10 ml	19.4 ml
Rubi	21.5 ml	10 ml	25 ml	10 ml	19.8 ml
Blanca	21.6 ml	10 ml	25 ml	10 ml	20.5 ml
Rosa	18.7 ml	10 ml	25 ml	10 ml	16.8 ml
Paula	20.4 ml	10 ml	25 ml	10 ml	18.7 ml
Timotea	24.8 ml	10 ml	25 ml	10 ml	22.9 ml

Dalia	22.1 ml	10 ml	25 ml	10 ml	20.4 ml
Karen	21.1 ml	10 ml	25 ml	10 ml	19.6 ml
Claudia	20.5 ml	10 ml	25 ml	10 ml	18.8 ml
Miel	22.6 ml	10 ml	25 ml	10 ml	20.8 ml
Minerva	23.3 ml	10 ml	25 ml	10 ml	21.5 ml

Fuente: Elaborado por los autores

El cronograma de uso al que fueron sometidas las vacas consta de una primera aplicación preparto (30 días antes del parto) de Vitasel y Crecedor, para el día del parto después del alumbramiento se comienza con una dosis de Fortimax ATP y 30 días después se deberá aplicar la segunda dosis de Vitasel y Crecedor.

10.3 Pesos y Retorno a celo

10.3.1. Pruebas de normalidad

Tabla 5. Esquema para verificar que las muestras tomadas provienen de una población con distribución normal

ETAPAS	MÉTODOS	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso (pre parto)	Protocolo de retorno a celo	0,149	15	0,2000	0,976	15	0,930
	Grupo Control	0,201	15	0,1054	0,895	15	0,081
Peso (post parto)	Protocolo de retorno a celo	0,158	15	0,2000	0,961	15	0,704
	Grupo Control	0,206	15	0,0867	0,888	15	0,063
Diferencia de pesos	Protocolo de retorno a celo	0,125	15	0,2000	0,971	15	0,877
	Grupo Control	0,118	15	0,2000	0,931	15	0,280

Fuente: Elaborado por los autores

En las pruebas de Normalidad de Shapiro-Wilk, todos los valores del nivel de significación (Sig.) son superiores a 0,05 (95% de confiabilidad), por tanto, las muestras provienen de poblaciones con distribución Normal, entonces para la comparación de grupos se utiliza

pruebas paramétricas: en este caso se realizan pruebas T Student (comparación de dos métodos).

10.3.2 Pesos de las vacas y las diferencias entre pre parto y post parto

Tabla 6. Esquema de comparación de la diferencia de pesos

ETAPAS	MÉTODOS	Media (Kg)	D.E. (Kg)	N	T Student (Valor p)
Peso (pre parto)	Protocolo de retorno a celo	427,7	34,3	15	0,422
	Grupo Control	438,5	38,2	15	
Peso (post parto)	Protocolo de retorno a celo	392,9	34,4	15	0,397
	Grupo Control	404,5	38,9	15	
Diferencia de pesos	Protocolo de retorno a celo	34,8	3,0	15	0,597
	Grupo Control	34,1	4,4	15	

D.E.: Desviación estándar

Fuente: Elaborado por los autores

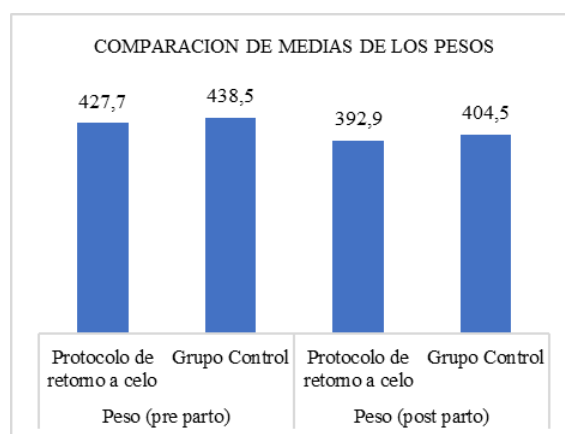


Figura 2. Comparación de las medias de pesos pre parto y post parto

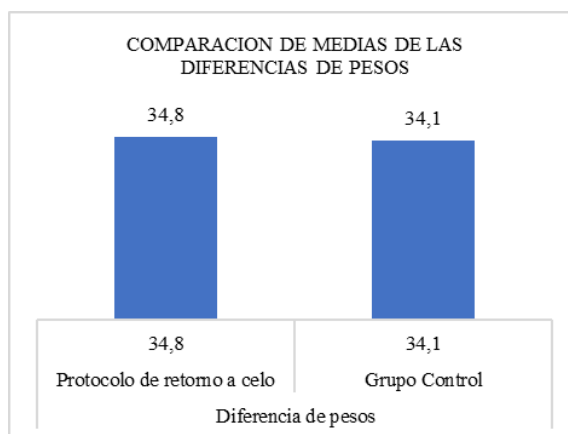


Figura 3. Comparación de las medias de pesos de los dos métodos

10.3.3 Peso (pre parto)

Las vacas que fueron sometidas a tratamiento Protocolo de retorno a celo tienen una media de 427,7 Kg, y una desviación estándar de 34,3 Kg, las vacas del Grupo Control tienen una media de 438,5 Kg y una desviación estándar de 38,2 Kg. De la prueba T student al comparar los pesos, no se tienen diferencias significativas entre estos ($p > 0,05$), las medias de las vacas son similares en la etapa pre parto.

10.3.4 Peso (post parto)

Las vacas que fueron sometidas a tratamiento Protocolo de retorno a celo tienen una media de 392,9 Kg, y una desviación estándar de 34,4 Kg, las vacas del Grupo Control tienen una media de 404,5 Kg y una desviación estándar de 38,9Kg. De la prueba T student al comparar los pesos, no se tienen diferencias significativas entre estos ($p > 0,05$), las medias de las vacas son similares en la etapa post parto.

10.3.5 Diferencia de pesos (pre parto – post parto)

Las vacas que fueron sometidas a tratamiento Protocolo de retorno a celo tienen una media de 34,8 Kg, y una desviación estándar de 3,0 Kg, las vacas del Grupo Control tienen una media de 34,1 Kg y una desviación estándar de 4,4Kg. De la prueba T student al comparar las diferencias de los pesos, no se tienen diferencias significativas entre estos ($p > 0,05$), las medias de las diferencias de pesos de las vacas son similares.

En la investigación de inyecciones rutinarias en bovinos con vitaminas A, D y E antes de entrar al corral para aumentar su tasa de crecimiento y peso realizada por P. Cusack , N. McMeniman, I. Lean en Australia nos corrobora que no existe diferencia significativa ($p = 0,11$) con el uso de suplementación inyectable de vitamina (73).

Por otro lado para A. Ahuja , Dipali, P. Parmar en su investigación, indican que la suplementación alimenticia con minerales se basa en la etapa de vida que esté cruzando el animal, lo que quiere decir que, para mantener un peso o aumentarlo es necesario conocer la etapa productiva en la que se encuentra el animal y de esta manera conocer las necesidades minerales necesarias (74).

10.3.6 Cantidad de vacas que retornan a celo

Tabla 7. Esquema de comparación de vacas que retornaron a celo

MÉTODOS							
Retorno a celo	Protocolo de retorno a celo		Grupo Control		Total		Chi Cuadrado (Valor p)
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
NO	6	40,0%	15	100,0%	21	70,0%	0,000002
SI	9	60,0%	0	0,0%	9	30,0%	
Total	15	100%	15	100%	30	100%	

Fuente: Elaborado por los autores

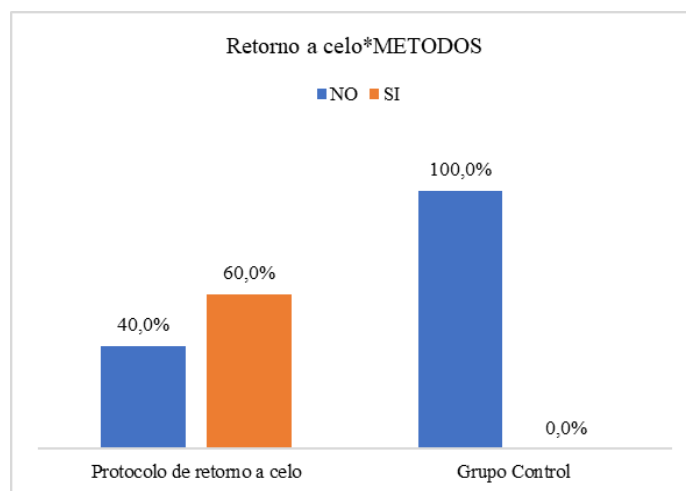


Figura 4. Cantidad de vacas que retornan a celo en los dos métodos

De la prueba Chi cuadrado de Pearson, se tiene diferencias significativas (Valor p <0,05) entre los porcentajes de si o no las vacas tuvieron retorno al celo entre los dos métodos.

Protocolo de retorno a celo: El 40% de las vacas que fueron sometidas al tratamiento no tuvieron retorno a celo y el 60% si tuvieron el retorno a celo.

Grupo Control: El 100% de las vacas que no fueron sometidas al tratamiento no tuvieron Retorno a celo.

Al igual que en esta investigación para J. Arthington , CK Swensont en su investigación mencionan que la suplementación con minerales orgánicos (Cu, Zn, Mn y Co) tienen diferencia significativa en relación de aumentar los rendimientos reproductivos en vacas jóvenes de la raza Braford (75).

10.3.7 Comparación con los días de retorno a celo

El uso del protocolo de la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras preparto y postparto logró el retorno a celo, lo que hizo que las mismas presenten celos antes de los 60 días.

Tabla 8. Esquema de comparación con los días de retorno a celo

Estadísticas para una muestra (Valor de prueba = 60)				
MÉTODO	N	Media	D.E.	T student (Valor p)
Protocolo (9 CASOS)	9	54,56	7,84	0,071
Protocolo (8 CASOS)	8	52,38	4,63	0,002

D.E.: Desviación estándar

Fuente: Elaborado por los autores

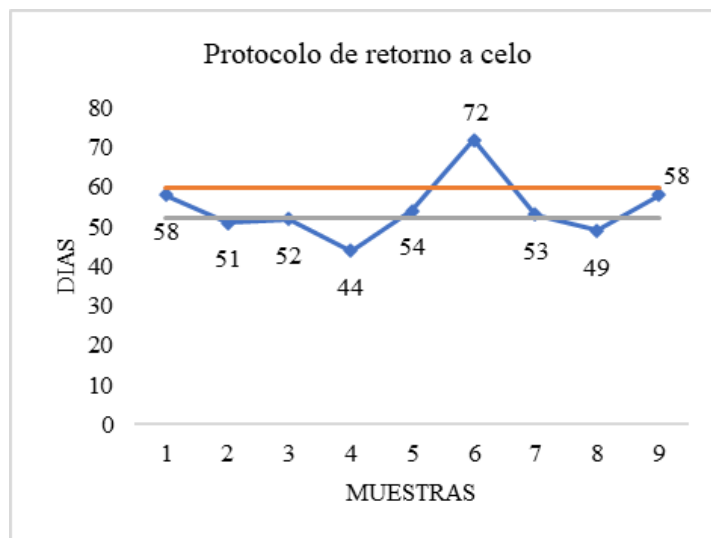


Figura 5. Comparación con los días (60 días) de retorno a celo

Nota: en el protocolo de 9 casos se incluye el valor de 72 días.

10.3.8 Protocolo (9 CASOS)

Se tiene una media de 54,56 días y una desviación estándar de 7,84 días, de la prueba T student (Valor $p > 0,05$), no se tienen diferencias significativas de los días de retorno al celo con el valor 60 días.

10.3.9 Protocolo (8 CASOS)

Se tiene una media de 52,38 días y una desviación estándar de 4,63 días, de la prueba T student (Valor $p < 0,05$), Si se tienen diferencias significativas de los días de retorno al celo con el valor 60 días. La media del protocolo es inferior a 60 días.

En base a los resultados obtenidos en el estudio realizado, se puede observar que si existe diferencia significativa en la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos en vacas lecheras. En el 2022 en la universidad de Santander Colombia, Para J y Oñate A reportan resultados positivos con respecto al funcionamiento reproductivo son la suplementación de vitaminas y minerales inyectables en vacas de doble propósito, cabe recalcar que en Santander la altura es muy baja (15 msnm) en relación a la hacienda San Antonio donde la altura es de 2800 msnm. Similar a lo expuesto por Arias en el 2007 dónde indica que la suplementación con aminoácidos contribuirá al desarrollo reproductivo.

El Zinc actúa directamente en la maduración del óvulo ya que se encarga de funciones celulares como la síntesis proteica, metabolismo celulares y regulación enzimática, de igual manera tiene una función hormonal ya que contribuye a la regulación de la hormona luteinizante (LH) y la

hormona estimulante del folículo (FSH) (33), un componente esencial para el Zinc es el Cobre mineral que actúa como cofactor enzimático cuyo uso es la protección de las células del daño oxidativo de esta manera influye directamente en el desarrollo y maduración de óvulos al igual que la síntesis de hormonas indispensables para el desarrollo folicular como es el estrógeno (48).

De esta manera en dicho estudio con los minerales inyectables con 0.509 mg de Cu y 6 mg de Zn, se pudo observar que hubo diferencias significativas en el retorno a celo en relación a los animales que no se aplicó el tratamiento lo que se corrobora en la investigación realizada por Meza Gómez (2014) en México, donde la suplementación con minerales con 50 mg de Cu, 100 mg de Zn, 25 mg de Mn mejora significativamente el porcentaje de celo en vacas Holstein en un 80%.

Para la reproducción en bovinos el fósforo es indispensable ya que es necesario para que las células reproductivas pueden desarrollarse y crecer, con actividad en el sistema endocrino contribuye a la síntesis y secreción de la Hormona estimulante del folículo (FSH) y de la hormona luteinizante (LH), al igual que proporcionar energía ya que es un componente indispensable del adenosín trifosfato, molécula indispensable y crucial para el desarrollo reproductivo ya que cada función biológica necesita de energía para ser desarrollada (30). Primordialmente hablando del ciclo estral donde cada uno de los periodos producirá un gasto energético, como síntesis proteica, división celular, proceso de ovulación y síntesis hormonal.

La suplementación usada indica que 28 mg de P, 100 mg de ATP inyectables cumplen con las necesidades carenciales para que sistema reproductivo pueda ciclar. Del mismo modo al suplementar 17 g. (VO) de fósforo en la investigación de P.Saarinen encontraron que era suficiente para producir una cantidad moderada de leche al igual que el desarrollo del ciclo reproductivo pueda completarse (76).

El yodo sin embargo actúa directamente en la síntesis de hormonas tiroideas que están involucradas directamente en la producción y secreción de hormonas reproductivas (estradiol y progesterona) indispensables para que el ciclo estral pueda replicarse (33). Así mismo M. Iannaccone et. al., en el 2019 en su investigación definen que la suplementación de yodo en la alimentación en vacas lecheras representa un beneficio para preservar la salud general de las vacas y su desarrollo (77).

Uno de los principales antioxidantes y reguladores de la función tiroidea es el Selenio, indispensable para el funcionamiento del ciclo estral en vacas y salud reproductiva. (33) que

en esta investigación se usó a razón de 0.1 mg provocando que el retorno a celo entre los 57 a 72 días post parto en un 60% de la población, al igual que la investigación realizada por H. Kamada en el 2016 en vacas Holstein donde por vía oral se suministra 300 ppm de Selenio, de esta manera reduciendo los días abierto y produciendo el retorno a celo gracias a la producción de progesterona en 60 a 80 días post parto (78).

Para que el sistema reproductivo complete todo el ciclo estral debe ser mediado por ciertas funciones desde los componentes celulares como evitar el estrés oxidativo de las células de esta manera se protege y se mantiene la integridad y la viabilidad del sistema reproductivo, función de la vitamina E (51).

Con 9000 UI de vitamina E inyectable que se aplicó como componente de los fármacos usados el retorno a celo alcanzó un 60% de efectividad. De igual forma para A. Baldi et. al., (2000) la suplementación vía oral de vitamina E a razón de 2000 UI presentó diferencias significativas ($P < 0,01$) en relación a los días hasta que se vuelve a la concepción (79).

Por otro lado los aminoácidos juegan un papel muy importante en la regulación hormonal y su producción como la hormona liberadora de gonadotropina, hormona luteinizante y la hormona folículo estimulante, al igual que el mantenimiento homeostático del organismo que interviene directamente en la efectividad del funcionamiento del ciclo estral (53). Y. Liu , H. Peng , C. Schwab en el 2013 junto con la colaboración de National Research Council's Nutrient Requirements of Dairy Cattle in 2001, concluyen que el uso de aminoácidos como la Lisina y la Metionina en dietas mejora la salud de la vaca y el rendimiento reproductivo.

10.4 Evaluación costo beneficio

Para la evaluación del costo beneficio según Israel Flamenbaum se estima que por cada día abierto en vacas lecheras existe una pérdida económica de 5 \$ (80). Por esta razón si las vacas de la hacienda "San Antonio" tienen un promedio de 90 a 105 días abiertos, que en el peor de los casos se tiene 15 días de pérdida lo que resulta en 75 dólares por vacas.

Teniendo en cuenta esto, en general el total de 30 vacas de la hacienda tiene una pérdida económica de 2250 dólares.

Tabla 9. Esquema de comparación costo - beneficio

	Días abiertos	Pérdida	Insumos	Total
Sin tratamiento	15 días	\$ 2250	\$ 0	\$ 22500

(30 vacas)				
Con tratamiento	0 días	\$ 900	\$ 1016	\$ 1916
(30 vacas)				
Beneficio				\$ 334

Fuente: Elaborado por los autores

Al aplicar el protocolo de regreso a celo, según los análisis el 60% de los animales retornan al celo lo que quiere decir que para toda la producción de las 30 vacas 12 seguirán con días abiertos lo que supone una pérdida de \$900, y al aplicar el tratamiento a las 30 vacas supondría un costo de \$1016, que a comparación con no usar ningún tratamiento donde la pérdida económica es de \$2250 el costo beneficio al usar este protocolo en todo el hato será de \$334.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Impactos técnicos

Con la aplicación de este protocolo, la hacienda “San Antonio” tendrá un manejo reproductivo mucho más tecnificado, para el retorno a celo de sus animales.

11.2 Impactos Económicos

El aumento de la productividad lechera no solo en el lugar de la investigación sino también a nivel de parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga y provincia de Cotopaxi, contribuirá a que los ingresos económicos de los productores se eleven con el uso del protocolo, ya que la leche tiene una alta demanda y un mercado sostenible.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 10. Esquema de costos de insumos para el proyecto de investigación

Producto	Cantidad	Precio por unidad	Total
Pack 50 unidades - Jeringas 20 ml	2	\$20.00	\$40.00
Pack 100 unidades - Agujas N° 18 x 0.5 cm	1	\$5.00	\$5.00

Caja de guantes de nitrilo	1	\$20.00	\$20.00
100 ml Alcohol al 70%	1	\$2.00	\$2.00
Algodón Hidrófilo 450 Gr	1	\$1.00	\$1.00
Cajas de gasas 10 cm x 10 cm	1	\$8.00	\$8.00
Nariguera	1	\$21.00	\$21.00
Sogas 5m	2	\$5.00	\$10.00
Cinta bovinométrica retráctil	1	\$22.00	\$22.00
Vitasel 500ml	2	\$53.00	\$106.00
CrecEdor 500ml	1	\$69.00	\$69.00
Fortimax ATP 100ml	4	\$51.00	\$204.00
<hr/>			
Total			\$508.00

Fuente: Elaborado por los autores

12.1 Justificación de insumos

12.1.1 Pack 50 unidades - Jeringas 20 ml

Vitasel dos aplicaciones por vaca - 30 jeringas

CrecEdor dos aplicaciones por vaca - 30 jeringas

Fortimax ATP una aplicación - 15 jeringas

Total 75 jeringas - 2 cajas

12.1.2 Farmacología

Promedio de peso de las hembras 500 kg

Vitasel presentación 500ml

Dosis 1 ml/20 kg pv en dos aplicaciones

25ml x vaca en dos aplicaciones

Total 750 ml - 2 frascos

CrecEdor presentación 500ml

Dosis 10 ml/animal en dos aplicaciones

Total 300 ml - 1 frasco

Fortimax ATP presentación 100ml

Dosis 25 ml/animal en una sola aplicación

Total 375 ml - 4 frascos

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

Después de los resultados obtenidos de la investigación se concluye que el protocolo de retorno a celo con el uso de vitaminas, minerales y aminoácidos es una herramienta efectiva y rápida de suplementación en vacas Holstein.

Por otro lado la media de los pesos no tiene una diferencia significativa en relación a la aplicación de vitaminas, minerales y aminoácidos inyectables a diferencia de los días abiertos en donde un 60 % de las vacas sometidas al protocolo retornaron a celo, en un rango de 49 a 72 días, donde 8 de las 9 vacas retornaron a celo antes de los 60 días y la restante a los 72 días, lo que quiere decir que el uso de suplementos inyectables contribuye a que el ciclo estral y rendimiento reproductivo sea eficiente, sin embargo es imprescindible realizar investigaciones a futuro para su confirmación.

Los resultados reflejan que el beneficio en relación a los 90 a 105 días abiertos como media en las vacas de la Hacienda San Antonio aumenta considerablemente en \$2584 con el uso del protocolo en las 60 vacas, haciendo que cada una pueda tener una cría al año.

13.2 Recomendaciones

Se recomienda aplicar el protocolo de vitaminas, minerales y aminoácidos en los diferentes hatos ganaderos en los cuales se observan vacas que no presenten un retorno a celo, y también en vacas que presenten déficit nutricional, ya que este protocolo ayudará a mantener la homeostasis del organismo de los animales, así se pueda obtener un buen rendimiento

productivo y reproductivo de cada hato ganadero, de igual manera conocer el día exacto de las fechas de gestación, parto y detección de celo.

Aunque los resultados sean favorables se recomienda realizar más estudios con un número mayor de población y en diferentes ambientes con el fin de comprobar su efectividad ante diferentes factores a los que pueden estar expuestas las vacas.

El uso de suplementos multivitamínicos contribuye en gran parte al beneficio obtenido en la reducción de días abiertos lo que se recomienda es que en posteriores investigaciones se defina los componentes más importantes que intervienen en el retorno a celo, de esta manera se pueden abaratar costos con su uso.

14. Referencias bibliográficas





1. La Torre W. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. Rev Investig Vet Perú. julio de 2001;12(2):179-84.
2. pdf.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77698-5/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77698-5/pdf)
3. Producción bovina: uso estratégico de aminoácidos, minerales y vitaminas del complejo B inyectables [Internet]. Revista Genética Bovina Colombiana. 2020 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/nutricion/produccion-bovina/>

4. Sierra JV. REDUCCIÓN DE LOS DIAS ABIERTOS EN UN HATO LECHERO MEDIANTE EL MANEJO REPRODUCTIVO PLANIFICADO. 2010;
5. PC-000828.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6634/1/PC-000828.pdf>
6. 4-3-1_11.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_11.pdf
7. Fisiologia_Clinica.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
8. tn153c797.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1379/1/tn153c797.pdf>
9. Myers ML. GANADERIA Y CRIA DE ANIMALES.
10. LivestockEnv [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. ¡Que fluyan los beneficios! Disponible en: <http://www.fao.org/livestock-environment/es>
11. Ecuador.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
12. Sector Ganadero. Disponible en: https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/diagnosticos/Diptico_N20.pdf
13. T-UCE-0004-CAG-284.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21988/1/T-UCE-0004-CAG-284.pdf>
14. Características Reproductivas de la Hembra Bovina | Intagri S.C. [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteristicas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>
15. Franco J, Uribe Velásquez LF. HORMONAS REPRODUCTIVAS DE IMPORTANCIA VETERINARIA EN HEMBRAS DOMÉSTICAS RUMIANTES. Biosalud. junio de 2012;11(1):41-56.
16. Fisiología Reproductiva del Bovino.
17. Martinez LC. Fisiología de la reproducción bovina: desde la fecundación hasta la implantación embrionaria.
18. DASFCO.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://philpapers.org/archive/DASFCO.pdf>
19. Yumpu.com. yumpu.com. [citado 27 de julio de 2023]. EL CICLO ESTRAL - Dairy Cattle Reproduction Council. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/41167224/el-ciclo-estral-dairy-cattle-reproduction-council>

20. Díaz S, Fabián C. Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) aplicada al momento de retirar el dispositivo de progesterona (P4) sobre el porcentaje de preñez en vacas Holstein post-parto.
21. Añez JCG. Hormonas de la reproducción bovina. 2008;
22. Robles DJN. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
23. 72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf
24. nl53t683c.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>
25. Piedrahita AT, Marentes SLP. Medición de la eficiencia entre el diagnóstico del chequeo reproductivo por palpación rectal, ecografía y niveles séricos de progesterona. 2014;
26. Rodas MF. Sincronización con doble dosis de prostaglandinas y utilización de semen sexado hembra en vaquillonas Holando Argentino.
27. Gigli I, Russo A, Agüero A. Consideraciones sobre la dinámica ovárica en equino, bovino y camélidos sudamericanos. InVet. diciembre de 2006;8(1):183-204.
28. Editores BM. El Ciclo Estral Bovino - BM Editores [Internet]. 2019 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/>
29. _5f739ec4a0051.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf
30. Ciclo estral en la vaca :: R.Vet [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.reproduccionveterinaria.com/fisiologia-y-anatomia-obstetrica/fisiologia-obstetrica2/ciclo-estral/ciclo-estral-en-la-vaca/>
31. Guastavino E. Detección de Celos en Bovinos.
32. Chamba Ochoa HR, Benítez González EE, Pesántez Campoverde MT, Chamba Ochoa HR, Benítez González EE, Pesántez Campoverde MT. Factores predisponentes para la enfermedad quística ovárica bovina y su efecto en la eficiencia reproductiva. Rev Med Vet. julio de 2017;(35):17-28.
33. Editores BM. Minerales para mejorar producción de leche y fertilidad en vacas lecheras - BM Editores [Internet]. 2020 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/minerales-para-mejorar-produccion-de-leche-y-fertilidad-en-vacas-lecheras/>
34. Izquierdo AC. Importancia de los minerales en la reproducción y productividad de los bovinos - BM Editores [Internet]. 2021 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/importancia-de-los-minerales-en-la-reproduccion-y-productividad-de-los-bovinos/>

35. Bartolomé JA, As B. ENDOCRINOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LA GESTACIÓN Y EL PARTO EN EL BOVINO.
36. Hayirli A, Grummer RR, Nordheim EV, Crump PM. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J Dairy Sci.* diciembre de 2002;85(12):3430-43.
37. Grummer R, Mashek D, Hayirli A. Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1 de diciembre de 2004;20:447-70.
38. Manejo de las vacas durante el parto – DAIReXNET [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dairy-cattle.extension.org/manejo-de-las-vacas-durante-el-parto/>
39. Maiorana A. GLICEMIA Y CORTISOLEMIA Y SU RELACIÓN CON EL MOMENTO DEL PARTO EN BOVINOS DE RAZA HOLANDO.
40. Bienestar de las vacas de leche durante el parto [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.fawec.org/es/documentos-tecnicos-vacuno/18-bienestar-de-las-vacas-de-leche-durante-el-parto>
41. Montiel F, Ahuja C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. *Anim Reprod Sci.* 1 de enero de 2005;85(1):1-26.
42. Báez S G, Grajales L H. ANESTRO POSPARTO EN GANADO BOVINO EN EL TRÓPICO. *Rev MVZ Córdoba.* septiembre de 2009;14(3):1867-75.
43. Henao Restrepo G. REACTIVACIÓN OVÁRICA POSTPARTO EN BOVINOS. REVISIÓN. Disponible en: [file:///C:/Users/user/Downloads/ycadavidm,+8.+Reactivaci%C3%B3n+ov%C3%A1rica+postparto+en+bovinos%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/ycadavidm,+8.+Reactivaci%C3%B3n+ov%C3%A1rica+postparto+en+bovinos%20(5).pdf)
44. Vitasel.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/a802cbd7/files/uploaded/Vitasel.pdf>
45. reporte-de-estudio_fertiminse_28set2011-20112d1e1.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.agrovvetmarket.com/resources/investigacion_y_desarrollo/trabajo_de_campo/reporte-de-estudio_fertiminse_28set2011-20112d1e1.pdf
46. EFECTODELASUPLEMENTACIONDECuYZn.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4104/EFECTODELASUPLEMENTACIONDECuYZn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
47. 58-suplementacion_con_zinc.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/58-suplementacion_con_zinc.pdf
48. content.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/dee50449-c00c-4658-a26c-fcc96f2230e8/content>

49. Crecedor.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/a802cbd7/files/uploaded/Crecedor.pdf>
50. Meglia G. Responsabilidad de la vitamina E en las enfermedades del periparto.
51. Giancarlo. LA DEFICIENCIA NUTRICIONAL EN RUMIANTES TIENE MÁS IMPACTO DE LO QUE PENSAMOS | MONTANA [Internet]. 2019 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.corpmontana.com/noticias/ganaderia/la-deficiencia-nutricional-en-rumiantes-tiene-mas-impacto-de-lo-que-pensamos/>
52. Vargas-Villalobos O, Elizondo-Salazar J. Respuesta productiva del ganado lechero ante el suministro de metionina sintética. *Nutr Anim Trop*. 13 de abril de 2015;9:24-38.
53. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ALANINA Y GLICINA SOBRE LOS CLIVAJES INICIALES DE EMBRIONES BOVINOS PRODUCIDOS IN VITRO [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682007000200007
54. Aminoácidos en Nutrición Animal [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/micagarcia927/nutricion-38238116>
55. Agrofeed [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Triptófano. Disponible en: <http://www.agrofeed.cl/producto/triptofano/>
56. Orffa [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. L-Valina -. Disponible en: <https://orffa.com/es/productos/l-valina/>
57. L-Arginina: MedlinePlus suplementos [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/875.html>
58. Algunas anotaciones sobre la importancia del cobre en la reproducción bovina [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-42972019000100080
59. 55-sodio_en_corrientes.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/55-sodio_en_corrientes.pdf
60. 56-calcio-corrientes.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/56-calcio-corrientes.pdf
61. CONtexto Ganadero [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Así puede hacer para suplementar magnesio en ganado bovino. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/asi-puede-hacer-para-suplementar-magnesio-en-ganado-bovino>
62. Fortimax-ATP.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/a802cbd7/files/uploaded/Fortimax-ATP.pdf>
63. 087.pdf [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>

64. Ganaderia.com [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Tratamiento con fósforo, selenio y vitamina ADE en el manejo reproductivo de los bovinos. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Tratamiento-con-fosforo,-selenio-y-vitamina-ADE-en-el-manejo-reproductivo-de-los-bovinos>
65. Gonzalez K. Minerales en la reproducción del ganado bovino.  [Internet]. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión. 2021 [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/alimentacion-bovina/minerales-en-la-reproduccion-del-ganado>
66. Evaluación de la Calidad del Suelo.
67. Forratec. Forrajes de calidad - Agritotal [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.agritotal.com/nota/forrajes-de-calidad/>
68. Ficha-tecnica-34-Determinacion-de-MS-de-una-pastura.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11189/1/Ficha-tecnica-34-Determinacion-de-MS-de-una-pastura.pdf>
69. Clima Belisario Quevedo  Temperatura  Mejor época para viajar  Tiempo [Internet]. [citado 2 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.cuandovisitar.com.ec/ecuador/belisario-quevedo-1190624/>
70. Álvarez CAM. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica.
71. Prueba de normalidad [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/21/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/normality/test-for-normality/>
72. Aslam MZ. Home [Internet]. Dairy SolutioNZ. [citado 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://dairysolutionz.co.nz/>
73. Cusack P, Mcmeniman N, Lean I. Effects of injectable vitamins A, D, E and C on the health and growth rate of feedlot cattle destined for the Australian domestic market. Aust Vet J. 2008;86(3):81-7.
74. content.pdf [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/058e5957-f8d3-4f0a-b1a6-1cbd250e7119/content>
75. Arthington JD, Swensont CK. Effects of Trace Mineral Source and Feeding Method on the Productivity of Grazing Braford Cows 1. Prof Anim Sci. 1 de abril de 2004;20(2):155-61.
76. Saarinen P. A statistical study of the effect of excessive feeding of calcium and phosphorus supplements on the blood calcium and phosphorus of dairy cows. Agric Food Sci. 1 de enero de 1950;22(1):122-31.
77. Iannaccone M, Ianni A, Elgendy R, Martino C, Giantin M, Cerretani L, et al. Iodine Supplemented Diet Positively Affect Immune Response and Dairy Product Quality in Fresian Cow. Animals. noviembre de 2019;9(11):866.

78. Kamada H. Effects of selenium-rich yeast supplementation on the plasma progesterone levels of postpartum dairy cows. *Asian-Australas J Anim Sci.* 4 de agosto de 2016;30(3):347-54.
79. Baldi A, Savoini G, Pinotti L, Monfardini E, Cheli F, Orto VD. Effects of Vitamin E and Different Energy Sources on Vitamin E Status, Milk Quality and Reproduction in Transition Cows*. *J Vet Med Ser A.* 2000;47(10):599-608.
80. CÁLCULO DEL COSTO DE DÍAS ABIERTOS – AFAGRO [Internet]. [citado 27 de julio de 2023]. Disponible en: <https://costosganaderosafagro.com/sitio/calculo-del-costo-de-dias-abiertos/>

15. Anexos

15.1 Anexo 1

HOJA DE VIDA

NOMBRES: Sebastián Duverli

APELLIDOS: Naranjo Brito

CEDULA DE IDENTIDAD: 1725898736

SEXO: Masculino

ESTADO CIVIL: Soltero

FECHA DE NACIMIENTO: 02/10/1999

EDAD: 23 Años

NACIONALIDAD: Ecuatoriano

TELEFONO: 0960663260 - 022878146

DIRECCION DOMICILIO: Amaguaña, Calle Isidro Ayora N3-71 y Juan Montalvo

EMAIL: sebastian.naranjo8736@utc.edu.ec

✚ ESTUDIOS ACADEMICOS

EDUCACIÓN BÁSICA: Escuela Particular “Cristo Rey”

SECUNDARIA: Instituto Nacional Mejía



15.2 Anexo 2

HOJA DE VIDA

NOMBRES: Julio Alejandro

APELLIDOS: Salguero Cajas

CEDULA DE IDENTIDAD: 0503903932

SEXO: Masculino

ESTADO CIVIL: Soltero

FECHA DE NACIMIENTO: 11/01/1999

EDAD: 23 Años

NACIONALIDAD: Ecuatoriano

TELEFONO: 0987917285 - 032266215

DIRECCION DOMICILIO: Parroquia Belisario Quevedo, Barrio La Cangahua

EMAIL: julio.salguero3932@utc.edu.ec

 **ESTUDIOS ACADEMICOS**

EDUCACIÓN BÁSICA: Unidad Educativa "San José La Salle"

SECUNDARIA: Unidad Educativa "San José La Salle"



15.3 Anexo 3

HOJA DE VIDA

NOMBRES: Rafael Alfonso

APELLIDOS: Garzón Jarrin

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0501097224

SEXO: Masculino

Nº TELÉFONO: 2729-319 – 0999934497

E-MAIL: rafael.garzon@utc.edu.ec



TRABAJO ACTUAL: Docente investigador Universidad Técnica de Cotopaxi

✚ **ESTUDIOS REALIZADOS**

EDUCACIÓN BÁSICA: Escuela Luis Felipe Chávez

NIVEL SECUNDARIO: Colegio Simón Rodríguez

NIVEL SUPERIOR: Universidad Central del Ecuador

Universidad Austral de Chile

Universidad La Molina Perú

Universidad Central Marta Abrehu de las Villa Cuba: PhD

✚ **TITULOS**

PREGRADO: Dr. En Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador

POSGRADO: Magister en Ciencias de la Educación mención Planeamiento y Administración Educativa, Universidad Técnica de Cotopaxi

PhD: En ciencias Veterinarias, Universidad Marta Abrehu de Cuba

15.4 Anexo 4. Hoja de registro

ID o nombre	Peso (pre parto)	Peso (post parto)	Fecha del parto	Retorno a celo (días)
Lupe	409 kg	374 kg	12/04/2023	09/06/2023
Copa	361 kg	321 kg	29/03/2023	-
Mariana	443 kg	410 kg	15/04/2023	05/06/2023
Colorada	449 kg	412 kg	03/04/2023	25/05/2023
Perla	418 kg	388 kg	20/03/2023	03/05/2023
Rubí	429 kg	397 kg	11/04/2023	-
Blanca	433 kg	401 kg	17/03/2023	10/05/2023
Rosa	374 kg	336 kg	19/03/2023	30/05/2023

Paula	408 kg	374 kg	07/04/2023	-
Timotea	497 kg	458 kg	17/04/2023	-
Dalia	443 kg	408 kg	01/03/2023	22/042023
Karen	423 kg	392 kg	19/03/2023	07/05/2023
Claudia	409 kg	376 kg	04/03/2023	01/052023
Miel	453 kg	417 kg	22/04/2023	-
Minerva	467 kg	430 kg	30/04/2023	-
Tratamiento control				
Negra	415 kg	378 kg	26/03/2023	-
Maya	448 kg	410 kg	30/03/2023	-

Mala	431 kg	394 kg	16/04/2023	-
Sofía	415 kg	387 kg	09/04/2023	-
Pancha	447 kg	418 kg	23//04/2023	-
Cielo	403 kg	373 kg	15/04/2023	-
Flor	418 kg	384 kg	29/03/2023	-
Marianela	421 kg	390 kg	07/04/2023	-
Macha	459 kg	423 kg	25/04/2023	-
Laura	422 kg	377 kg	10/04/2023	-
Victoria	473 kg	439 kg	06/03/2023	-
Pinta	501 kg	467 kg	26/03/2023	-

Canela	528 kg	498 kg	18/03/2023	-
Mora	392 kg	356 kg	08/04/2023	-
Lucerito	405 kg	373 kg	12/04/2023	-

15.5 Anexo 5. Hoja de registro FDN

ID o nombre	Peso (post parto)	FDN (Kg)
Lupe	374 kg	4.8 kg de FDN
Copa	321 kg	4.1 kg de FDN
Mariana	410 kg	5.3 kg de FDN
Colorada	412 kg	5.3 kg de FDN
Perla	388 kg	5.0 kg de FDN
Rubí	397 kg	5.2 kg de FDN

Blanca	401 kg	5.2 kg de FDN
Rosa	336 kg	4.3 kg de FDN
Paula	324 kg	4.2 kg de FDN
Timotea	458 kg	5.9 kg de FDN
Dalia	408 kg	5.3 kg de FDN
Karen	392 kg	5.0 kg de FDN
Claudia	376 kg	4.8 kg de FDN
Miel	417 kg	5.4 kg de FDN
Minerva	430 kg	5.5 kg de FDN
Tratamiento control		
Negra	338 kg	4.3 kg de FDN
Maya	410 kg	5.3 kg de FDN

Mala	394 kg	5.1 kg de FDN
Sofía	387 kg	5.0 kg de FDN
Pancha	418 kg	5.4 kg de FDN
Cielo	383 kg	4.9 kg de FDN
Flor	374 kg	4.8 kg de FDN
Marianela	390 kg	5.0 kg de FDN
Macha	423 kg	5.4 kg de FDN
Laura	377 kg	4.9 kg de FDN
Victoria	439 kg	5.7 kg de FDN
Pinta	467 kg	6.0 kg de FDN
Canela	498 kg	6.4 kg de FDN
Mora	356 kg	4.6 kg de FDN

Lucerito	373 kg	4.8 kg de FDN
----------	--------	---------------

15.6 Anexo 6. Parto



15.7 Anexo 7. Aplicación del protocolo



15.8 Anexo 8. Valoración del FDN



15.9 Anexo 9. Aval del Traductor



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DEL RETORNO A CELO A BASE DEL USO DE VITAMINAS MINERALES Y AMINOÁCIDOS EN VACAS LECHERAS PREPARTO Y POSTPARTO EN LA HACIENDA SAN ANTONIO”** presentado por: **Naranjo Brito Sebastián Duverli** y **Salguero Cajas Julio Alejandro** egresados de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514