



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”

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

Autores:

Bautista Lloacana Brissa Soledad

Cárdenas Cajiao Miguel Josué

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel

LATACUNGA-ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Bautista Lloacana Brissa Soledad, con cédula de ciudadanía No. 0550107056 y Cárdenas Cajiao Miguel Josué, con cédula de ciudadanía No.0504225129, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: “**INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ**”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista MTR. Edie Gabriel Molina, 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 como autores.

Latacunga, 23 de febrero del 2024


Brissa Soledad Bautista Lloacana
C.C: 0550107056
ESTUDIANTE


Miguel Josué Cárdenas Cajiao
C.C: 0504225129
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BAUTISTA LLOACANA BRISSA SOLEDAD**, identificada con cédula de ciudadanía **0550107056** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** ; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, MTR.

Tema: **“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 23 días del mes de febrero del 2024


Brissa Soledad Bautista Lloacana

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CÁRDENAS CAJIAO MIGUEL JOSUÉ**, identificado con cédula de ciudadanía 0504225129 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 “INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, MTR.

Tema: **“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”**

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.

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 23 días del mes de febrero del 2024.

Miguel Josué Cárdenas Cajiao

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”, de Bautista Lloacana Brissa Soledad y Cárdenas Cajiao Miguel Josué, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



MVZ.Molina Cuasapaz Edie Gabriel. Mtr..
C.C: 1722557278
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Bautista Lloacana Brissa Soledad y Cárdenas Cajiao Miguel Josué, con el título de Proyecto de Investigación: **“INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



MVZ. Cristian Neptali Arcos Alvarez, Mg.
C.C: 1803675634
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



MVZ. Cristian Beltran Romero, Mg.
C.C: 0501942940
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar. Mg.
C.C: 0501616353
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Al pilar fundamental de mi vida, Maru y Jorge sin su apoyo incondicional y esfuerzo no hubiera llegado a esta meta que se veía tan lejana, gracias por ser los mejores papás de mi mundo, nunca dejaré de agradecer todo lo que han luchado por mí desde que se enteraron de mi existencia, les adoro con todo mi corazón.

A mis abuelitos, Consuelo y Marco por cuidarme desde pequeña, por acompañarme en la vida, por defenderme de los malos y mimarme siempre.

A las 13 almas perrunas que llegaron antes y durante este proceso, y por las que he tratado de mejorar y prepararme aún más para salvar y cuidar su vida.

A mis amigos Alex, Cristóbal gracias por hacer tan especial esta etapa de mi vida, hemos finalizado este sueño como lo empezamos, juntos.

A María por su apoyo, su alegría y su amistad sincera, por ser parte de este proceso y una pieza fundamental de mi vida.

A Miguel, por convertirte en mi apoyo incondicional, te has quedado a mi lado a pesar de todo, te adoro.

Brissa Soledad Bautista Lloacana

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que han sumado en la etapa de mi formación profesional de manera directa e indirecta.

Un agradecimiento fraterno a mi familia Marco, Marlene, Mayerly y Priscila que siempre me han apoyado.

A Brissa mi agradecimiento especial por estar ahí siempre en los buenos y malos momentos, te adoro.

Miguel Josué Cárdenas Cajiao

DEDICATORIA

A mis padres, Maru y Jorge este trabajo es el fruto de todo el esfuerzo que han puesto en su pequeña hija, todos mis logros son y serán para ustedes, siempre.

A mi Pelusa, quien curó mi corazón y ha estado presente desde el inicio de este sueño que el día de hoy se cristalizó, lo logramos amor de mi vida.

Al pequeño Solecito de 6 años, que jugaba a ser Doctora con sus perritos, que se ingeniaba vendajes e inyecciones, lo logramos.

Brissa Soledad Bautista Lloacana

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi madre Marlene y a mi padre Marco que nunca me han dejado de apoyar.

A mi abuelito en el cielo Jorge, te dedico con mucho cariño y esfuerzo a ti mi abuelito adorado te extraño mucho.

Miguel Josué Cárdenas Cajiao

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN VACAS LECHERAS
EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN PUJILÍ”.**

Autores:

Bautista Lloacana Brissa Soledad
Cárdenas Cajiao Miguel Josué

RESUMEN

Las patologías reproductivas en vacas lecheras representan pérdidas productivas y económicas en las producciones bovinas de nuestro país, entre las enfermedades más importantes se encuentra el anestro, metritis y quistes ováricos. El presente trabajo investigativo tiene como objetivo determinar la prevalencia y los factores asociados a las patologías reproductivas en las parroquias de Pujilí mediante registros y métodos de diagnóstico como es la palpación rectal y ultrasonografía. La investigación se llevó a cabo en la parroquia La Matriz y la parroquia La Victoria, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi con 22 hembras bovinas que son parte del proyecto UTCGenEC. Con base en lo anteriormente mencionado se procedió a realizar chequeos ginecológicos y encuestas relacionadas a la alimentación, suplementación y temporada climática de cada uno de los animales. Se presentó 59,09% animales anéstricos, 13,64% de infantilismo, 13,64% metritis y 13,64% quistes ováricos. En cuanto a los factores externos asociados se encontró asociación significativa menor (p -value $<0,05$) entre deficiencia de alimentación, suplementación mineral y condición corporal. Se considera necesario el realizar un control ginecológico regular para verificar el estado reproductivo.

Palabras clave: Palpación rectal, Anestro, Metritis, Quistes ováricos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME: “INCIDENCE OF REPRODUCTIVE PATHOLOGIES IN DAIRY COW IN
THE PARISHES OF PUJILI CANTON”**

Authors:

Bautista Lloacana Brissa Soledad
Cárdenas Cajiao Miguel Josué

ABSTRACT

Nowadays, reproductive pathologies in dairy cows represent productive and economic losses in the bovine production of our country, among the most important diseases are anestrus, metritis, and ovarian cysts. Thus, the main objective of this research is to determine the prevalence and factors associated with reproductive pathologies in the parishes of Pujilí using records and diagnostic methods such as rectal palpation and ultrasonography. Therefore, the research was carried out in La Matriz parish and La Victoria parish, Pujilí canton, Cotopaxi province in 22 bovine females that are of the UTCGenEc project. Based on the above-mentioned, gynecological checkups and surveys related to feeding, supplementation, and climatic season of each of the animals were carried out. Consequently, there were 59,09% anestrus animals, 13,64% infantilism, 13,64% metritis, and 13,64% ovarian cysts. Regarding the associated external factors, a significant minor association (p-value <0.05) was found between feed deficiency, mineral supplementation, and body condition. Finally, it is considered necessary to perform regular gynecological control to verify the reproductive status.

Keywords: Rectal palpation, Anestrus, Metritis, Ovarian cysts.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE TABLAS	xx
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xxi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Directos	3
3.2. Indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4

6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	5
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1.	Definición de Prevalencia.....	6
7.2.	Definición de Incidencia.....	6
7.3.	Reproducción bovina	7
7.4.	Factores asociados a reproducción bovina.....	7
7.4.1.	Nutrición.....	7
7.4.2.	Condición Corporal	7
7.4.3.	Manejo.....	8
7.4.4.	Genética.....	8
7.5.	Fisiología reproductiva	9
7.6.	Fases del ciclo estral	9
7.6.1.	Estro	9
7.6.2.	Metaestro	10
7.6.3.	Diestro	10
7.6.4.	Proestro.....	10
7.7.	Aparato reproductor de la hembra bovina	10
7.11.	Folículo.....	13
7.12.	Cuerpo Lúteo.....	13
7.13.	Cuerpo hemorrágico.....	13
7.14.	Endocrinología del ciclo estral.....	14
7.14.1.	Hipotálamo e Hipófisis	14
7.14.2.	Hormona liberadora de gonadotropina GnRH.....	15

7.14.3.	Hormona Folículo Estimulante FSH.....	15
7.14.4.	Hormona Luteinizante LH.....	15
7.14.5.	Estrógenos.....	16
7.14.6.	Progesterona P4	16
7.14.7.	Prostaglandina PGF2 α	17
7.15.	Minerales asociados a la reproducción.....	17
7.15.1.	Minerales	17
7.15.1.1.	Fósforo	18
7.15.1.2.	Selenio.....	18
7.15.1.3.	Cobre.....	19
7.15.1.4.	Manganeso	19
7.15.1.5.	Zinc.....	19
7.16.	Patologías reproductivas	20
7.16.1.	Infertilidad	20
7.16.2.	Retención placentaria.....	20
7.16.2.1.	Metritis	21
7.16.2.2.	Anestro	21
7.16.2.3.	Quistes ováricos	22
7.16.2.4.	Infantilismo	23
7.16.3.	Palpación rectal.....	23
7.16.3.1.	Palpación rectal	23
7.16.3.2.	Palpación rectal mediante ultrasonografía	24
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	24

9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	25
9.1.	Área de estudio.....	25
9.2.	Mapa.....	25
9.3.	Ubicación Geográfica	26
9.4.	Especificación de la localización.....	26
9.5.	Población de estudio	27
9.6.	Criterios	27
9.7.2.	Manejo.....	28
9.8.	Técnicas	28
9.8.1.	Técnica de palpación rectal	28
9.8.2.	Técnica de palpación rectal mediante ecografía.....	29
9.9.	Diseño de la investigación	29
9.9.1.	Tipo de investigación	29
9.9.2.	Diseño no experimental	30
9.9.3.	Variables de estudio.....	30
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1.	Incidencia de patologías reproductivas.	30
10.2.	Factores externos.....	31
10.2.1.	Sector	31
10.2.2.	Raza	33
10.2.3.	Alimentación.....	34
10.2.4.	Clima.....	35
10.2.5.	Suplementación Mineral	37

10.2.6.	Suplementación Balanceada	38
10.2.7.	Condición Corporal.....	39
11.	IMPACTOS (SOCIALES Y TÉCNICO).....	40
11.1.	Impacto Social.....	40
11.2.	Impacto Técnico.....	40
12.	CONCLUSIONES.....	41
13.	RECOMENDACIONES	42
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	43

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	5
TABLA 2 DATOS GEOGRÁFICOS DEL CANTÓN PUJILÍ	26
TABLA 3 HEMBRAS BOVINAS DEL PROYECTO UTCGENEC	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 MAPA SECTORES LA MERCED Y 20 DE DICIEMBRE	25
GRÁFICO 2 MAPA SECTORES SAN ISIDRO Y COCHALOMA.....	25
GRÁFICO 3 MAPA PARROQUIA LA VICTORIA.....	26
GRÁFICO 4 PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN PUJILÍ	30
GRÁFICO 5 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS AL SECTOR	32
GRÁFICO 6 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA RAZA	33
GRÁFICO 7 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA ALIMENTACIÓN	34
GRÁFICO 8 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA T.C.....	36
GRÁFICO 9 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA SUPL M.....	37
GRÁFICO 10 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA SUPL B.	38
GRÁFICO 11 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ASOCIADAS A LA CONDICIÓN CORPORAL.....	39

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Incidencia de patologías reproductivas en vacas lecheras en las parroquias del cantón Pujilí.

Fecha de inicio: Octubre 2023

Fecha de finalización: Febrero 2024

Lugar de ejecución: La Matriz - La Victoria, Pujilí - Cotopaxi

Facultad Académica 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:

MVZ. Edie Gabriel Molina MTR. (Anexo 1)

Brissa Soledad Bautista Lloacana (Anexo 2)

Miguel Josué Cárdenas Cajiao (Anexo 3)

Área de Conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se efectuó con el objetivo de determinar la prevalencia y los factores asociados a las patologías reproductivas en el marco del proyecto de mejoramiento genético. Como se sabe, los parámetros productivos en la producción ganadera se encuentran directamente vinculados a la reproducción, y su análisis define el manejo y la rentabilidad económica de la ganadería.

En nuestra provincia, la ganadería es una de las actividades con mayor importancia económica. Según el INEC, se estima que el 29,2% de la población rural ejerce esta actividad [1]. Por ello, el éxito de un sistema de producción depende en gran medida de la capacidad de las vacas lecheras para reproducirse y dar descendencia saludable y productiva. La reproducción es esencial en el ciclo de vida de una vaca lechera, y cualquier disminución en la eficiencia reproductiva puede tener un impacto significativo en la rentabilidad del productor [2].

En las parroquias La Matriz, sectores Cochaloma, 20 de diciembre, San Isidro, La Merced y La Victoria, diversos factores como la nutrición, la genética y el manejo han llegado a afectar la eficiencia reproductiva de los animales. Por lo tanto, comprender estos factores y su impacto en la reproducción de las vacas lecheras es fundamental para implementar estrategias efectivas de manejo y mejoramiento genético que permitan mejorar la eficiencia reproductiva y, por ende, la rentabilidad del productor [3].

Para lograr una reproducción eficiente, se debe tener en cuenta que la finalidad de una hembra bovina es tener un parto por año y evitar que los días abiertos se prolonguen más allá

de lo establecido (90 días). El tiempo normal y necesario para la involución uterina varía entre los 40 y 50 días, esto incluye la regeneración del epitelio del endometrio [4].

Para los pequeños productores, un proceso patológico como quistes ováricos, metritis, anestro, significa una pérdida económica importante. Esto se debe a que parte de su ganancia se invierte en fármacos, animales de reemplazo y servicios veterinarios. Además, estas enfermedades alteran la producción de leche, lo que conlleva a intervalos mayores de días abiertos, representando una pérdida significativa para el productor.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1.Directos

Pequeños y medianos productores del Cantón Pujilí.

3.2.Indirectos

Pequeños y medianos productores de la Provincia de Cotopaxi.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las patologías reproductivas tienen un impacto significativo en la productividad y rentabilidad de las explotaciones lecheras, lo que puede afectar negativamente a la economía local. Además, la salud reproductiva de las vacas es un indicador importante del bienestar animal, por lo que es fundamental abordar esta problemática para garantizar el cumplimiento de los estándares de bienestar animal y la sostenibilidad [5].

A nivel mundial existe mayor incidencia de anestro posparto prolongado ha ido en aumento del 7% a un 38%, la incidencia de metritis que se observa entre el 15% y 20% y la incidencia

de quistes ováricos entre el 5 y 25% en vacas lecheras en lactación [6,7]. Esto provocado por factores externos e internos que incrementan entre partos.

Mientras que a nivel de Latinoamérica en países vecinos como es Honduras se ha realizado evaluaciones a protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo donde se ha evidenciado que algunas vacas se encuentran en anestro prolongado entre 8 a 47%, con variaciones como el año, manejo y establecimientos, presentación de infecciones uterinas como la metritis en un 17,4% y quistes ováricos en un 18% según varios estudios [8,9].

En nuestra provincia no se encuentra información detallada sobre el estado de reproductividad de los animales, por lo que se necesita realizar un análisis detallado sobre la incidencia de patologías reproductivas en el programa de mejoramiento genético de vacas lecheras, para la identificación de limitaciones y oportunidades para mejorar la reproducción de estos animales, lo que puede contribuir a aumentar la productividad, rentabilidad y sostenibilidad de la industria lechera.

5. OBJETIVOS

5.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia y factores asociados a las patologías reproductivas en vacas lecheras de las parroquias de Pujilí mediante hojas de registro y métodos de diagnóstico para establecer medidas preventivas.

5.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las patologías reproductivas más comunes en vacas lecheras de las parroquias de Pujilí aplicando métodos de diagnóstico.

- Determinar los factores externos asociados a las patologías reproductivas en vacas lecheras.

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

Tabla 1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Objetivos	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Identificar las patologías reproductivas más comunes en vacas lecheras de las parroquias de Pujilí aplicando métodos de diagnóstico.	-Visita a pequeños y medianos productores que forman parte del proyecto UTCTGenEc.	-Patologías reproductivas anestro quistes ováricos metritis en infantilismo en 59,09%, 13,64%, 13,64% e 13,64%	-Base de Datos - Observación.
Objetivos	Actividad	Resultado	Medios de verificación
Determinar los factores externos asociados a las patologías	-Se realizó una encuesta sobre el tipo de alimentación y	- Los valores que influyen son alimentación en un	- Informe alimentación - Informe

reproductivas en vacas lecheras.	suplementación de los animales.	45%, suplementación mineral en un 45% y condición corporal en un 10%.	suplementación mineral - Informe condición corporal.
----------------------------------	---------------------------------	---	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Definición de Prevalencia

Al hablar de prevalencia se refiere a la proporción de animales en una población que presentan una enfermedad o condición específica en un momento dado. Se considera una medida fundamental para comprender la frecuencia con la que una enfermedad puede llegar a afectar a los animales en un área geográfica determinada o en una población específica. La podemos expresar como un porcentaje o como un número total de casos en relación con el tamaño de la población que se encuentra en el estudio [10].

7.2. Definición de Incidencia

La Incidencia se refiere a la tasa de nuevos casos de una enfermedad específica que se desarrollan en un grupo de animales durante un período de tiempo determinado, es una medida que se utiliza en epidemiología con la finalidad de evaluar el riesgo de aparición de nuevos casos. Expresándose de esta forma como el número de nuevos casos dividido al tamaño de la población en riesgo durante un período específico [11].

7.3.Reproducción bovina

La reproducción es fundamental para la renovación biológica de las especies. En la producción, una alta eficiencia reproductiva es crucial para lograr el éxito económico. Por otro lado, una baja eficiencia reproductiva resulta en pérdidas directas en la producción de leche y cría, así como pérdidas indirectas en la producción anual de carne, el momento en el que la fertilidad se ve afectada por el estro o ciclos reproductivos prolongados, encontramos o se producen una pérdida de tiempo considerables, lo que resulta en una reducción o cese completo de la producción [12].

7.4. Factores asociados a reproducción bovina

7.4.1. Nutrición

La nutrición cumple un papel esencial en la reproducción bovina, porque al tener una dieta equilibrada mantenemos una salud reproductiva, cuando tenemos deficiencia de nutrientes como son proteínas, minerales o vitaminas llegan a afectar negativamente la fertilidad y la capacidad de concepción de los bovinos [13]. En contraste, un exceso de nutrientes también puede ser perjudicial, cuando tenemos un exceso de grasa corporal pueden experimentar problemas para concebir o se pueden presentar complicaciones durante el parto [14].

7.4.2. Condición Corporal

Cuando se encuentra con una condición corporal óptima tienen mayores probabilidades de ciclar regularmente, ovular y concebir de manera exitosa, lo que se traduce en mayor tasa de preñez y una menor incidencia de problemas y patologías reproductivas [15]. Entre los problemas que se pueden presentar frente a la condición corporal son ciclos irregulares,

anestro, abortos espontáneos por lo que se considera fundamental monitorear a los animales y mantener su condición corporal [16].

7.4.3. Manejo

Un manejo adecuado ayuda en la eficiencia reproductiva y la productividad del sistema de producción, mientras que un manejo deficiente afecta de manera negativa la reproducción y el rendimiento del ganado [17]. Manejo también es un control de enfermedades y problemas reproductivos, por ello llevar un calendario de vacunación, control de desparasitación y atención regular ayuda a prevenir enfermedades que afecten en la reproducción [17].

El manejo y el estrés juegan un papel fundamental en la reproducción, lo que puede llegar a afectar la producción de hormonas reproductivas, calidad de concepción y embriones, por lo que se recomienda en un manejo adecuado y la reducción del estrés son fundamentales para garantizar una ganadería exitosa [18].

7.4.4. Genética

Mediante la genética se determina las características físicas y genéticas de los animales para reproducción, mediante selección genética se puede elegir el mejor ejemplar. Influye en la fertilidad ya que existen genes que pueden afectar la capacidad reproductiva, hay genes que pueden estar asociados con problemas de infertilidad o con una menor tasa de concepción, lo que puede dificultar el proceso de reproducción. Influye en forma de los problemas reproductivos que se presentan, se ha demostrado que hay presencia de genes que predisponen a ciertas enfermedades como por ejemplo mastitis, brucelosis, entre otras [19].

7.5.Fisiología reproductiva

Llegada la etapa de la pubertad de una hembra bovina se generan cambios en su aparato reproductivo ya que existe un incremento en los niveles hormonales. Este incremento se ve traducido en cambios hormonales que se traducen en la aparición del celo o también llamado “calor” que ocurre cada 21 días llamado de esta manera ciclo estral, que se encuentra regulado por el eje hipotálamos-hipófisis, ovario y útero. El SNC se encarga del funcionamiento del aparato reproductivo porque produce hormonas que viajan por la vía sanguínea lo que provoca ondas foliculares que darán lugar al crecimiento de folículos, secreción y estrógenos que si son altos dan lugar al comportamiento propio del celo [20].

7.6.Fases del ciclo estral

Las hembras bovinas se consideran poliéstricos continuos y la pubertad en hembras bovinas o primer celo se presentan a los 12 meses, pero esto dependerá de varios factores como nutrición, manejo, raza bovina, su duración es de 21 días con un rango de entre 17 a 25 días, esto depende del número de ondas foliculares que se presenten durante el ciclo [21].

7.6.1. Estro

Hay una receptividad hacia el macho esto por monta natural pero la hembra mostrará un lívido muy alto, muge persistentemente y disminuye su apetito y producción de leche. La vagina y cérvix cambia, encontramos secreción filante en sus paredes, a nivel de ovarios encontramos crecimiento folicular y no hay presencia de cuerpo lúteo viable porque secreta estrógenos, esta etapa durará entre 8 a 18 horas [22].

7.6.2. Metaestro

Ocurre la ovulación, 12 horas posterior al estro características específicas de esta etapa son la formación de un cuerpo lúteo, glándulas cervicales uterinas y vaginales menoran su producción lo que se traduce en que el celo disminuya, esta etapa dura de 2 a 4 días [22].

7.6.3. Diestro

Se forma la hormona progesterona (P4) y un cuerpo lúteo funcional, las glándulas uterinas se desinflan, el cérvix se cierra y el eritema en la vagina desaparece. Considerado como el periodo más largo del ciclo ya que dura 14 días [23].

7.6.4. Proestro

Existe un incremento en el metabolismo del aparato reproductor, en donde hay regresión del cuerpo lúteo y un desarrollo folicular, incrementa el tamaño del útero, congestión edematosa en el endometrio y las glándulas mamarias aumentan la producción dura alrededor de 4 días [24].

7.7. Aparato reproductor de la hembra bovina

El aparato reproductor de la vaca incluye órganos internos como los ovarios, las trompas de Falopio, el útero, el cérvix y la vagina, así como los genitales externos como el vestíbulo, los labios mayores y menores, el clítoris y las glándulas vestibulares. Estos órganos internos están sostenidos por el ligamento ancho, que se inserta en la región dorsolateral del íleon y permite que el útero se mueva libremente en la cavidad pélvica, dependiendo de su tamaño [25].

Los oviductos miden de 20 a 30 cm de largo y 1,5 a 3 cm de diámetro, su tejido es cartilaginoso al tacto y flexibles [25].

El útero está conformado por dos cuernos uterinos que se encuentran unidos por los ligamentos intercornuales dorsal y ventral, cuerpo y cuello, para la hembra bovina adulta se encuentra en la cavidad abdominal y en vaconas se halla en el piso pelviano, ambos cuernos adoptan una forma en espiral, esto es más notable en hembras no preñadas [26].

El cérvix es un esfínter tubular, firme y se encuentra ubicado entre la vagina y el cuerpo uterino, se encuentra en el piso pélvico en su línea media, pero si la hembra está preñada lo encontramos en la cavidad abdominal [27].

La vagina durante la preñez aumenta su longitud, pero mide de 25 a 30 cm de largo, su función es de órgano copulatorio y forma parte del canal blando de parto, las hembras bovinas es la única especie que presenta un esfínter muscular anterior y posterior [27].

7.8. Vulva

Es la parte externa del aparato reproductor de la hembra bovina, se encuentra en la parte posterior del animal entre el ano y el inicio de la ubre. Consta de varias estructuras anatómicas como los labios vulvares que son pliegues de piel que rodean la abertura vaginal, suelen ser gruesos y protegen la entrada de la vagina. El clítoris es un órgano eréctil que se ubica en la parte superior de la vulva se encuentra justo en la abertura vaginal y la misma es la entrada del tracto reproductivo de la vaca donde se produce la copulación, inseminación y parto [28].

Se considera un indicador de la salud reproductiva del animal por lo que se recomienda mantener la vulva limpia y libre de infecciones para prevenir problemas patológicos [28].

7.9. Útero

En este órgano, tiene lugar la gestación y el desarrollo del feto, está compuesto por varias capas de tejido divididas en 3 el endometrio, miometrio y perimetrio. Durante el ciclo estral de la hembra el útero sufre ciertos cambios hormonales que preparan el ambiente para la implantación del embrión, durante la fase folicular en endometrio se engrosa y se vuelve aún más vascularizado que facilita la implantación, genera hormonas como la progesterona y la oxitocina al momento del parto. [29]

7.10. Ovarios

Los ovarios son órganos ovoides medianamente aplanados que tienen medidas de 3cm de largo y 2cm de ancho. Cumplen dos funciones: la exocrina, que implica la liberación de células sexuales al exterior, y la endocrina, donde producen hormonas que se traslada a la sangre. Dentro de estos órganos suceden varias etapas de desarrollo, encontramos folículos ováricos y estructuras globulares que albergan a los ovocitos [30].

Durante el ciclo estral, los ovarios llegan a experimentar cambios cíclicos en donde los folículos ováricos maduran y liberan el ovulo, después de la ovulación, el folículo se convierte en un cuerpo lúteo que secreta progesterona para mantener en una buena condición al útero para el proceso de gestación dentro de la implantación y el desarrollo del embrión [31].

7.11. Folículo

Es una estructura microscópica que se encuentra presente en los ovarios, esta estructura contiene un ovocito que se encuentra rodeado por células de granulosa y células de teca, las cuales producen hormonas como son estrógenos y progesterona [32].

Fisiológicamente la función es la producción y maduración de ovocitos al mismo tiempo de la producción de hormonas sexuales que regulan el ciclo reproductivo, los folículos crecen y se desarrollan como respuesta de las hormonas gonadotrópicas producidas por la hipófisis como es la FSH y la LH [33].

La dinámica folicular es el proceso de desarrollo y selección de los folículos durante el ciclo estral, generalmente varios folículos se desarrollan, pero solo uno se convierte en dominante y es el que va a ovular y liberar el ovocito, mientras que los folículos que se quedaron en la etapa de reclutamiento sufrirán atresia folicular [34].

7.12. Cuerpo Lúteo

Un cuerpo lúteo es una estructura temporal que se forma en el ovario después de la ovulación, se va a desarrollar a partir del folículo que liberó un óvulo y produce progesterona lo que mantiene el revestimiento del útero durante el embarazo [35].

7.13. Cuerpo hemorrágico

Son estructuras que se forman en el ovario después de que el folículo se rompe para liberar un óvulo, este tipo de estructuras puede ocurrir en el ciclo estral normal o cuando encontramos trastornos ováricos, se encuentra asociado con la presencia de sangre en el tejido ovárico [36].

7.14. Endocrinología del ciclo estral

Las hormonas son importantes en el desarrollo reproductivo de las diferentes especies, y para mantener un sistema productivo sostenible en caso de las hembras bovinas. La actividad endocrinológica comienza en el eje del hipotálamo, pituitario y ovárico, que controla el intercambio de mecanismos endocrinos y paracrinós, principalmente los relacionados con la reproducción. Además, existen factores externos que también juegan un papel fundamental como los ambientales, nutricionales, condición corporal e influencia de la luz [37].

Los ovarios secretan sustancias que afectan el crecimiento y funcionamiento reproductivo, las hormonas esteroides controlan la mayoría de procesos reproductivos, la morfología y el funcionamiento sexual. Cada una de estas hormonas tienen una concentración específica en la sangre, lo que permite medirlas y establecer rangos para detectar desórdenes reproductivos [38].

7.14.1. Hipotálamo e Hipófisis

El hipotálamo se localiza en la base del cerebro y contiene neuronas que producen y liberan la hormona liberadora de gonadotropina o GnRH, es transportada a través del sistema porta hipofisario hacia las células de la adenohipófisis también conocida como hipófisis anterior que secreta varias hormonas incluyendo la FSH o folículo estimulante que influye en la maduración de los folículos y producción de esteroides en el ovario mientras que la LH regula el cuerpo lúteo [39].

Estas hormonas son transportadas y secretadas a través de la circulación, son reguladas por el sistema tónico para permitir el desarrollo de los elementos germinales y endocrinos en las

gónadas, así como el funcionamiento cíclico que dura solo 12 a 24 horas y que tiene como función principal la ovulación [40].

7.14.2. Hormona liberadora de gonadotropina GnRH

La GnRH es una hormona producida, liberada por células neurosecretoras ubicadas en el hipotálamo, y regulada por la secreción de otras hormonas como es la melatonina, es la misma que será secretada luego que un impulso nervioso por parte de la retina llegue a la glándula pineal [41].

Este tipo de impulso nerviosos se produce cuando los fotorreceptores de la retina envían la señal luminosa a la glándula pineal a través de las neuronas. En el caso de las hembras bovinas, el fotoperíodo influye en su reproducción, lo que significa que son una especie con un patrón de reproducción estacional [42].

7.14.3. Hormona Folículo Estimulante FSH

Es una hormona gonadotrófica folículoestimulante, es responsable del crecimiento y la maduración de los folículos, así como el proceso de esteroidogénesis ovárica [43].

Cumple una función importante en el inicio de la formación de la cavidad antral, los folículos preantrales en su etapa tardía y los folículos antrales tempranos, expresan el receptor de FSH. También la FSH estimula la mitosis de las células de la granulosa, la formación del líquido folicular y la actividad estereoidogénica del folículo maduro [44].

7.14.4. Hormona Luteinizante LH

Juega un papel importante en la producción de esteroides, la ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo. En concentraciones basales, la LH interactúa con sus

receptores en las células de la teca interna de los folículos antrales, estimulando la producción de andrógenos [45].

Estos andrógenos pueden ser liberados a la circulación para actuar sobre las células blanco a través de receptores específicos, o ser captados por las células de la granulosa y convertidos en estrógenos. El aumento de LH en el folículo maduro lo hace sensible a las altas concentraciones de LH durante la ovulación, preparándolo para el proceso de luteinización posterior [46].

7.14.5. Estrógenos

Son hormonas esteroides que se producen por el folículo ovárico, tienen efectos en varios órganos del cuerpo incluyendo las Trompas de Falopio, el útero, la vagina, la vulva y el sistema nervioso central [47].

En el útero, estas hormonas actúan como hormonas de crecimiento, estimulando la proliferación de células y glándulas endometriales lo que a su vez aumenta su secreción [48].

7.14.6. Progesterona P4

La progesterona es una hormona esteroide producida por el cuerpo lúteo y la placenta, desempeña un papel crucial en los procesos reproductivos, así como en el establecimiento y mantenimiento de la preñez [49].

La concentración de la progesterona en la sangre está regulada por un equilibrio entre su producción y su metabolismo, que principalmente llevado a cabo por el hígado. Por tanto, la tasa de metabolismo de la P4 está determinada por el flujo sanguíneo hepático, lo que puede

ser crítico para regular la concentración de esta hormona en la circulación, especialmente en vacas lecheras de alta producción [50].

Además de ser crucial en la gestación varios estudios han relacionado una mayor tasa de concepción en vacas lecheras con una concentración elevada de progesterona en la circulación durante protocolos de IATF [50].

7.14.7. Prostaglandina $PGF_{2\alpha}$

Juega un papel crucial en la regulación del ciclo estral de las vacas, la producción de prostaglandina aumenta en el cuerpo lúteo lo cual eventualmente lleva a la regresión del cuerpo lúteo y el inicio de un nuevo ciclo estral [51].

Durante la gestación, es responsable de iniciar el proceso de parto al inducir la relajación del cuello uterino y la contracción del útero. Al igual que puede influir en el desarrollo y función del cuerpo lúteo [52].

7.15. Minerales asociados a la reproducción

7.15.1. Minerales

Los minerales participan en los requerimientos fisiológicos siendo estos la síntesis de esteroides hormonales, desintoxicación de radicales libres y metabolismo de los carbohidratos y las proteínas [53].

7.15.1.1. Fósforo

Es fundamental para el desarrollo y mantenimiento de los huesos del ganado, un nivel adecuado de fósforo es esencial para la integridad esquelética, asegurando que el animal soporte la demanda de la gestación y lactancia [54].

Participa en el metabolismo energético y actúa como un componente del ATP, que es la principal fuente de energía de las células, durante etapas reproductivas críticas como la gestación y la lactancia. Los niveles insuficientes de fosforo pueden comprometer el metabolismo energético, lo que podría provocar una reducción del rendimiento reproductivo del animal. Los niveles adecuados de este mineral favorecen el mantenimiento de la integridad del revestimiento uterino, asegurando un entorno óptimo para el desarrollo y fijación del embrión [55].

7.15.1.2. Selenio

Es considerado como un mineral esencial en la reproducción, la regulación de temperatura, metabolismo y musculo. Si encontramos deficiencia de este mineral encontraremos niveles bajos de concepción, infertilidad y baja producción de leche [56].

Es un componente clave del glutatión peroxidasa, esta enzima protege a las células de un daño oxidativo al neutralizar radicales libres dañinos, el estrés oxidativo puede aumentar por factores como el desarrollo folicular, ovulación y desarrollo embrionario, por lo que un nivel adecuado puede ayudar a mitigar el estrés oxidativo, preservando la viabilidad de los óvulos y tejidos reproductivos [57]. También es esencial para la síntesis y activación de las hormonas tiroideas, regulando de esta manera el ciclo estral, desarrollo folicular, ovulación [58].

7.15.1.3. Cobre

La deficiencia de cobre puede afectar la fertilidad de las hembras al alterar los procesos reproductivos normales, puede provocar ciclos estrales irregulares, retraso en la ovulación o imposibilidad de concebir, reduce la probabilidad de apareamiento [59].

De igual forma, contribuye al mantenimiento de un tracto reproductivo saludable, desempeña un papel en la reparación y regeneración de tejidos ayudando a la integridad del útero, el cuello uterino y la mucosa vaginal [60].

7.15.1.4. Manganeso

Este mineral participa en la síntesis y en la secreción de hormonas fundamentales para lo anteriormente hablado, las enzimas dependientes del manganeso participan en la síntesis de hormona liberadora de gonadotropinas y la conversión del colesterol en hormonas esteroideas como es el estrógeno y progesterona [61].

Participa en la regeneración de tejidos, apoyando la integridad del endometrio y asegura de esta forma un ambiente bueno para la implantación, si existe deficiencia se puede comprometer la salud del útero aumentando el riesgo de varios problemas reproductivos [62].

7.15.1.5. Zinc

Es un mineral esencial para la función ovárica normal, participando en la síntesis y liberación de hormonas reproductivas como el estrógeno, progesterona y LH siendo hormonas fundamentales en el desarrollo folicular, ovulación y regulación del ciclo estral [63].

En el desarrollo folicular ayuda al crecimiento y maduración de los folículos dentro de los ovarios, necesario en la actividad de enzimas implicadas en el desarrollo folicular, incluidas las esteroidogénesis y la función del receptor de la hormona folículo estimulante [64].

La deficiencia de zinc conlleva a una mala función del sistema inmune, aumentando de esta forma el riesgo de infecciones y trastornos reproductivos que puede afectar negativamente la fertilidad [65].

7.16. Patologías reproductivas

7.16.1. Infertilidad

La infertilidad llega a ser uno de los problemas más graves en producción lechera, cuando el animal pasa al periodo posparto lo óptimo es una involución uterina rápida, sin problemas y una reiniciación precoz de la actividad ovárica, seguida de un estro preciso y una alta tasa de concepción es lo que se espera, al mismo tiempo cuando hablamos de un sistema de producción se exige a la vaca producir grandes cantidades de leche mientras la vaca se encuentra inmersa en un balance energético negativo propio de la primera etapa del periodo posparto [66].

7.16.2. Retención placentaria

La eliminación de las membranas fetales después del parto es un proceso fisiológico que implica la pérdida de la adherencia materno-fetal combinada con contracciones del miometrio. Dentro de los parámetros normales, la placenta debe ser expulsada antes de que pasen 6-8 horas después del parto [67].

La incidencia de retención placentaria varía entre el 4,0 y 16,1%, pero puede ser mucho mayor en rebaños problemáticos. Este es un problema común que tiene un efecto negativo sobre la eficiencia reproductiva de las vacas, predisponiéndolas a infecciones uterinas secundarias en el periodo posparto y afectando al reinicio de la actividad ovárica tras el parto [68].

Se ha determinado que varios factores genéticos, nutricionales, inmunológicos y patológicos influyen en la separación de la placenta bovina, aunque la etiología de la retención de placenta no se comprende en su totalidad [69].

7.16.2.1. Metritis

Es una infección uterina que afecta durante el periodo posparto, generalmente dentro de las primeras semanas después del parto, es caracterizada por la inflamación del revestimiento del útero y se acompaña con una infección bacteriana, en algunos casos [70].

Causada por la contaminación bacteriana en el útero y factores como partos prolongados, retención placentaria, partos distócicos, el pronóstico para esta enfermedad varía según la gravedad de infección, rapidez del tratamiento y la presencia de problemas secundarios, complicaciones que puede provocar es la endometritis, infertilidad o enfermedades sistémicas, como medidas preventivas se toma en cuenta el garantizar buenas prácticas de manejo del parto, proporcionar ambientes limpios, una extracción de la placenta rápida [71].

7.16.2.2. Anestro

El momento en el que observamos una vaca lechera en estro asados los 60 días posparto, esté o no ciclando se define a esta situación como anestro posparto. Al hablar de anestro se refiere

que la vaca no se observa en estro ya sea porque no ha entrado en celo, no cicla o porque no se detectó el celo [72]. El anestro verdadero cuando la vaca no entra en celo porque los ovarios no desarrollan folículos preovulatorios [73]. Mientras que el subestro se refiere a la incapacidad de observar el estro es el caso del anestro posparto más común, incluye a los animales que muestran un celo normal o un comportamiento de celo débil o inexistente por lo que la diferenciación entre ellos es prácticamente imposible [74].

7.16.2.3. Quistes ováricos

Es un trastorno reproductivo común que puede afectar a la fertilidad y la producción del ganado lechero y de carne, los quistes son estructuras llenas de líquido en los ovarios que interfieren con los procesos reproductivos normales [75].

Existen dos tipos de quistes ováricos los quistes foliculares que ocurren cuando un folículo no logra ovular y continúa creciendo hasta ser una estructura quística, el quiste folicular es característico ya que suele ser más grande que un folículo normal y carece del proceso de luteinización que ocurre después de la ovulación. Las vacas que tenga este trastorno pueden presentar signos de celo prolongados sin llegar a ovular [76].

Mientras que los quistes lúteos resultan de la persistencia de un cuerpo lúteo, es decir se forman luego de la ovulación sin regresión, estos son más sólidos y pueden provocar un nivel alto de progesterona de manera prolongada. Cuando una vaca tenga quistes lúteos puede experimentar ciclos estrales irregulares y fertilidad reducida [77].

7.16.2.4. Infantilismo

El infantilismo reproductivo en vacas lecheras es un trastorno fisiológico que puede afectar la capacidad reproductiva del animal [78].

Este trastorno se manifiesta de diferentes maneras como la disminución en la actividad reproductiva, incluyendo ciclos estrales irregulares o ausentes, una menor tasa de concepción y mayor incidencia de abortos [78].

A nivel fisiológico, el infantilismo reproductivo puede estar asociado con desequilibrios hormonales que afectan el funcionamiento del sistema reproductivo de la vaca, uno de los posibles mecanismos fisiológicos detrás del infantilismo reproductivo en vacas lecheras es la interferencia con el eje hipotálamo-hipófisis-ovario que regula la producción y liberación de hormonas reproductivas como la LH y FSH pueden alterar el ciclo estral y la ovulación [79].

Otros factores que repercuten en este trastorno es el estrés, nutrición y suplementación mineral inadecuada pueden influir en el desarrollo, afectando la función del sistema endocrino y reproductivo [79].

7.16.3. Palpación rectal

7.16.3.1. Palpación rectal

Es una técnica utilizada para la evaluar la salud reproductiva y el estado de gestación de las vacas, consiste en introducir el brazo y mano pen el recto del animal para examinar el tracto reproductivo. Con esta técnica se puede detectar problemas reproductivos, como infecciones uterinas, quistes ováricos o problemas en el útero, así como para confirmar el estado de gestación de la vaca [80].

Con la palpación rectal se puede determinar tamaño y posición del útero y los ovarios, así como la presencia de fluidos o tejidos anormales, también se puede detectar la presencia de folículos o cuerpos lúteos, determinar la edad gestacional del feto, viabilidad del embarazo, entre otras [81].

7.16.3.2. Palpación rectal mediante ultrasonografía

Es una técnica avanzada que combina la palpación rectal tradicional con el uso del ecógrafo para obtener imágenes del tracto reproductivo de la vaca, esta técnica permite visualizar con precisión los órganos internos, como útero, ovarios y feto lo que ayuda a diagnosticar con mayor precisión problemas reproductivos y monitorear el estado de gestación de la vaca [82].

Durante la palpación rectal por ecografía, se introduce una sonda ecográfica en el recto de la vaca, esto nos ayuda a medir el grosor del tejido uterino y evaluar la calidad del líquido amniótico siendo una herramienta que permite realizar un diagnóstico adecuado [82].

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H1: Los factores externos influyen en la incidencia de patologías reproductivas en vacas lecheras del cantón Pujilí.

H0: Los factores externos no influyen en la incidencia de patologías reproductivas en vacas lecheras del cantón Pujilí.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Área de estudio

El presente trabajo se realizó en el Cantón Pujilí perteneciente a la provincia de Cotopaxi en las parroquias La Matriz y La Victoria sectores La Merced, 20 de Diciembre, San Isidro, Cochaloma

9.2. Mapa



Gráfico 1 Mapa Sectores La Merced y 20 de Diciembre
Fuente: Google Maps

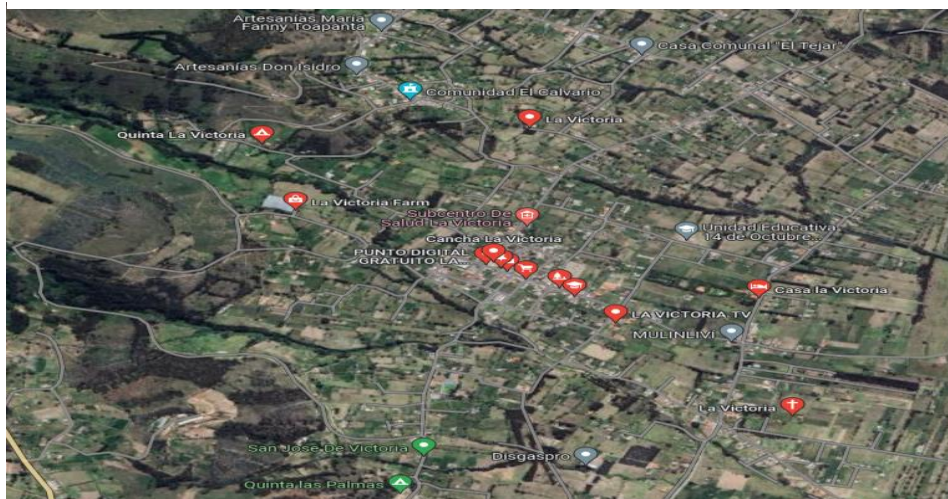


Gráfico 2 Mapa Sectores San Isidro y Cochaloma
Fuente: Google maps

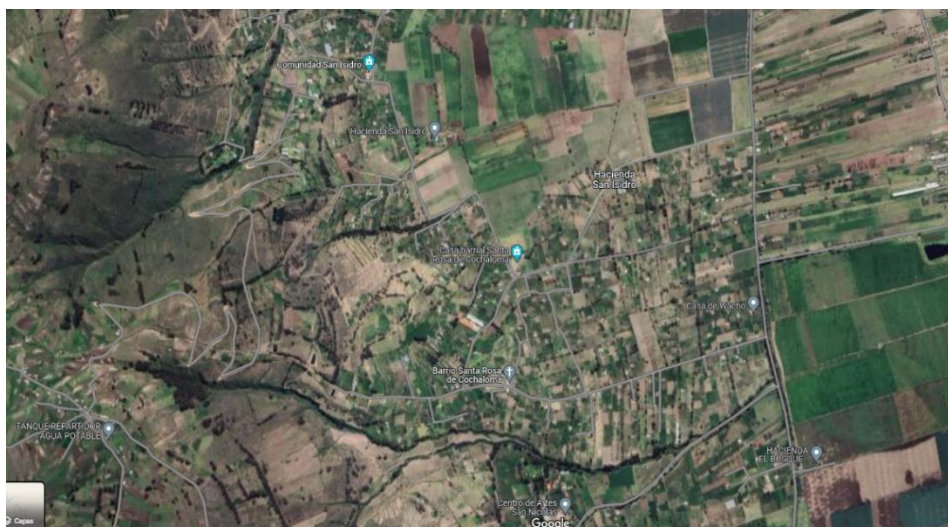


Gráfico 3 Mapa parroquia La Victoria
Fuente: Google Maps

9.3. Ubicación Geográfica

Tabla 2 Datos geográficos del Cantón Pujilí

Latitud:	Longitud:	Altitud:	Superficie:
-0.95	-78.69	2.928 m	130.800 hectáreas
	0° 57' 0" Sur, 78° 41' 24" Oeste		1.308,00 km ²

Fuente: PDOT Cantón Pujilí

9.4. Especificación de la localización

Pujilí limita al norte con Sigchos, Saquisilí y Latacunga, al sur Pangua, Bolívar, y Tungurahua, al este con Latacunga y Salcedo y al oeste con La Maná y Pangua, dentro del Cantón existen parroquias urbanas y rurales por lo que durante la investigación se la realizó en la zona de La Matriz.

9.5. Población de estudio

Tabla 3 Hembras bovinas del proyecto UTCGenEc

Sectores	Vacas lecheras UTCGenEc
La Merced	28
20 de Diciembre	47
San Isidro	28
Cochaloma	53
La Victoria	6
Total	162

Fuente: PDOT Cantón Pujilí

9.6. Criterios

El proyecto de mejoramiento genético UTCGenEc tiene 162 vacas lecheras en el cantón Pujilí, se consideró a hembras bovinas para el chequeo ginecológico que estén en proceso posparto, vacías, con patologías reproductivas, preñadas y en celo para la inseminación.

Mientras que, se excluyó a hembras bovinas de propietarios donde no observamos predisposición ante el proyecto de mejoramiento genético o se mostraban inseguros frente al método de chequeo ginecológico.

9.7. Métodos de investigación

9.7.1. Método no experimental

El método de investigación es no experimental de correlación, se medirá el grado de relación existente entre las dos variables, con el fin de determinar si la variable independiente influye directamente en la variable dependiente.

9.7.2. Manejo

1. Se realizó un recorrido por los sectores de las dos parroquias para dividir hembras bovinas preñadas, vacías y con problemas reproductivos.
2. Durante el chequeo ginecológico se recolectó datos del estado reproductivo, si existió problemas durante el parto, tipo de alimentación, temporada climática, condición corporal, si reciben suplementación mineral, suplementación balanceada para dar un diagnóstico preciso y analizar si existía una patología reproductiva o si la hembra se encontraba ciclando.

9.8. Técnicas

9.8.1. Técnica de palpación rectal

La palpación rectal es una técnica exploratoria utilizada para dar diagnósticos ginecológicos mediante la valoración de los órganos genitales en la etapa reproductiva de las hembras bovinas, es una técnica muy práctica en la cual se toma como base ciertas estructuras anatómicas para la ubicación de los órganos internos.

Debemos introducir el brazo con un guante de palpación lubricado para no causar molestias al animal, en caso de haber contracciones peristálticas debemos esperar a que paren, después identificamos los puntos de referencia como es el piso de la pelvis ya que en ese lugar se

encuentra el aparato reproductivo y en caso de estar gestante a partir de los 120 a 150 días el útero ya está descendiendo a la cavidad abdominal.

Identificamos el cuello del útero seguimos en dirección craneal y ventral e identificamos el cuerpo del útero y sus cuernos uterinos, por último, se palpan los ovarios diferenciando estructuras presentes en estos.

9.8.2. Técnica de palpación rectal mediante ecografía

Se necesita dos guantes, un para introducir la mano y otro para la sonda, se debe colocar gel lubricante en el guante que va la sonda.

Se coloca al animal en una posición adecuada para la palpación rectal, como en un sistema de sujeción, aplicar lubricante en el guante de palpación rectal y en el transductor del ecógrafo.

Se inserta el guante de palpación rectal en el recto del animal y se palpa cuidadosamente para identificar los órganos reproductivos, como el útero y los ovarios. Mientras se realiza la palpación se va introduciendo el ecógrafo para visualizar los órganos reproductivos y obtener imágenes en tiempo real, se mueve transductor del ecógrafo para obtener vistas de los órganos desde diferentes ángulos.

9.9. Diseño de la investigación

9.9.1. Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación es transversal descriptivo que tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables para luego proceder al análisis respectivo.

9.9.2. Diseño no experimental

Se aplicó la Prueba de Chi-Cuadrado, la cual servirá para la correlación según la variable dependiente e independiente.

9.9.3. Variables de estudio

- **Variable dependiente:** Patologías reproductivas
- **Variable independiente:**
 - o *Factores externos:* Temporada climática, sector, raza, suplementación balanceada, suplementación mineral, alimentación.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Incidencia de patologías reproductivas.

Las patologías reproductivas encontradas en las Parroquias de La Matriz y La Victoria, se observó un 59,09% de animales en anestro, es decir animales con más de 90 días abiertos, y enfermedades que se clasificó como secundarias metritis, quistes e infantilismo en igual porcentaje 13,64%.

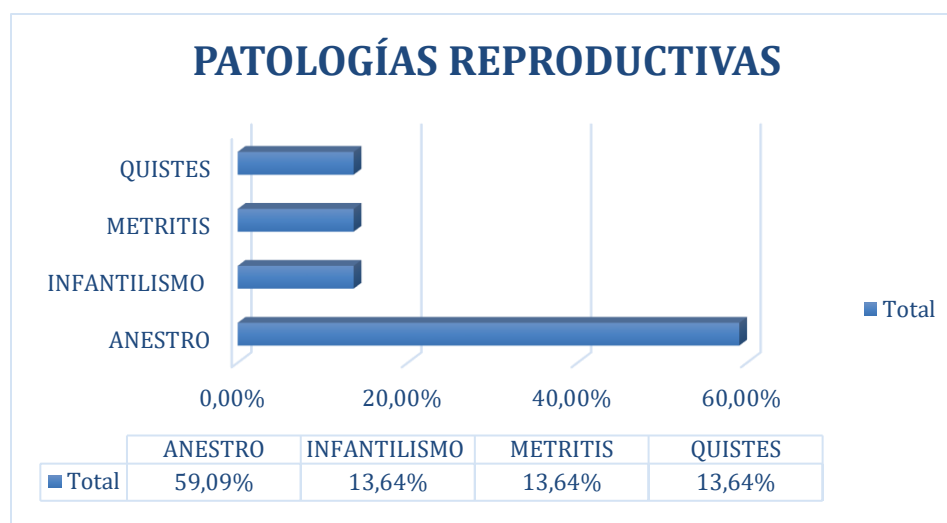


Gráfico 4 Porcentaje de patologías reproductivas en Pujilí

En el gráfico 4 podemos observar el porcentaje de patologías reproductivas encontradas durante del proyecto de investigación, Tenemos el anestro este tipo de patología se puede deber más a una subnutrición y un consumo de nutrientes inadecuado lo que deriva en pérdida de peso y estado corporal por lo que se lo asocia con la ausencia de celo luego de los 90 días de posparto [83]. La segunda patología reproductiva observada es el infantilismo, es un síndrome muy poco común que se encuentra en hembras que no han desarrollado su aparato reproductivo al llegar a la pubertad, se puede encontrar ligada a la mutación del gen mocho en animales con cuernos lo cual explica algunos problemas de fertilidad o también asociado a factores como una nutrición y suplementación mineral deficiente [84]. La tercera patología reproductiva observada en menor cantidad fue la metritis, es muy común después del parto causando una inflamación del revestimiento uterino lo que genera complicaciones en cuanto a fertilidad, los factores asociados a esta enfermedad fue la retención de placenta y lesiones durante el parto [85]. También se observó quistes foliculares interfieren en la capacidad del estradiol para estimular al hipotálamo y que se libere la GnRH, al igual que interfiere en la ovulación y retarda el ciclo del animal [86].

10.2. Factores externos

10.2.1. Sector

El sector influyó en patologías reproductivas ya que se encontró a beneficiarios del proyecto que tenían toda la predisposición con mejorar y ayudar a sus animales mientras que hubo beneficiarios que por circunstancias ajenas no tenían una buena predisposición ante el proyecto y las técnicas ejecutadas en el mismo.

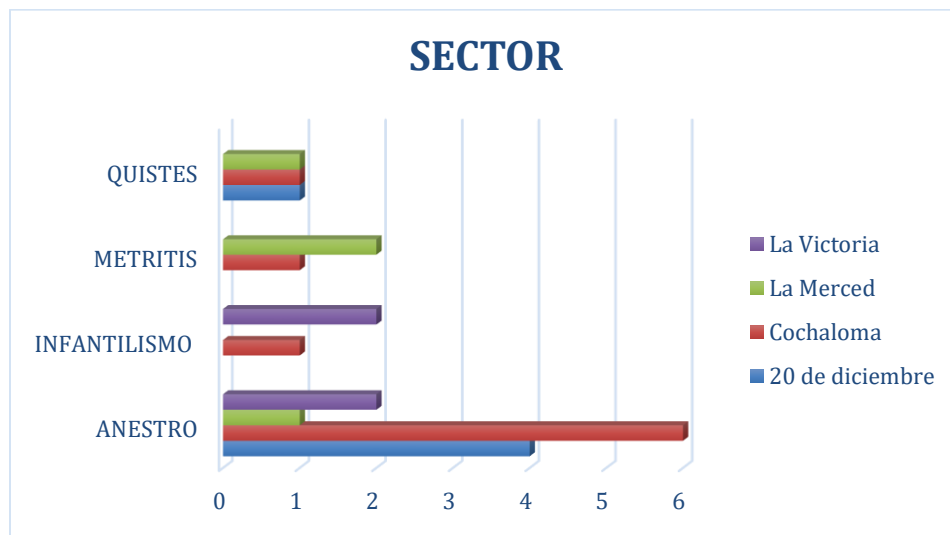


Gráfico 5 *Patologías reproductivas asociadas al sector*

En el gráfico 5 podemos observar cada uno de los sectores donde se realizó los chequeos ginecológicos, identificando de esta forma que en los sectores de Cochaloma y la Merced se observó hembras bovinas en los mismos sectores con anestro. Aunque se reconoce que mediante el método estadístico de Chi-Cuadrado se obtuvo un nivel de significancia de 0,77 lo que da a entender que no existe una asociación entre la variable dependiente y la variable independiente.

Debido que al encontrar hembras bovinas con problemas reproductivos se puede afirmar que el manejo en cada sector no influye, uno de los factores que pueden llegar a estar asociado es el manejo un estudio realizado nos da a conocer que el stress y un manejo inadecuado pueden bajar el sistema inmune de los animales, se puede presentar abortos, problemas de parto o debido al estrés que sufren los animales lo que aumenta la secreción de glucocorticoides [87]. En contraste con un trabajo de investigación las patologías reproductivas tienen cierta

dependencia sobre del manejo que se les da y que el propietario ejerce cierta influencia que es significativa para el estudio [88].

10.2.2. Raza

Dentro del proyecto de mejoramiento genético encontramos cruces de animales, la raza predisponente dentro de los sectores es la Holstein, pero no son animales puros, son cruces de animales que los adquieren en ferias o comprar-venta entre familiares o vecinos.

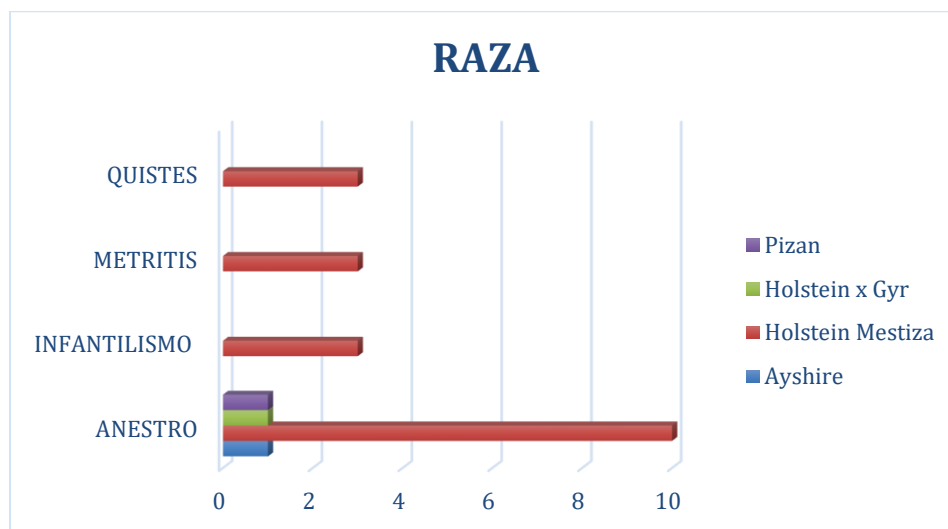


Gráfico 6 *Patologías reproductivas asociadas a la raza*

En el gráfico 6 podemos observar la raza de animales que se dispone en los diferentes sectores que se realizó el proyecto de investigación, a mayor escala tenemos prevalencia de Holstein Mestiza, seguida de Jersey. Al realizar la prueba estadística de Chi-Cuadrado no se observó que exista asociación significativa entre la raza y patologías reproductivas de los animales estudiados, la significancia total de estas variables fue 0,97.

Según Alfaro y Guerrón en el 2007 la raza Holstein y Jersey junto a sus cruces alcanzaron el mayor pico de producción, lo que las hace factibles en cuanto a productividad [89]. Mientras

que la reproductividad de la raza Holstein supera en intervalos entre partos, días abiertos y días de lactancia a la raza Jersey [90]. Mientras que para el desempeño reproductivo de esta raza es mayor a comparación de otros cruces, tienen mejores indicadores productivo y reproductivos. Por estas ventajas podemos decir que los propietarios prefieren la raza Holstein [91].

10.2.3. Alimentación

Para la alimentación durante el proyecto se basó en la deficiencia de pasto en 4 escalas, de 50%, 30%, 20% y 10%, los animales normalmente consumían cabuya, alfalfa, kikuyo, mala hierba y avena.

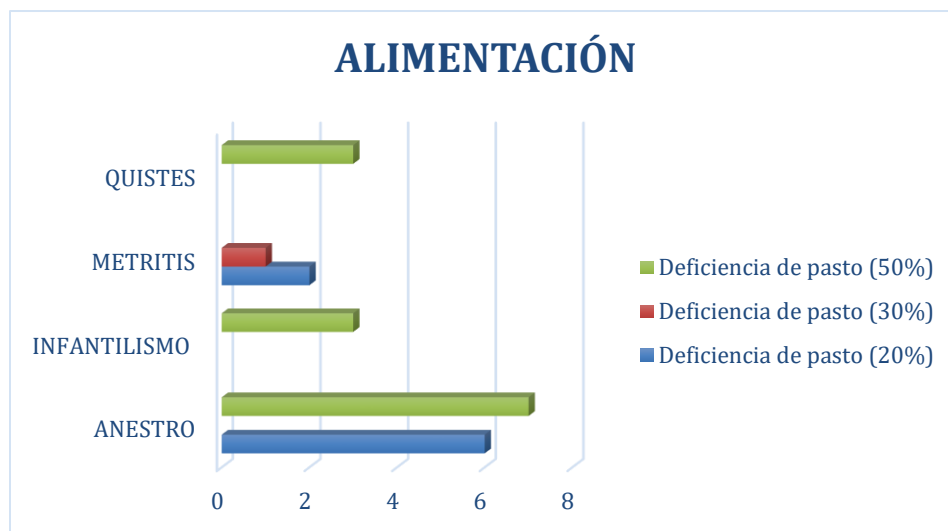


Gráfico 7 Patologías reproductivas asociadas a la alimentación

En el gráfico 7 podemos observar que hay animales con deficiencia de pasto del 10% que son los que tienen más comida que en otros predios, dentro de las patologías reproductivas la alimentación resulta primordial, el hecho que exista una deficiencia del 50% es un indicador

que pueden influir en el estado reproductivo del animal es por esta razón que si existió asociación entre la alimentación y el estado reproductivo del animal.

Dentro de la prueba de Chi-Cuadrado se encontró una asociación significativa entre la alimentación y las patologías reproductivas con un valor de p value: 0,00004.

También debemos tener en cuenta que la alimentación influye en el periodo posparto porque existe un balance energético negativo ya que por la producción de leche se necesita más energía para satisfacer las necesidades nutricionales del ternero, la nutrición es uno de los principales factores en el desempeño reproductivo, indistintamente de la especie mamífera, en especial cuando hablamos de nutrición materna, ya que ayuda en el desarrollo de los tejidos reproductivos [92]. Mientras que para los problemas reproductivos llegan a pasar a segundo plano cuando existen interacciones negativas entre los nutrientes o la necesidad no es cubierta del todo y si tenemos presencia de problemas reproductivas podemos iniciar con un control de manejo de reproducción mediante la nutrición del animal [93]. Cabe recalcar que en el Cantón Pujilí existe deficiencia de pasto por falta de agua, son muy pocos los predios que poseen agua de regadío, dentro de las patologías que se relacionan con la alimentación tenemos al anestro.

10.2.4. Clima

El proyecto se inició en verano mientras que se continuaba la investigación hubo un proceso de transición ya que había días que se presentaron fuertes lloviznas lo que hizo que retoñara la hierba mientras que en otros días existió una ola de calor.

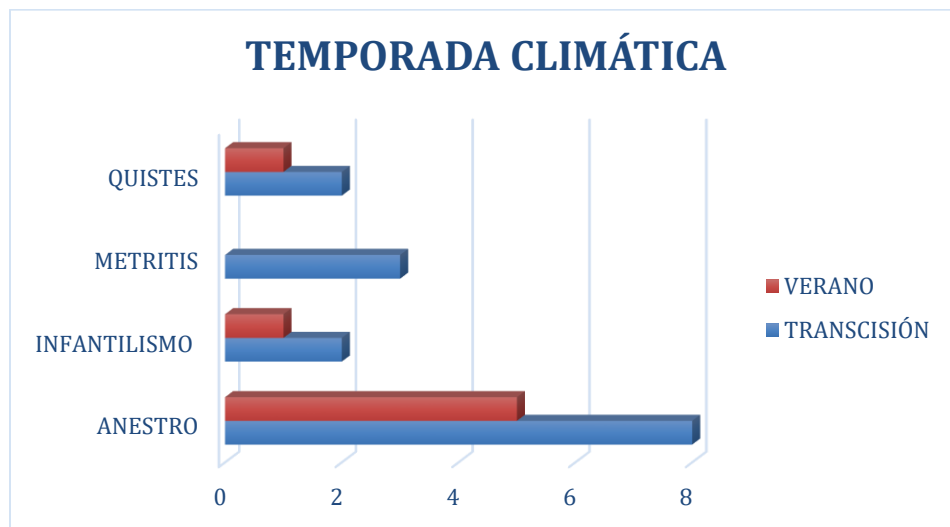


Gráfico 8 Patologías reproductivas asociadas a la T.C

En el gráfico 8 podemos observar que hay animales que han ciclado más en época de transición cuando existían retoños, mientras que encontramos anestro en animales en las dos épocas del año. Mediante la prueba estadística del Chi-Cuadrado no existió relación entre el clima y patologías reproductivas dando en este resultado un p value: 0,697

En este caso, algunos artículos afirman que el factor climático es un limitante en la eficiencia reproductiva, pero como se observó animales ciclando en estas épocas del año dando como justificante que los animales tenían suficiente alimento de esta forma se puede mantener la temperatura corporal del animal y por ende más energía para realizar el proceso fisiológico reproductivo [94].

También en la etapa de transición se tenía días fríos y cálidos, lo que en este caso el ganado bovino se adapta bastante bien a las condiciones frías mejorando su producción, asimismo se señala que la disponibilidad de sombra es mucho más esencial para reducir las pérdidas de eficiencia reproductiva [95].

10.2.5. Suplementación Mineral

Durante la investigación se obtuvo un resultado negativo en cuanto a suplementación mineral, lo que repercute ciertas patologías reproductivas como es el anestro, se clasificó dos tipos de anestro tomando en cuenta la fecha del último parto y el estado reproductivo del animal.

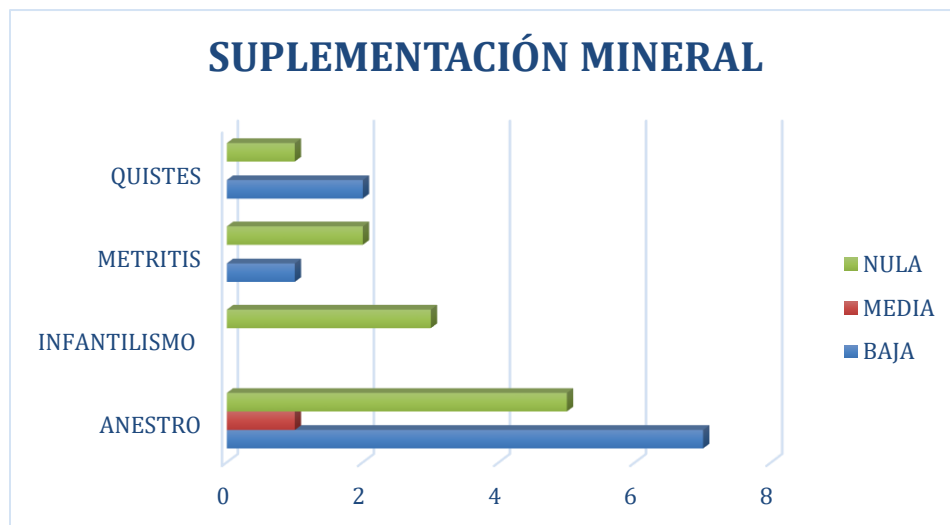


Gráfico 9 Patologías reproductivas asociadas a la supl m.

En el gráfico 9 podemos observar animales en anestro esto después del parto ya que los minerales influyen en la involución uterina del mismo, la prueba de Chi-Cuadrado arrojó un p value:0,03 es decir que existe asociación significativa entre la suplementación mineral y la incidencia de patologías reproductivas.

Comenzando con la baja suplementación mineral se afirma que el suelo del Cantón contiene materia orgánica, lo que conduce a una fertilidad integral del mismo y a un mayor porcentaje de minerales como el nitrógeno en un 0,05%, fósforo en un 78,4%, potasio en un 1,1% y un pH promedio de 7,42 [96]. lo que ayuda a que algunas vacas se mantengan cíclicas, en el caso del anestro la deficiencia de minerales tiene un efecto significativo en la actividad

ovárica por lo que si se implementara las sales minerales en cada predio se aumentaría los casos de hembras que entren a celo y posteriormente a preñez después de un anestro posparto [97].

10.2.6. Suplementación Balanceada

La suplementación balanceada ayuda en la producción de leche y en la reproductividad ya que incluye minerales, vitaminas, carbohidratos entre otros. Los propietarios han optado por dar una suplementación balanceada durante la gestación y el postparto.

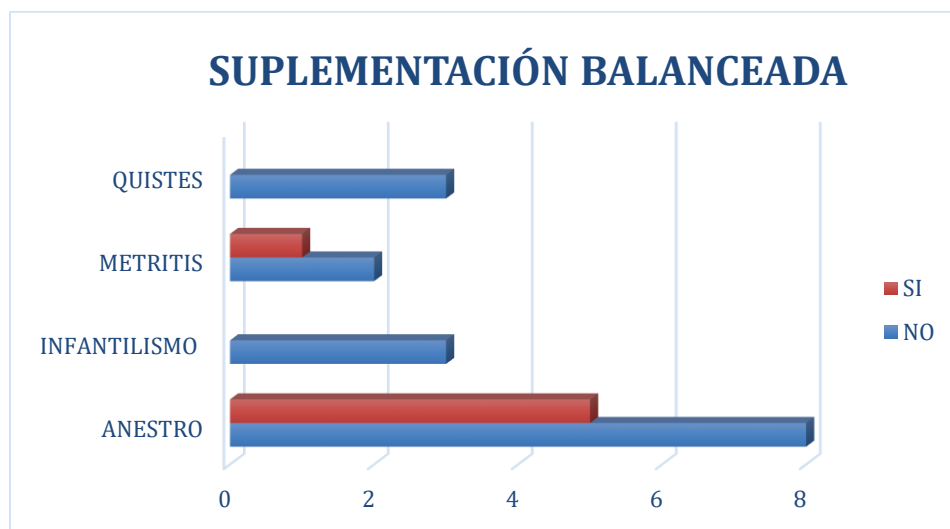


Gráfico 10 Patologías reproductivas asociadas a la supl b.

En el gráfico 10 Se observó animales que se encuentran en anestro, pero no han podido salir de este mismo, aunque reciban suplementación balanceada, y por último tenemos animales con anestro, infantilismo, quistes y metritis que no reciben suplementación balanceada en lo absoluto.

Por ello, en la prueba de Chi-Cuadrado el nivel de significancia fue de p value: 0,50 es decir que no existe asociación en cuanto a patologías y la suplementación de balanceado que se dé.

Al observar el gráfico nos podemos enfocar en el anestro, infantilismo y quistes foliculares, el balanceado representa una la proteína que es esencial para la vaca, requiere de aminoácidos esenciales pero cuando existe deficiencia o a su vez un exceso de proteína encontramos un impacto negativo en cuanto a la fertilidad del ganado, citando el ejemplo de un exceso de proteína se vuelve toxico en el ambiente uterino y el oviducto lo que afecta a los gametos como también al embrión y por consiguiente una reducción de la fertilidad [98]. También la falta de suplementación balanceada es sinónima de deficiencia de energía lo que aumenta el riesgo de trastornos reproductivos y enfermedades, cuando hay déficit de energía las vacas pierden peso, condición corporal, no ciclan lo que no permite que se reinicie la actividad ovárica [99].

10.2.7. Condición Corporal

La condición corporal tiene un impacto significativo en la reproducción, a que cuando la condición corporal baja puede tener dificultades para ovular o concebir, hay un retorno prolongado después del parto y en algunos casos riesgo de aborto, susceptibilidad a enfermedades infecciosas, entre otras.

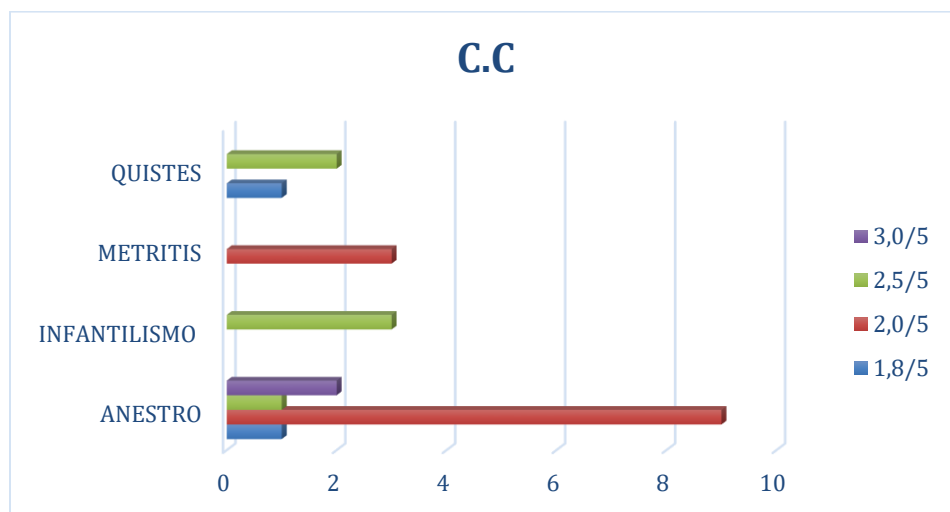


Gráfico 11 Patologías reproductivas asociadas a la condición corporal

En el gráfico 11 podemos observar que el promedio de condición corporal que encontramos fue de 2,5/3 seguido de animales con un promedio de 2/3 y animales completamente descompensados se calificaron con una condición corporal de 1,8/3 ya que eran animales que tenían una deficiente alimentación. La prueba de Chi-Cuadrado arrojó un p value: 0,038 es decir que existe asociación significativa entre la condición corporal y problemas/patologías reproductivas. Por ello observamos animales anéstricos con una condición corporal de 2/3 ya que la reanudación de los ciclos estrales después del parto tiene una relación directa con los cambios que sufre la hembra bovina al final de la gestación, animales que se encuentran con una condición de 2,5 a 3 después del parto presentan el celo en un tiempo más corto al contrario de animales menores o iguales a 2 tardan más en recuperarse, al igual que en animales primerizos que llegan a tener condiciones corporales muy negativas por lo que llegan a tener bajas tasas de concepción [100].

11. IMPACTOS (SOCIALES Y TÉCNICO)

11.1. Impacto Social

El determinar patologías reproductivas más comunes en el Cantón Pujilí abre una brecha para el pequeño productor ya que por los factores asociados a una zona en específico pueden ayudar a detectar problemas.

11.2. Impacto Técnico

Las patologías reproductivas llegan interferir con los procesos reproductivos normales por ello el realizar un chequeo ginecológico regularmente puede ayudar al pequeño y mediano

productor para tener conocimiento sobre que trastorno reproductivo está afectando a su animal, proceder a un tratamiento con el fin de evitar más pérdida económica.

12. CONCLUSIONES

Con base a las principales enfermedades encontradas en vacas lecheras del Cantón Pujilí se concluye que:

- La metritis llega a representar un riesgo significativo para las vacas lecheras por un mal manejo del parto, por lo que se debe centrar en capacitar a los pequeños y medianos productores con el fin de que garanticen ambientes de parto limpios y si existe este tipo de complicaciones resolver a tiempo para minimizar el impacto en la salud del animal.
- En cuanto a quistes ováricos se puede monitorear la función ovárica e implementar prácticas de manejo optimizando una mejor nutrición, minimizar el estrés que ayudaría en la incidencia de quistes.
- El anestro se ve influenciado por factores externos como la deficiencia de sal mineral, por ello el productor debe tomar en cuenta la condición corporal a través de una buena nutrición, y una ingesta de energía adecuado para regular de esta forma los niveles hormonales.
- Las enfermedades encontradas requieren un enfoque multifacético abordando los factores externos asociados por ello se debe implementar una mejor nutrición, brindar asistencia técnica continua con la finalidad que no afecte en la productividad y rentabilidad del pequeño predio.

13. RECOMENDACIONES

- El implementar registro para monitorear el estado reproductivo de los animales es de mucha ayuda, esto con el fin de abordar las principales enfermedades como el anestro, quistes, metritis e infantilismo con el objetivo de mejorar el bienestar de los animales.
- Desarrollar estrategias de manejo que aborden los factores externos asociados a las patologías, como la mejora de suplementación mineral, gestión de la alimentación y un mantenimiento de condición corporal adecuada para reducir enfermedades reproductivas.
- Establecer protocolos de monitoreo para detectar a tiempo patologías internas, con el fin de ayudar a los beneficiarios desde un inicio si sus animales presentan partos distócicos, retención de placenta para evitar una enfermedad secundaria más adelante.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020 [Internet]. INEC. 2021. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf
2. Félix CI Alejandro; Pérez Gutiérrez, José. Relación Reproducción-Producción en vacas Holstein. Redalyc. 2005;VI(1695–7504).
3. Montiel-Olguín LJ, Estrada-Cortés E, Espinosa-Martínez MA, Mellado M, Hernández-Vélez JO, Martínez-Trejo G, et al. Factores de riesgo a nivel de establo asociados con el desempeño reproductivo en el sistema de producción de leche a pequeña escala en México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 2019 Sep 11;10(3):676–91.
4. MINERVA. PROCESOS PATOLÓGICOS REPRODUCTIVOS. MINERVA; 2020.
5. Betancourt L. Nutrición y alimentación animal. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2015;24(3):465–99.
6. Thermofisher. Bovine/Cattle Diseases [Internet]. Thermo Fisher Scientific - EC. 2017 [cited 2024 Feb 10]. Available from: <https://www.thermofisher.com/ec/en/home/industrial/animal-health/bovine-cattle-diagnostic-solutions/bovine-diseases.html>
7. Morales JT, Cavestany D. Anestro posparto en vacas lecheras: tratamientos hormonales. Veterinaria Montevi. 2012;48(188):19–27.

8. Barrios Hernández D, Duque Muñoz L. Costo económico por quistes foliculares en vacas lecheras posparto. Rev Colom Cienc Pecua [Internet]. 2012 [citado el 20 de febrero de 2024];25(2):252–7. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-06902012000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
9. Club Ganadero. Signos, diagnóstico y tratamiento de la metritis bovina [Internet]. Club ganadero. 2023 [citado el 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.clubganadero.com/metritis-bovina/>
10. Nafria B. Prevalencia, comorbilidad e incidencia de una enfermedad [Internet]. SHARE4. 2022. Disponible en: <https://www.share4rare.org/es/news/prevalencia-comorbilidad-e-incidencia-de-una-enfermedad>
11. Fajardo-Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. Rev alerg Méx [Internet]. 2017;64(1):109–20. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-91902017000100109&lng=es&nrm=iso&tlng=es
12. Hafez ESE, Hafez B. REPRODUCCIÓN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN ANIMALES. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: McGraw-Hill; 2000.
13. Mendoza-Martínez GD, Plata-Pérez FX, Espinosa-Cervantes R, Lara-Bueno A. Manejo nutricional para mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos. Universidad y ciencia [Internet]. 2008 [citado el 22 de febrero de 2024];24(1):75–87. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-29792008000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- 14.** Perdomo Calderón MF, Peña Bosa LF, Carvajal Yasnó JD, Murillo Saldaña LY, editores. Relación nutrición-fertilidad en hembras bovinas en clima tropical [Internet]. Vol. 18. REDVET; 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009019.pdf>
- 15.** Correa-Orozco y Luis Fernando Uribe-Velásquez A, editor. La Condición Corporal Como Herramienta Para Pronosticar el Potencial Reproductivo en Hembras Bovinas de Carne [Internet]. Vol. 2. REDVET; 2010. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a14v63n01.pdf>
- 16.** Carizi Cherobin V, Pablo Garzón J, Alvarado M. JP, Roberto Marini P. Condición corporal y su relación con producción láctea, reproducción y perfil metabólico en vacas lecheras del trópico boliviano. Rev Investig Vet Peru [Internet]. 2019;30(1):107–18. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172019000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 17.** Cerón JH. Manual de la materia: Práctica de profundización en reproducción animal (Manejo reproductivo en bovinos lecheros) [Internet]. FMVZ. REDVET; 2010. Disponible en: [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20\(Bovinos%20Lecheros\).pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20(Bovinos%20Lecheros).pdf)
- 18.** Giménez, M. LA REDUCCION DEL ESTRÉS DEL MANEJO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD Y EL BIENESTAR ANIMAL [Internet]. Grandin.com. [citado

el 22 de febrero de 2024]. Disponible en:

<https://www.grandin.com/spanish/reduccion.estres.manejo.html>

- 19.** Genética y Reproducción Animal ARTS [Internet]. Inia.es. [citado el 22 de febrero de 2024]. Disponible en:

<https://www.inia.es/serviciosyrecursos/Servicios%20Cient%C3%ADficos/geneticayreproduccionanimal/Paginas/ARTS.aspx>

- 20.** Castañeda L. Fisiología de la reproducción bovina: desde la fecundación hasta la implantación embrionaria [Internet]. CIENCIAUNISALLE. 2009. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1312&context=medicina_veterinaria

- 21.** Editores BM. El Ciclo Estral Bovino - BM Editores [Internet]. 2019 [citado 2 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/>

- 22.** Rippe C. EL CICLO ESTRAL [Internet]. 2009. Disponible en: https://www.yumpu.com/es/document/read/41167224/el-ciclo-estral-dairy-cattle-reproduction-council#google_vignette

- 23.** Cordeiro da Silva E. REPRODUÇÃO ANIMAL: O CICLO ESTRAL DE BOVINOS LEITEIROS – Desenvolvimento Folicular, Corpo Lúteo e Etapas do Estro. En: UFRPE [Internet]. UFRPE; 2018. p. 1–16. Disponible en: <https://philpapers.org/archive/DASFCD.pdf>

- 24.** Pariani A. El examen clínico – reproductivo en hembras bovinas en la región semiárida central [Internet]. UNP. 2016. Disponible en:

[https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/969/v_delele563.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20aparato%20reproductor%20de%20la%20hembra%20bovina%2C%20est%C3%A1%20conformado%20por,\)%2C%20cl%C3%ADtoris%20y%20gl%C3%A1ndulas%20vestibulares.](https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/969/v_delele563.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20aparato%20reproductor%20de%20la%20hembra%20bovina%2C%20est%C3%A1%20conformado%20por,)%2C%20cl%C3%ADtoris%20y%20gl%C3%A1ndulas%20vestibulares.)

25. SCHALLER, O. Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada. São Paulo: Manole, 614 p. 1999.
26. . Getty R, Grossman JD, Sisson S. Anatomía de Los animales domesticos - Tomo I. Masson; 2001.
27. Habel RE. Anatomía veterinaria aplicada. 1987.
28. UCV. Anatomía fisiológica de la hembra bovina [Internet] Ucv.ve. [citado el 23 de febrero de 2024]. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Agroindustrial/Reproducción.pdf
29. INTAGRI. Características Reproductivas de la Hembra Bovina [Internet]. Intagri.com. [citado el 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteriticas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>
30. INTAGRI. Características Reproductivas de la Hembra Bovina [Internet]. Intagri.com. [citado el 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteriticas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>
31. KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Anatomía de los Animales Domésticos: Tomo 1:

Aparato locomotor. 2. ed. Madrid: Médica Panamericana, 2005.

32. Filipiak Y, Viqueira M, Bielli A. Desarrollo y dinámica de los folículos ováricos desde la etapa fetal hasta la prepuberal en bovinos. *Veterinaria (Montev)* [Internet]. 2016 [citado el 22 de febrero de 2024];52(202):2–2. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-48092016000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
33. Peña J M, Góngora O A, Estrada L J. FACTORES DE CRECIMIENTO EN EL DESARROLLO FOLICULAR, EMBRIONARIO TEMPRANO E IMPLANTACIÓN. IMPLICACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES BOVINOS. *RevMVZ Cordoba* [Internet]. 2007 [citado el 22 de febrero de 2024];12(1):942–54. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-02682007000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
34. Restrepo, G. Algunos Factores Relacionados con la Dinámica Folicular en Bos indicus [Internet] 2010 Org.co. [citado el 23 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a11v63n01.pdf>
35. Aréchiga-Flores C, Cortés-Vidauri Z, Hernández-Briano P, Flores-Flores G, Rochín-Berumen F, Ruiz-Fernández E. Revisión: Función y regresión del cuerpo lúteo durante el ciclo estral de la vaca. *Abanico Vet* [Internet]. 2019;9(1). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-61322019000100224&lng=es&nrm=iso&tlng=es

36. Condo A, Reyes D, Carlos I, Marini R. Physiological Condition of Bovine Ovaries in the Morona Santiago Canton. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. 2015;4(2):119–30.
37. Añez JCG. Hormonas de la reproducción bovina. 2008;
38. Martinez LC. Fisiología de la reproducción bovina: desde la fecundación hasta la implantación embrionaria.
39. SINTEX. FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DEL BOVINO [Internet]. PRODUCCIÓN ANIMAL. 2005 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf
40. SINTEX. MANEJO FARMACOLÓGICO DEL CICLO ESTRAL [Internet]. PRODUCCIÓN ANIMAL. 2005 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf
41. Soto A. Origen y migración de las neuronas GnRH en el bovino (*Bos taurus*) [Internet]. [ARGENTINA]: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA; 2011. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/124135/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

42. Cáceres E. La GnRH en la inseminación: una sencilla herramienta de mejora de la fertilidad [Internet]. REPRODUCTION. 2018 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.reproduction.com/es/Trials-y-Articulos/La-GnRH-en-la-inseminacion-una-sencilla-herramienta-de-mejora-de-la-fertilidad2>
43. Díaz M, Salvetti R, Ortega H. MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS GONADOTROFINAS SOBRE EL OVARIO BOVINO Y SU PARTICIPACIÓN EN LA ENFERMEDAD QUÍSTICA OVÁRICA. FAVE. 2013;12(1-2):1-18.
44. Hernández B, Cervantes P, Montiel F. CARACTERIZACIÓN DEL GEN RECEPTOR DE FSH EN VACAS BOS TAURUS. Avances de Inves [Internet]. 2008;(5):1-13. Disponible en: <https://www.uv.mx/veracruz/cienciaanimal/files/2013/11/Caracterizacion-del-gen-receptor-FSH-en-vacas.pdf>
45. Santos R, Calderón R, Raymundo H, Perera G, Arreguín J, Gutiérrez C, et al. Hormona luteinizante y actividad ovárica en respuesta a kisspeptina-10 y su asociación con IGF-1 y leptina en becerras pre-púberes. CIENCIAS PECU [Internet]. 2014;5(2):181-200. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n2/v5n2a5.pdf>
46. Hernández J. FISIOLÓGÍA CLÍNICA DE LA REPRODUCCIÓN DE BOVINOS LECHEROS. UNAM [Internet]. 2016;1(1):1-87. Disponible en: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf

47. Atuesta E, Gonella M. Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. Revista Spei Domus. 2011;7(14):15–25.
48. De Souza EDF, BM. LA IMPORTANCIA DE LA PROGESTERONA [Internet]. Com.ar. [citado el 04 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/249-importancia_progesterona.pdf
49. Animal CS. PROGESTERONA [Internet]. CEVA. 2022 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://ruminants.ceva.pro/es/dispositivo-de-progesterona>
50. Ortega Sánchez JL, Favela Reyes JE, Hernández Salgado JR, Pawoli Gómez C. EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN IMPLANTE DE PROGESTERONA EN VACAS REPETIDORAS HOLSTEIN-FRIESIAN EN LA COMARCA LAGUNERA, MEXICO. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. 2011;10(1):73–78.
51. Salgado E, Bouda J, Aparicio A, Doubek J, Velásquez F, editores. Efecto de la aplicación de prostaglandina F2 α en las primeras horas posparto sobre las concentraciones séricas de calcio en vacas lecheras [Internet]. Vol. 1. Veterinaria México OA; 2014. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-67602014000200002&script=sci_arttext&tlng=es#:~:text=La%20prostaglandina%20F2%20alfa%20\(PGF2%CE%B1,Leidl%20et%20al%2C%201980\)](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-67602014000200002&script=sci_arttext&tlng=es#:~:text=La%20prostaglandina%20F2%20alfa%20(PGF2%CE%B1,Leidl%20et%20al%2C%201980)).
52. Córdova A. Las prostaglandinas en bovinos [Internet]. BMEDITORES. 2021 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/las-prostaglandinas-en-bovinos/>

- 53.** Editores BM. Minerales para mejorar producción de leche y fertilidad en vacas lecheras - BM Editores [Internet]. 2020 [citado 2 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/minerales-para-mejorar-produccion-de-leche-yfertilidad-en-vacas-lecheras/>
- 54.** Izquierdo AC. Importancia de los minerales en la reproducción y productividad de los bovinos - BM Editores [Internet]. 2021 [citado 2 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/importancia-de-los-minerales-en-la-reproduccion-yproductividad-de-los-bovinos/>
- 55.** R. Bodas, J. Amor, S. Andrés, P. Llorente, J.M. Vidal, F.J. Giráldez. Uso eficiente del fósforo en la alimentación de los ruminantes. GENEX [Internet]. Criespana.com. [citado el 2 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.criespana.com/actualidad/uso-eficiente-del-fosforo-en-la-alimentacion-de-los-rumiantes/3/>
- 56.** Sánchez-Salas J, Salazar JAE, Matei EV, Vidaorreta CO-. EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SELENIO ORGÁNICO Y SU EFECTO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO EN COSTA RICA1 [Internet]. Scielo.sa.cr. [citado el 23 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v38n1/a02v38n1.pdf>
- 57.** ALLTECH. Ganado de carne: El selenio favorece la reproducción, la inmunidad y el crecimiento [Internet]. Ganado de carne: El selenio favorece la reproducción, la inmunidad y el crecimiento | Alltech. [citado el 2 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.alltech.com/es-mx/blog/ganado-de-carne-el-selenio-favorece-la->

reproduccion-la-inmunidad-y-el-crecimiento

- 58.** Ruiz Juárez LA, Aréchiga Flores CF, Morales Roura S, Ortiz González O, Gutiérrez CG, Hernández Cerón J. Incidencia de patologías uterinas y fertilidad de vacas Holstein tratadas con selenio y vitamina E antes y después del parto. Vet Méx [Internet]. 2009 [citado el 22 de febrero de 2024];40(2):133–40. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301-50922009000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 59.** 1. Depablos L, Moreno C. Concentraciones minerales en suero sanguíneo de hembras bovinas Brahman en una finca del sur del estado Táchira, Venezuela. Revista Científica UNET [Internet]. 2003 May 1; Available from: <http://hdl.handle.net/10872/8038>
- 60.** Bermúdez I. Estudio sobre la deficiencia de calcio, fósforo y magnesio en bovinos de leche. [Trabajo de titulación]. [Universidad Técnica de Babahoyo]; 2022.
- 61.** Micheloud JF, Suarez VH, Martinez GM, Rosa DE, Ventura MB, Mattioli GA. Niveles séricos de minerales en hembras de cría bovina en un establecimiento de la región de selva y pastizal pedemontano del norte de Salta. Revista FAVE. Sección Ciencias veterinarias. 2017;16(2):97-100.
- 62.** García JR, López RG, Cuesta M, Figueredo JM, Quiñones R, Faure R, et al. Los niveles sanguíneos de manganeso y su influencia en los indicadores reproductivos de la hembra bovina en las condiciones del trópico. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2010;44(3):239-245.

- 63.** Oller AF. Mejora el estado de zinc de las vacas lecheras y la salud de la ubre [Internet]. nutriNews, la revista de nutrición animal. 2021 [citado el 2 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://nutrinews.com/mejora-el-estado-de-zinc-de-las-vacas-lecheras-y-la-salud-de-la-ubre/>
- 64.** Rosa DE, Fazzio LE, Picco SJ, Furnus CC, Mattioli GA. Metabolismo y deficiencia de zinc en bovinos. Analecta Vet [Internet]. 2008 [citado el 23 de febrero de 2024];28, núm. 2. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/11220>
- 65.** BM. Nutrición del Ganado: ZINC [Internet]. BM Editores. 2018 [citado el 23 de febrero de 2024]. Disponible en: [https://bmeditores.mx/ganaderia/nutricion-del-ganado-zinc-1791/Echeverría J, editor. Endocrinología Reproductiva \[Internet\]. Vol. 7. REDVET; 2006. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/636/63612648003.pdf](https://bmeditores.mx/ganaderia/nutricion-del-ganado-zinc-1791/Echeverría J, editor. Endocrinología Reproductiva [Internet]. Vol. 7. REDVET; 2006. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/636/63612648003.pdf)
- 66.** Monge, A. CAUSAS NUTRICIONALES DE INFERTILIDAD EN NOVILLAS LECHERAS [Internet]. ZOOETIS 2019. [citado el 2 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.blog.especialistasennovillas.es/posts/causas-nutricionales-infertilidad-novillas.aspx>
- 67.** Córdova A. Consecuencias de la retención placentaria en vacas y algunas indicaciones para su tratamiento [Internet]. GANADERÍA. 2020 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Consecuencias-de-la-retencion-placentaria-en-vacas-y-algunas-indicaciones-para-su-tratamiento>
- 68.** Rocha J, Córdova A. CAUSAS DE RETENCIÓN PLACENTARIA EN EL GANADO BOVINO [Internet]. PORTAL VETERINARIA. 2020 [citado el 4 de enero de 2024]. Disponible en:

<https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/2872/causas-de-retencion-placentaria-en-el-ganado-bovino.html>

- 69.** Pérez E. PRINCIPALES PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN HEMBRAS BOVINAS DE RANCHO LOS ÁNGELES, COMUNIDAD QUINAMA, MUNICIPIO VILLA SANDINO, CHONTALES, Enero- Julio 2014 [Internet]. [Nicaragua]: UNA; 2015. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3216/1/tnl73p438r.pdf>
- 70.** Pedrouzo SR. TRATAMIENTO DE LA METRITIS EFICAZ & SIN PERIODO DE SUPRESIÓN [Internet]. Labovejero.es. [citado el 04 de enero de 2024]. Disponible en: https://labovejero.es/wp-content/uploads/2019/09/0819_OVEJERO_Metritis-Utersol-hemogen.pdf
- 71.** Palmer C, Taurus 2007. METRITIS POSTPARTO EN VACAS LECHERAS [Internet]. AR. [citado el 04 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/63-metritis.pdf
- 72.** J. W. Cunkelman DMV, editor. LA INSUFICIENCIA REPRODUCTIVA EN LAS VACAS. Vol. 2. TOUCHET; 1956. [citado el 04 de enero de 2024]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-LaInsuficienciaReproductivaEnLasVacas-6107430.pdf>
- 73.** Morales JT, Cavestany D. Anestro posparto en vacas lecheras: tratamientos hormonales. Revisión. Vet (Montev) [Internet]. 2012 [citado el 04 de enero de

2024];48(188):19–27. Disponible en:

<https://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/212>

74. D.S. ANESTRO EN BOVINOS REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA [Internet]. Edu.co.

[citado el 04 de enero de 2024]. Disponible en:

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9b511512-d7a2-4ed1-9b05-b2e8936bbf0d/content>

75. PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA REPRODUCCIÓN EN

BOVINOS PARA CARNE: ANÁLISIS DESCRIPTIVO [Internet]. Com.ar. [citado el

04 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.produccion-](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/08-enfermedades_afectan_reproduccion.pdf)

[animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/08-](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/08-enfermedades_afectan_reproduccion.pdf)

[enfermedades_afectan_reproduccion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/08-enfermedades_afectan_reproduccion.pdf)

76. Guillén JR. Quistes ováricos en la hembra bovina [Internet]. Ula.ve. [citado el 04 de

enero de 2024]. Disponible en:

http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo15-s6.pdf

77. Ochoa HRC. Prevalencia de quistes foliculares y luteínicos en Vacas Holstein Friesian

en Posp-parto [Internet]. [CUENCA]: UNIVERSIDAD DE CUENCA; 2013. [citado

el 04 de enero de 2024]; Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/524/1/TESIS.pdf>

78. Centeno A, Marengo E. Estudio descriptivo de hembras bovinas gestantes [Internet].

[Managua]: UNA; 2007. Disponible en:

<https://repositorio.una.edu.ni/1374/1/tnl01c397.pdf>

79. Mag.go.cr. [citado el 15 de febrero de 2024]. Disponible en:
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L53-9433.pdf>
80. Zárate J. DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE LA GESTACIÓN [Internet]. INIFAP. 2018. Disponible en:
https://redgatro.fmvz.unam.mx/assets/cursos/productores/curso_4/ZARATE%20diagnostico%20de%20gestacion
81. González T. M, Oviedo S T, Vergara G O. Correlación entre la estimación de la edad de gestación por palpación rectal y la edad de gestación real en la vaca. Rev Colomb Cienc Anim - RECIA [Internet]. 2017;9(1):89–93. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2027-42972017000100089&lng=en&nrm=iso&tlng=es
82. Alonso-Alanusa L, Galina-Hidalgo C, Romero-Zúñiga JJ, Estrada-König S, Galindo-Badilla J. Utilidad de la palpación rectal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de gestación del ganado cebú en el trópico húmedo de Costa Rica. Revista Científica [Internet]. 2012 [citado el 15 de febrero de 2024];XXII(1):9–16. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/959/95921743002.pdf>
83. Donzelli MV, Catalano R, Burges J, Machado CF. Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro postparto en vacas de cría. InVet [Internet]. 2010;12(2):183–94. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1668-34982010000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
84. Bavera GA, Peñafort CH. EVALUACIÓN EXTERIOR DE LOS SIGNOS DE FERTILIDAD Y SUBFERTILIDAD DE UN RODEO [Internet]. Producción Animal.

2005. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externior/07-evaluacion_exterior_de_los_signos.pdf

85. Barragan, A.A., Piñeiro, J.M., Schuenemann, G.M., Rajala-Schultz, P.J., Sanders, D.E., Lakritz, J., Bas, S. Assessment of daily activity patterns and biomarkers of pain, inflammation and stress in lactating dairy cows diagnosed with clinical metritis. Dairy Sci. 2018;101:8248-8258.
86. Varon Caicedo, L Quistes foliculares y luteales en bovinos. [Internet]. Ibagué: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué; 2016 [citado: 2024, febrero] 25
87. Varner, M.A. 1995 Stress and reproduction. Dairy Integrated Reproductive Management Manual, 1995. Fact Sheet Number 15.
88. Chavarria J. Patologías ováricas en equinos (*Equus ferus caballus*) de alto valor genético en ranchos de criadores de los departamentos de Managua, Masaya y Chinandega en el periodo Julio 2012- Julio 2013 [Internet]. [Nicaragua]: UNA; 2013. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1451/1/tnl73ch512.pdf>
89. Alfaro D, Guerrón M. Evaluación productiva y reproductiva de las razas Holstein, Jersey y sus cruzamientos, en la región de San Carlos, Costa Rica, utilizando el programa VAMPP [Internet]. [Honduras]: Zamorano; 2007. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5cc066c8-6922-4c51-b74e-aec12ada7b69/content>

- 90.** Blanco JPG, WingChing-Jones R. Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica. UNED Res J [Internet]. 2018 [citado el 4 de febrero de 2024]; Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v10n2/1659-4266-cinn-10-02-422.pdf>
- 91.** Urbano, D., Rodríguez-Voigt, A., Dávila-Calderon, C., Verde, O, Carroz, R., Rodríguez, M., & Berbin, W. Comportamiento de hembras Holstein, Jersey y mestizas en el Estado Mérida. Fondo Nacional de Investigacion Agropecuaria, Maracay 2000 (Venezuela). FONAIAP, 67, 35-37.
- 92.** Granja S, Cerquera GJ, Fernandez BO, editores. FACTORES NUTRICIONALES QUE INTERFIEREN EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA BOVINA. Vol. 4. Rev. Colombiana cienc; 2012.
- 93.** Campos Gaona, R, Hernández, É Relación nutrición fertilidad en Bovinos: un enfoque bioquímico y fisiológico. [Internet]. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira; 2008 [citado: 2024, febrero] Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- 94.** Córdova-Izquierdo A, Murillo Medina AL, Castillo Juárez H. Efecto de factores climáticos sobre la conducta reproductiva bovina en los trópicos. REDVET. 2010;11(1):1–12.
- 95.** Arias RA, Mader TL, Escobar PC. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Arch Med Vet [Internet]. 2008;40(1):7–22. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301-

[732X2008000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301-732X2008000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

- 96.** Caicedo F. CARACTERIZACIÓN DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE LA PARROQUIA LA VICTORIA EN EL CANTÓN PUJILÍ [Internet]. [QUITO]: Salzburg; 2019. Disponible en: https://issuu.com/unigis_latina/docs/105029
- 97.** Onasis D, Rocha A. Principales causas del anestro en vacas reproductoras, colonia Yolaina, Nueva Guinea, 2021 [Internet]. [Nueva Guinea]: URACCAN; 2022. Disponible en: <http://repositorio.uraccan.edu.ni/1997/1/Principales%20causas%20del%2>
- 98.** Melendez P, Bartolome J. Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero: Revisión. Rev Mex Cienc Pecu [Internet]. 2017;8(4):407. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-11242017000400407&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 99.** Lagos FAV. La energía y su importancia en el desempeño reproductivo de vacas lecheras [Internet]. Edu.co. [citado el 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1464&context=zootecnia>
- 100.** López FJ. RELATION BETWEEN CORPORAL CONDITION AND REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN HOLSTEIN COWS. Facultad de Ciencias Agropecuarias.2006;4(1):1–10