



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“RELACION DE LA VARIABILIDAD LIPIDICA DE LA LECHE CON
LOS AMBIENTES PRODUCTIVOS GANADEROS SEMI
INTENSIVOS DE LASSO-COTOPAXI”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICINA VETERINARIA**

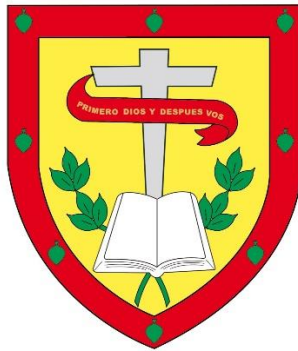
AUTOR: JONNATHAN OSWALDO OCHOA LEON.

DIRECTOR: Ing. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORNEJO M. Sc

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS.

CARRERA DE MEDICIANA VETERINARIA.

**RELACION DE LA VARIABILIDAD LIPIDICA DE LA
LECHE CON LOS AMBIENTES PRODUCTIVOS
GANADEROS SEMIINTENSIVOS DE LASSO-COTOPAXI**

**TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
TITULO DE MEDICO VETERINARIO.**

AUTOR: JONNATHAN OSWALDO OCHOA LEON.

DIRECTOR: Ing. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORDERO.

CUENCA – ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Jonnathan Oswaldo Ochoa León portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302096730**. Declaro ser el autor de la obra: “**Relación de la variabilidad lipídica de la leche con los ambientes productivos ganaderos semiintensivos de Lasso-Cotopaxi**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 10 de mayo del 2023

Jonnathan Oswaldo Ochoa León

C.I. 0302096730

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por JONNATHAN OSWALDO OCHOA LEON bajo mi supervisión.

Ing. Manuel Maldonado Cordero.

DIRECTOR.

AGRADECIMIENTO

En este papel quiero dejar plasmado el agradecimiento hacia mis maestros y mentores quienes me enseñaron todo lo aprendido, a todos quienes tuvieron la paciencia y el apego de enseñarme. Les agradezco por cada uno de sus consejos, por las habladas ya que sin ellas no hubiese tenido el empuje necesario para llegar a este punto muy importante de mi vida. Gracias queridos mentores y tutores por todo.

Hoy también quiero agradecer al Dr. Efrén Oswaldo León Bernal por abrirme las puertas de la Empresa Lactalis y permitirme realizar mi Tesis dentro de la empresa, le agradezco por permitirme seguir mi sueño y haberlo alcanzado, por haber estado a la disposición y sobre todo por la paciencia que me tuvo y por los consejos y enseñanzas que supo compartirme.

Este agradecimiento va hacia el amor de mi vida, hacia mi madre, América León porque fue ella quien me apoyo de principio a fin no solo económicamente si no a su vez emocionalmente, dándome siempre los mejores valores, palabras sabias y de aliento y guiándome como un ser de luz para estar en donde hoy estoy. Gracias mi amada madre por acompañar a tu hijo es este nuevo logro gracias por nunca soltar mi mano hasta que llegue a la meta.

DEDICATORIA

Mi tesis va dedicada al amor de mi vida, a mi madre América León Nieto por todo el esfuerzo que hizo para criarme y poder llegar a esta etapa de mi vida, por el apoyo incondicional en cada etapa que pase, en los momentos de adversidad que nunca me dejó solo y estuvo ahí para poder darme ánimos, por los consejos que siempre me supo dar en cada momento, hoy te doy las gracias a ti madre, a ti amor de mi vida.

Esta dedicatoria es para mí tutor el Ing. Manuel Maldonado por acompañarme en toda esta experiencia estudiantil, durante todo este tiempo ya que con su paciencia y enseñanzas he aprendido mucho más de lo que se me es necesario, aparte de convertirme en profesional me enseñó que no es solo una carrera si no va más allá, es amar lo que hacemos, es disfrutar de los momentos más icónicos de la vida. Gracias

Esta es mi tercera dedicatoria, la última e igual de importante que las dos anteriores. Se la dedico a mi hermano Klever Ochoa, a mis hermanas Sonia Ochoa y Alexandra Ochoa y a mi tía Mariana León por estar presentes es esta nueva meta, es este nuevo logro, por cada uno de sus consejos, por cada una de sus palabras por escucharme en momentos de resignación por no dejar que me rindiera, se la dedico a ustedes queridos hermanos. Gracias

Jonnathan Oswaldo Ochoa León.

INDICE GENERAL

I.	DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD ... ¡Error! Marcador no definido.	
II.	CERTIFICACION	IV
III.	AGRADECIMIENTO.....	V
IV.	DEDICATORIA	VI
V.	INDICE GENERAL.	VII
Capítulo 1		1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.3	Hipótesis.....	5
1.4	Antecedentes.	6
1.5	Objetivos:.....	8
1.5.1	Objetivo General:	8
1.5.2	Objetivos Específicos:.....	8
1.6	Justificación.....	9
Capítulo 2		11
2	MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
2.1	Bienestar Animal.	11
2.2	Plan Sanitario en la leche	13
2.3	Sistemas de producción.....	16
2.4	Tipos de ordeño.	17
2.5	Frecuencia del ordeño.	18
2.6	Distancia al ordeño.....	19
2.7	Confort en el recorrido al ordeño.	19
2.8	Limpieza del animal.....	20
2.9	Genética en la calidad de la leche.	20
2.10	Ecosistemas en la producción de leche.....	21
2.11	Producción de leche en el Ecuador.	23
2.12	Componente lipídico.....	24
CAPITULO 3.....		29
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	29

3.1	Definición de la zona de estudio.	29
3.2	Procedimiento.	29
CAPITULO 4		35
4.1	RESULTADOS.....	35
CAPÍTULO 5.....		44
5.1	DISCUSIÓN.....	44
CAPÍTULO 6.....		50
6.1	CONCLUSIONES	50
CAPÍTULO 7		52
7.1	RECOMENDACIONES.....	52
<u>VI.</u>	BIBLIOGRAFÍA	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Resumen del Perfil Lipídico de las 15 Fincas estudiadas.	35
Cuadro 2.	Efecto de la Cantidad de Leche Producida sobre la Fracción Lipídica	35
Cuadro 3.	Efecto de la Cantidad de Animales sobre la Fracción Lipídica	35
Cuadro 4.	Efecto del Tipo de Cruza sobre la Fracción Lipídica	35
Cuadro 5.	Efecto de las geo-formas sobre la Fracción Lipídica	36
Cuadro 6.	Efecto de la inclinación de la pendiente sobre la Fracción Lipídica	36
Cuadro 7.	Efecto del tipo de Bosque ecológico sobre la Fracción Lipídica	36
Cuadro 8.	Efecto del tipo de Bosque sobre la Fracción Lipídica	37
Cuadro 9.	Efecto del tipo de flora predominante sobre la Fracción Lipídica	37
Cuadro 10.	Efecto de Metros sobre el nivel del mar (M.S.N.M) sobre la Fracción Lipídica	37
Cuadro 11.	Efecto del uso de Pruebas de alcohol sobre la Fracción Lipídica.....	38
Cuadro 12.	Efecto del uso de productos y pruebas de mastitis sobre la Fracción Lipídica.	38
Cuadro 13.	Efecto del tipo de sellado sobre la Fracción Lipídica.	38
Cuadro 14.	Efecto del uso frecuente de antibióticos mastitis sobre la Fracción Lipídica.	39
Cuadro 15.	Efecto de la ubicación de las instalaciones sobre la Fracción Lipídica .	39
Cuadro 16.	Efecto de la fuente de agua sobre la Fracción Lipídica	39
Cuadro 17.	Efecto del tipo de piso sobre la Fracción Lipídica	40
Cuadro 18.	Efecto de la distancia de metros recorridos al ordeño sobre la Fracción Lipídica	40
Cuadro 19.	Efecto del uso de sogueo sobre la Fracción Lipídica	40
Cuadro 20.	Efecto del uso de agua para el lavado de las ubres sobre la Fracción Lipídica	40
Cuadro 21.	Efecto del uso de secado de ubres con desechables sobre la Fracción Lipídica	41
Cuadro 22.	Efecto del despunte en el ordeño sobre la Fracción Lipídica	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Provincia Cotopaxi, Cantan Latacunga, Sector Lasso.....	29
Figura 2.	Factores que Afectan la Fracción Lipídica	42

VII. RESUMEN

En el Ecuador existen algunos estudios enfocados en fomentar la actividad ganadera en base de factores tradicionales de la producción: nutrición y genética, sin embargo esta actividad requiere de innovación y para lograrlo es necesario entender como los espacios donde estas actividades ocurren afectan la producción ganadera, es más son pocos los estudios que relacionan el bienestar animal y ambiente de producción, con la calidad del producto, por lo que este trabajo se enfocó en integrar los dominios ambientales del bienestar animal y de manejo, con la composición lipídica de la leche, como un indicador cualitativo, para lo cual se analizó la varianza y la asociación de 25 variables caracterizadas en 15 predios productivos que entregan su producción a Lactalis, Lasso-Cotopaxi, con los valores productivos anuales de los mismos, encontrándose que el uso de prácticas sanitarias preventivas favorecen la composición lipídica, así como, el manejo de animales mestizos y de predios de menor tamaño, mientras el no considerar los Dominios del bienestar de la Alimentación, Ambiental y Sanitario de los animales, puede perjudicar la composición del componente lipídico, también se estima que las características ambientales de las ganaderías que producen cerca de la frontera agrícola, se relacionan con valores inferiores de este factor. Se concluyó que existen indicios, que la fracción lipídica depende de más factores que los tradicionales y si bien estos resultados no llegan a ser concluyentes, se recomienda realizar un análisis del impacto del ambiente y del manejo ganadero en otras Cuencas Andinas y otros factores productivos.

Palabras clave: Dominios de Bienestar, Ambiental, Indicador

VIII. Abstract

In Ecuador, some studies focus on promoting livestock production based on traditional production factors: nutrition and genetics. However, this activity requires innovation, and to achieve this, it is necessary to understand how the spaces where these activities occur affect livestock production. Moreover, few studies relate animal welfare and production environment to product quality: therefore, this work focused on integrating the environmental domains of animal welfare and management, with the lipid composition of milk, as a qualitative indicator, for which the variance and association of 25 variables characterized in 15 productive farms that deliver their production to Lactalis, Lasso-Cotopaxi, with the annual production values of the same, finding that the use of preventive sanitary practices favors the lipid composition. Although on the other hand, it was found that the use of preventive hygienic practices tends to lipid composition, as well as the management of mestizo animals and smaller farms, while not considering the domains of feeding, environment, and clean well-being of the animals, can damage the composition of the lipid component, it is also estimated that the environmental characteristics of the cattle farms that produce near the agricultural frontier are related to lower values of this factor. Therefore, it was concluded that there are indications that the lipid fraction depends on more factors than the traditional ones. Although these results are not conclusive, it is recommended that an analysis of the impact of the environment and livestock management in other Andean Basins and other productive factors be carried out.

Keywords: Well-being, Environmental, Indicator



Capítulo 1

1.1 Introducción

En el Ecuador la leche ha formado parte de nuestras vidas cotidianas, ya sea en pequeñas explotaciones o a su vez en los grandes productores, la calidad de la leche es uno de los factores de mayor consideración de diferenciación para las explotaciones nacionales, la producción total de leche a nivel nacional alcanza los 660 millones de litros con una producción diaria de 7,69 litros al día; esto demuestra que la producción de leche a nivel nacional es muy baja. Esto se debe a diferentes factores como, el factor ambiental, la genética, nutrición y bienestar animal, y por tales motivos los productores buscan mejorar su hato ganadero ya sea en la parte genética o nutricional, sin embargo, los productores buscan mercados en donde vender la leche. La buena calidad de la leche se ve diferenciando por los sólidos totales de la misma y la higiene, dentro de los sólidos totales tenemos la grasa que es de gran importancia y de igual forma es la que puede ser más fácilmente modificable por factores externos y el que a la vez da su mayor aporte a los subproductos lácteos industriales (Conteros, 2008).

Según la INIAP la producción ganadera de leche es la Ecorregión Andina del Ecuador es una forma óptima de utilizar la tierra que ayuda a promover el desarrollo en la parte agropecuaria, por su peculiaridad de ser eficiente en la parte comercial ayudando a los productores ganaderos, a producir alimentos con calidad diferenciada (Maldonado, et al., 2018).

El incremento de las explotaciones en los valles interandinos del Ecuador, afecta a los bosques nativos de estas zonas en donde se realizan. La actividad ganadera sigue siendo tecnificada la cual tiene una nutrición balanceada con pastos y balanceado para poder tener una calidad buena de leche o de carne, unas de las razas que se usan con más frecuencia en las explotaciones ganaderas de los valles interandinos ecuatorianos son los animales de líneas criollas y de la línea Holstein ya que se ha visto en mayor cantidad en la zona. (Arias, et al., 2008).

Dentro de los indicadores que generan problemas que puedan afectar a las explotaciones ganaderas se encuentra: no tener instalaciones adecuadas en relación a la explotación, tener lugares en donde los animales tengan un acceso ya sea: a un confort o discomfort animal, por ejemplo: que no haya una disponibilidad de agua, que haya caminos en mal estado, presencia de humedad, temperatura externa, mala calidad del flujo de aire e intensidad luminosa (Ungerfeld, 2012).

La presente investigación parte de las cinco libertades del bienestar animal que son: la ausencia de hambre y sed, acceso a agua y una dieta para mantener una salud y un vigor pleno, libertad a la incomodidad proporcionando un ambiente apropiado, en donde se incluye una zona de refugio y descanso confortable, ausencia de dolor, lesiones o enfermedades, mediante la prevención o el diagnóstico y el tratamiento rápido y oportuno, libertar para expresar un comportamiento normal, instalaciones adecuadas para la especie animal, libre de miedo y angustia asegurando condiciones y tratamientos que eviten el sufrimiento mental (Franco, 2017), como base para generar un protocolo de identificación de los factores ambientales que afectaran la producción.

En la presente investigación se relacionó la variabilidad lipídica de la leche con los ambientes productivos ganaderos semi intensivos de Lasso-Cotopaxi, con los indicadores ambientales, mediante variables relacionadas al confort y ubicación de los hatos ganaderos de leche de Lasso-Cotopaxi, posterior se agrupo de manera homogénea a los hatos de acuerdo a los indicadores del dominio de confort y ubicación del bienestar animal de bovinos, seguido se cuantifico la fracción lipídica de los hatos ganaderos de Lasso-Cotopaxi como indicador cualitativo del efecto de cada actividad productiva sobre la composición de la leche. Y por último se relacionó las variables cualitativas y cuantitativas de confort y ubicación del bienestar animal con los hatos productivos con la fracción lipídica láctea.

1.2 Planteamiento del problema

En el Ecuador la leche ha formado parte de nuestras vidas, y ya sea desde los pequeños productores hasta las grandes haciendas, la calidad es considerada como un factor de diferenciación puesto que en el país se estima, que hay una producción de leche que alcanza los 660 millones de litros con una producción diaria de 7,69 litros diarios, y esto es un valor muy bajo. Esto se debe por varios factores como: el factor ambiente, la genética, alimentación y bienestar, ya sea por estos motivos, los pequeños y grandes productores buscan mejorar su hato ganadero ya sea en la parte genética o nutricional y de esta forma mejorar su calidad de leche para darle un valor agregado a su leche ya que las grandes industrias lecheras se interesan más en una mejor calidad de leche para poder realizar productos derivados como: quesos, yogurt y mantequilla, dado que las industrias generan mayor ingresos económicos con la venta de derivados lácteos. La buena calidad de leche se ve definida por los sólidos de la misma y la higiene, siendo la grasa el que se puede ser más fácilmente modificable por factores externos (Requelme & Bonifaz, 2012). La producción en general en el Ecuador y en las zonas de interandinas se caracterizan por ser de pequeña escala; estas características son factores claves para limitar la productividad en el sector. Por esta razón se debe buscar nuevas estrategias para fomentar la productividad local.

Según Contero (2008) menciona que la calidad y la productividad de la leche es un gran desafío a nivel nacional. En el Ecuador, la región interandina aporta un total del 73% de la producción total de leche y dado a este motivo se generan controles de calidad de leche por las empresas o miembros de regulación del estado, que busca validar cualidades con el fin de mejorar la calidad la leche para que haya un beneficio para los ganaderos y las industrias lácteas. Estas iniciativas deben ser sectorizadas tomando en cuenta la gran variedad del ecosistema que encontramos en la región interandina ecuatoriana.

Autores como De la Cruz, et al., (2018) realizaron un estudio en donde generaron características de producción cualitativas en la provincia del Carchi en donde involucraron a pequeños y grandes productores, identificando una

homogeneidad en los predios, y en los parámetros productivos lo que permite caracterizar cualitativamente, la leche de esa provincia y de esta manera generar un valor agregado. Dado el ejemplo anterior, lo que busco determinar en este estudio, es caracterizar la calidad lipídica de la leche y que influye en los sistemas de producción de Lasso para posteriormente aplicar el mismo proceso en los diferentes sectores andinos del Ecuador, y de esta forma poder caracterizar cualitativamente la producción láctea del Ecuador, a partir de entender el origen de la variabilidad lipídica cualitativa del producto, en un determinado ecosistema y cómo estos influyen en la calidad de la leche de las explotaciones ganaderas.

1.3 Hipótesis

Existe una relación significativa entre las prácticas y ambientes de los sistemas ganaderos de producción de leche que abastecen a Lactalis con la variabilidad de la fracción lipídica del hato, lo que permite relacionar la calidad de la leche con su ubicación y su entorno, como factores de mejor manejo industrial y diferenciación cualitativa.

1.4 Antecedentes

La actividad en la industria láctea en el país genera alrededor de 1,2 millones de empleos directos e indirectos y su aporte al PIB Agroindustrial es del 4%. Según el INEC en el 2020 la producción de leche en el Ecuador fue de 6.152.841 litros al día. En el país el consumo de leche fluida es de 110 litros por habitante cada año (CILE, 2021).

Según el INIAP la ganadería de la leche en la ecorregión andina del Ecuador es una forma óptima de utilizar la tierra promoviendo el desarrollo en la parte agropecuaria, por su peculiaridad de ser eficiente en la parte comercial ayudando a los pequeños productores. El propósito de una investigación que se desarrolló entre enero de 1998 a diciembre del 2001 es ayudar mejorando los ingresos en las comunidades campesinas, en donde se demostró un aumento promedio del 27% en la producción de leche con las pasturas mejoradas (Barrera, et al., 2004).

Maldonado, et al, (2018) indican que los productos lácteos de calidad se definen por el origen de su materia prima que pueden estar ligadas a diferentes condiciones como: (especie, raza, alimentación, procedencia, factores ambientales) ya que, sobresaltado directamente en la composición, tanto en sus características y en sus derivados. Para que un alimento sea reconocido por la Denominación de Origen Protegido (DOP) debe tener las características deseadas y de buena calidad como las nombradas anteriormente.

La calidad de un producto lácteo puede verse afectada por distintos factores, por ejemplo: el estudio realizado por Gutiérrez & Squeo (2004), indica que, en vacas que pastorean hay un promedio superior a los 18lts, teniendo un suministro de un Kg de balanceado que da un aporte de 6.8Kg de producto final.

El perfil de ácidos grasos de la leche depende principalmente de la alimentación de los animales, en la leche bovina se encuentra un aproximado de entre 3 y 4% de grasa. Está compuesta principalmente por triglicéridos, y presencia de colesterol y fosfolípidos que se encuentran menor a un 3% del total. La leche de la vaca es la más compleja, pues en ella se puede diferenciar más de 400 ácidos grasos. En

promedio, el 70% son ácidos grasos naturales (AGS) mientras que el 30% restante la representan los ácidos grasos insaturados(AGI) (Leche Pascual, 2018).

Las explotaciones ganaderas que se dedican a la producción de leche se ven afectadas por varios factores (número de ordeños, longitud de lactancia, días vacías, genética, edad del parto, año y época del parto) entre estos factores podemos encontrar ya sean factores fisiológicos como, genéticos (especie, raza), edad, momento de lactancia, número de lactancia, gestación, periodo seco, estado corporal del parto. También hay factores ambientales que afectan la calidad como, la frecuencia del ordeño e intervalos, la alimentación pre y posparto la naturaleza y composición de la dieta y su balance, época del parto, enfermedades, factores climáticos, temperatura y la humedad (FCA, 2015).

La OMS, (2012) dice que un sistema semi-intensivo es un en donde el ganado está sometido a cualquier combinación de métodos de cría extensivos e intensivos, o bien simultáneamente o de forma alternada, según cambie las condiciones climáticas y el estado fisiológico del ganado.

Las proteínas tienen una importancia significativa dentro de la nutrición humana en donde la grasa láctea está presente como glóbulos microscópicos en una emulsión de lípidos y agua, su contenido en vacas Holstein, oscila entre 3,5 y 4,7 % con una relación grasa de proteína de 1,05 a 1,18g de grasa de proteína, estas tienden a variar en la producción de grasa láctea en vacas alimentadas en condiciones similares en donde esto depende de la capacidad metabólica individual de cada vaca (García, Montiel, & Bonderas, 2014).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General:

- Relacionar la variabilidad lipídica de la leche producida en las haciendas ganaderas que abastecen a Lactalis, con los indicadores ambientales y de manejo de los sistemas semi-intensivos de Lasso-Cotopaxi.

1.5.2 Objetivos Específicos:

- Caracterizar los sistemas de producción semi-intensivos en las haciendas ganaderas que abastecen a Lactalis, en Lasso-Cotopaxi según su ambiente de producción y sus prácticas de ordeño.
- Cuantificar in situ la fracción lipídica de cada uno de los hatos estudiados y comparar con los procedentes de la base de datos anual de la empresa Lactalis Ecuador.
- Correlacionar variables ambientales y de manejo de los sistemas de producción con la variabilidad lipídica de las haciendas que abastecen a la empresa láctea Lactalis.

1.6 Justificación

El sector agropecuario es el principal lugar que da un gran impacto en la economía del Ecuador debido a su aporte en el Producto Interno Bruto (PIB) de acuerdo con los estudios que realizó el Bacon Central del Ecuador (BCE) ha llegado a ser del 8% según estudios realizados en la última década llegando a ser el que más aportación realiza después de los principales que son manufactura, petróleo, minas, construcción, comercio, enseñanza de servicios sociales y salud. Además, emprende un papel en la pericia dentro del concepto global de seguridad alimentaria ya que llega a contribuir un porcentaje elevado de la obtención de bienes y servicios del estado; alcanzando a producir el 95% de los productos alimenticios que se llegan a consumir internamente (Pino & Aguilar, 2018).

De entre las varias actividades que se realizan en el sector agropecuario, la ganadería representa uno de los pilares más importante ya que en el Ecuador existe alrededor de 279.489 productores ganaderos (Hoyos & Aguilar, 2021).

Según la FAO, (2022) la leche proporciona nutrientes esenciales y es fuente importante de energía y proteínas de alta calidad y grasas. La leche sus derivados son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas alimenticias dado que esta puede desempeñar un papel muy importante en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas.

Los lípidos no solo constituyen una gran fuente de energía para el organismo del ser humano, sino que también se encuentra formando una parte muy esencial de las membranas celulares y esto facilita la absorción de algunos nutrientes como son las vitaminas liposolubles y es de fuente importante de ácidos grasos esenciales (Pascual, 2018).

En comparación con otros componentes de la leche de vaca, la fracción lipídica es la más susceptible a presentar cambios en su composición química

(Bauman et al., 2006). Dado que hay factores como la genética o la alimentación que influyen en la producción de lípidos directamente.

Los lípidos actúan de una manera favorable en los eventos bioquímicos que ocurre en el proceso de maduración de los derivados lácteos como son los quesos (LacteosLatam, 2022).

Capítulo 2

MARCO TEORICO

2.1 Bienestar Animal

Rossner (2010) dice que el bienestar animal tiene un significado muy amplio, dado que no solo afecta la salud del individuo, sino que también engloba sus necesidades normales como la libertad, adaptación, control, sufrimiento, dolor, ansiedad y estrés.

Para Manteca et al., (2015) el bienestar animal esta compuesto por varios factores como la salud fisica, el estado emocional y el comportamiento de los animales, pero tambien una de las razones es la etica. En donde se garantiza los ambientes idoneos para que se genere el bienetar animal, el codigo de dicho bienestar es tener como fin la concervacion de la especie, pero tampoco debe verse comprometido su bienestar como la ausencia de enfermedades y lesiones, una alimentacion adecuada y el confort fisico y termico.

Los profesionales que estan inmersos en la produccion pecuaria, son los que deben proponer metodos para evitar el sufrimiento innecesario de los animales de abasto que son destinados al consumo, en paises en donde hay un mayor desarrollo sobre el consumo y la comercializacion de los productos y subproductos pecuarios, los consumidores son los que ejercen los efectos y aspectos en el que se ve vinculado el bienestar animal como un atributo de la calidad etica (Mejia, 2023).

Según Molina , (2021) el bienestar animal (BA) se considera uno de los pilares de mayor importancia en la explotacion ganadera de los bovinos de leche, siendo en esta epoca actual un punto obligatorio de mantener un nivel alto de (BA) en los animales de produccion desde el punto de vista moral y etico.

2.1.1 Libertades y dominios

El informe Brambell planteo varios estándares para poder medir el bienestar animal en los centros de producción, donde se declara que los animales que están dentro de las explotaciones intensiva de las granjas deberían tener libertades como: (libertad de levantarse, acostarse, dar la vuelta, asearse y estirar sus extremidades). Los requerimientos dados por Brambell, son requerimientos mínimos de bienestar animal, estos requerimientos son conocidos como (las cinco libertades). Las cinco libertades se basan en que los animales estén libres de sed y hambre, incomodidades y un ambiente adecuado, libre de sufrimiento lesiones o enfermedades, libres de expresar una conducta normal, libre de miedo y angustia. Estas 5 libertades se ven definidas como los estados ideales para un animal, más que estándares aceptados de bienestar y constituyen un marco para poder analizar el (BA) dentro de los diferentes sistemas de explotación para poder asegurar el bienestar de los animales en las explotaciones (Ramirez, 2009).

2.1.2 Bienestar animal en relación con la calidad de la leche

Los programas de mejoramiento genético durante varias décadas han tenido un único objetivo que es trabajar en pos del aumento de la producción de leche de cada individuo o a su vez de un hato ganadero lechero. Estos programas han alcanzado grandes logros en base a la materia productiva como es la cantidad de la producción de leche, pero de igual forma se ha puesto en riesgo el bienestar animal de los individuos y la rentabilidad de la explotación ganadera lechera, en donde se ha visto casos en donde las vacas que han sido de una selección genética superior, con una alta producción son más susceptibles a tener estrés y esto hace que corran el riesgo de sufrir algunos trastornos metabólicos (Martinez, 2016). Sin embargo, para, Trevisi et al. (2006) dice que si se lleva de una forma correcta un programa en donde se realice una buena gestión y manejo adecuado del hato productor de leche de alta genética, es muy posible tener una semejanza en las altas producciones y el bienestar animal para el hato.

Cualquier elemento que no de un placer o que cause una dificultad en el bienestar de la vida de un animal es un factor de estrés, este factor hace que se genere un desgaste energético que afecta al sistema inmunitario. Al pasar el tiempo el estrés termina causando que las defensas inmunitarias del animal bajen, dando como finalidad una mala salud y una mala calidad de leche. Dado esta razón el sistema inmunitario se usa como un indicador de estrés en los animales (Moncada, 2022).

2.2 Plan Sanitario en la leche

2.2.1 Vacunación

Según Campero (2010) la vacuna es un producto biológico que está elaborado a base de distintos tipos de microorganismos (virus, bacterias, protozoos), estas vacunas se administran a pacientes con el fin de proteger contra diferentes enfermedades. Las vacunas son desarrolladas en diferentes laboratorios de especialidades veterinarias, con diferentes técnicas específicas para cada vacuna. Posteriormente los productos en como son las vacunas pasan por varios controles de calidad e inocuidad y de diferentes entes reguladores para ser aprobadas y poder ser distribuidas o puestas a la venta.

La vacunación se realiza para tener una buena salud de los animales y así lograr un funcionamiento correcto de los programas de sanidad animal en donde es de suma importancia la administración de vacunas que sean fiables, inocuas, potentes, puras y eficaces. La vacunación de los animales con vacunas de buena calidad es uno de los principales medios de control para evitar varias enfermedades animales, las vacunas se van empleando según los programas nacionales de control o erradicación de alguna enfermedad (OIE, 2022).

2.2.2 Desparasitación

Los parásitos constituyen un serio problema para el Ganado bovino, dado que estos provocan grandes pérdidas ya sea en la ganancia de peso o a su vez en producción de leche o carne y hasta la muerte en casos de infestaciones severas a animales jóvenes, los parásitos que son de suma importancia y que causan mayor perdidas en el sector ganadero son los de los grupos taxonómicos de los helmintos como (nematodos o gusanos redondos, trematodos o gusanos planos y cestodos) y de los protozoarios uno de los más importantes es el Eimeria. (Valencia, 2013)

Los parásitos internos son los que mayor mente influyen y tienen un gran impacto económico en los distintos sistemas de explotación bovina que se basan en el pastoreo. La gran mayoría de los programas que se basan en el control parasitario se basa en el uso de profilácticos o a su vez terapéuticos como son los antihelmínticos, estos programas que se basan en los calendarios de desparasitación deben tener algunos criterios objetivos como las especies parasitarias que se encuentran presentes, su biología, la carga animal por área, la identificación de poblaciones animales. (Tortos & Cedeño, 2007)

2.2.3 Mastitis y antibióticos en la leche

La mastitis se da por el resultado de la alteración de la microbiota fisiológica de la mama. La mastitis aguda es muy fácil de diagnosticar, para el tratamiento correcto se realiza un cultivo de la leche materna y un antibiograma, y de igual forma relacionar la mastitis con los agentes etiológicos, la sintomatología y el tratamiento más efectivo. Los agentes causales de la mastitis son más resistentes a los tratamientos con antibióticos convencionales, pero los probióticos son efectivos, pero estos probióticos tienen un complejo residual en la leche en la cual esto afecta a la calidad de la leche Carrera et al. (2013).

2.2.3.1 Consecuencias de la mastitis a largo plazo

La mastitis es uno de los principales problemas que enferma al productor lechero, dado que la mastitis es una infección que afecta a la calidad de la leche, la baja producción de la misma y genera gastos en los tratamientos. La leche que proviene del cuarto afectado con mastitis presenta un menor recuento de sólidos totales como son las proteínas, grasas y calcio, y de igual forma el recuento total de las bacterias y residuos de antibióticos en la leche incrementan y esto afecta a la calidad de la misma (Velasquez & Vega, 2012).

La mastitis es una patología que puede ser causada por varios factores en el ganado bovino, en donde esta patología perjudica la calidad de la leche y genera pérdidas económicas al ganadero y a la industria, la calidad en el momento del ordeño y el manejo adecuado de esta enfermedad clínica y subclínica, estos factores son de suma importancia para poder generar una buena rentabilidad en la granja, pero sin embargo esta enfermedad sigue siendo un grave problema hasta la actualidad dado que genera un alto porcentaje de los gastos totales a los ganaderos productores de leche (Andrade et al., 2017).

2.2.3.2 Antibióticos

Según (Mattar et al., 2009) los organismos internacionales que velan por el bienestar colectivo de las personas dan referencia a que, la leche y sus derivados pertenecen al grupo de alimentos con un mayor riesgo de salud pública, esto no solo se da por tratarse de un alimento de consumo masivo, sino por la facilidad que se puede transmitir enfermedades por este alimento dado a la cantidad de microorganismos y contaminantes como insumos veterinarios, hormonas, antibióticos o plaguicidas que pueden llegar a tener la leche que no tiene un buen control. Los residuos o inhibidores en leche han sido definidos como cualquier sustancia ya sea química o biológica que, al ser mezclada, administrada o

consumida por un animal, se elimina o permanece como residuo en la leche con efectos nocivos para el consumidor.

- Mastitis subclínica

La mastitis subclínica es una enfermedad infecciosa muy peligrosa y que genera muchos gastos en el sector ganadero, esta patología es una de las principales causas de pérdidas económicas en un hato en donde esta infección de la ubre genera trastornos en la producción, y esto genera que haya un menor rendimiento en la producción, una mala calidad de productos, genera costos en los tratamientos. Además, la mastitis subclínica es la más frecuente y de mayor importancia dado que es imperceptible y se disemina de manera muy rápida. La mastitis subclínica se da cuando los patógenos infectan uno o varios cuartos a la vez, pero no causan suficiente daño a los alveolos haciendo que esta patología sea mucho más difícil de detectar (Pinzon & Moreno, 2009).

- Mastitis clínica

La mastitis bovina, es una reacción inflamatoria de la glándula o glándulas mamarias, se producen alteraciones ya sea físicas o químicas de la leche o a su vez las dos, en este tipo de mastitis hay un aumento de número de células somáticas por la elevada presencia de microorganismos patógenos y esto genera cambios como la pérdida de la funcionalidad. (Corboda & Rodriguez, 2008)

2.3 Sistemas de producción

Según la FAO (2023) Los sistemas de producción se basan en que la mayor cantidad de leche producida se da en sistemas de pequeña escala o escala reducida y hay varios sistemas de producción como: la producción lechera rural a pequeña

escala, producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo, producción lechera periurbana sin tierra.

2.4 Tipos de ordeño

El ordeño en el ganado productor se realiza por diferentes métodos como: manual, móvil y mecánica.

2.4.1 Manual

En el ordeño que se realiza manualmente se necesita que la vaca tenga una colaboración con el ordeñador. La colaboración de la vaca se la obtiene con la estimulación de la ubre, esto se realiza para que la leche fluya hacia el pezón en el momento del ordeño. La mejor manera de realizar una estimulación es realizando un lavado de la ubre con agua tibia y posterior mente secarla con un trapo limpio o papel desechable. En el momento de lavar y secar la ubre se realiza que haya una sensación que hace que se secrete la hormona oxitócina, que es la causante de soltar la leche. (Molina et al., 1985)

2.4.2 Móvil

El Sistema de ordeño móvil está constituido por una pequeña máquina que tiene todos los aditamentos necesarios para realizar el ordeño y este modelo sirve para poder desplazarse hasta donde se encuentran los animales. Este sistema puede estar incorporado por un generador de vacío o a su vez puede acoplarse ediferentes puestos de ordeño a una conducción fija de vacío (Sanchez Rodrigez, 2023)

2.4.3 Mecánico

Este tipo de ordeño consiste en extraer la totalidad de la leche de las glándulas mamarias de las vacas en el periodo que se encuentran en producción. Este sistema de extracción se basa en tener una extracción rápida y completa de la leche sin causar algún trauma o daño al tejido de la glándula mamaria. En este ordeño se ve el propósito de la leche que tenga mejor calidad e higiene que exigen las industrias, en las cuales facilita las condiciones en el ámbito laboral al momento del procedimiento, este sistema de ordeño se basa en una sala de ordeño constituye un lugar principal de una explotación lechera, debe estar en un punto central, esto se hace para que las vacas no tengan que recorrer grandes distancias y tener un acceso adecuado (Intagri, 2023).

2.5 Frecuencia del ordeño

El ordeño en las vacas de leche es una tarea que requiere un esfuerzo por parte del ganadero, esto se hace con el fin de ser más eficientes y con tener un menor riesgo para la salud de las ubres de las vacas productoras de leche, el rendimiento económico depende de la cantidad y la calidad de la leche que se produce, y esto depende de la cantidad de ordeños que se realice, para esto es necesario motivar a las vacas productoras (Almeida , Cerqueira, Lopes, Araujo, & Silva, 2013)

La frecuencia en el ordeño tiene sus beneficios en la productividad de la ganadería de vacas de leche que mientras más frecuencia de ordeños se realice a vacas que son multíparas 3x/d provoca que haya un efecto que varía sobre su comportamiento y de igual forma hay una pérdida de peso y un mayor consumo de alimento, mientras que las vacas que son primíparas o se ordeñan una sola vez al día 1x/d no presentan un desgaste o cambios en su comportamiento y su alimentación es mucho menor, entonces si hay más frecuencia en el ordeño en el día, hay una mayor cantidad de leche pero con mejor calidad, y si hay menos

frecuencias de ordeño en el día, la calidad de la leche será mejor (Andrade, Caro, & Porras, 2016).

2.6 Distancia al ordeño

Para Callego (2018) el bienestar animal es un factor que debe ser muy bien cuidado en la producción láctea, por lo tanto las instalaciones juegan un papel fundamental en donde debe proporcionarse un lugar con un entorno amable y saludable para poder realizar la productividad sin que esto comprometa la rentabilidad de la explotación, la sala de ordeño debe ser elegida con las dimensiones correctas y diseñada con el objetivo de que sea eficaz y eficiente, las dimensiones de la zona de ordeño debe tener en cuenta que las vacas no deben esperar más de una hora y 45 minutos si se ordeñan varias veces al día, la zona de ordeño influye de gran forma en el comportamiento y el bienestar de las vacas.

2.7 Confort en el recorrido al ordeño

El recorrido que realizan las vacas desde el establo o los potreros hacia la zona del ordeño, debe tener la una cantidad mínima de giros o cambios de dirección. Estas zonas deben tener drenajes para que no haya humedad que dificulte el libre acceso a la zona de ordeño, la superficie no debe ser abrasiva o a su vez resbaladiza en cualquier época del año para que las vacas puedan movilizarse con mayor facilidad, confianza y rapidez hacia el ordeño, la pendiente no debe ser superior al 6%, la anchura de los caminos de acceso tiene que tener de 3,0 a 3,5 m para los grupos del hato productor (Callego, 2018).

2.7.1 Confort de piso

Sin lugar a duda hay efectos que difieren del bienestar animal como lo es las instalaciones en los pisos que ayudan a una correcta locomoción para poder tener una salud en las patas de las vacas y evitar problemas podales que afectan a los

parámetros de interés económico, dado que las vacas de alta producción permanecen echadas entre 9 y 12 horas de las cuales 4 horas las usan para dormir y el resto para realizar la rumia, por lo tanto se debe asegurar echaderos seguros, limpios, confortables y con condiciones para que ayuden a intervenir en la salud podal de las vacas, las vacas tampoco debe pasar tiempo sobre el excremento líquido dado que esto irrita y erosiona las suelas provocando cojeras e problemas podales infecciosos además siendo resbaladizos, los pisos de cemento que se encuentran húmedos o mojados tienen un efecto negativo de un 83% mayor que el cemento seco. Para tener un piso eficaz y reducir el riesgo de que el ganado patine o se caiga es recomendable realizar rayas de 1,15 cms en forma perpendicular en el piso de cemento dado que esto ayudara a que la vaca no tenga problemas y reduzca los accidentes de resbaladas o caídas. (Castillo, 2023)

2.8 Limpieza del animal

Para Kruze (1998) la práctica del realizar el despunte ayuda a estimular que se desencadene la bajada de la leche que facilita a la hora de realizar el ordeño, esto ayuda que mejore la calidad bacteriológica de la leche y reduce la contaminación de bacterias de la piel del pezón, es recomendable realizar el lavado con agua limpia y tibia. Se debe evitar el uso excesivo de agua porque esto dificulta que haya un secado idóneo de la ubre antes del ordeño, dado que esto puede hacer que haya una contaminación de patógenos éntrelos pezones de una misma vaca o entre vacas, para esto es recomendable usar una solución desinfectante con una solución yodada.

2.9 Genética en la calidad de la leche

En la explotación ganadera bovina la producción lechera ha sido una de las grandes áreas de desarrollo del área agropecuaria, dentro de esta área se reúne el mejoramiento genético para poder tener logros en la producción de la leche,

posición de la ubre, velocidad de ordeño, variación de la composición química, rendimiento lácteo en subproductos (Campos et al., 2016).

Para Carvajal (2015) la composición de la leche de las vacas es regulada por varios factores siendo la genética uno de los más importantes a nivel de grasas y sólidos totales o tipos de ácidos grasos o proteínas en la leche, se observa que existe una gran diferencia entre razas y/o biotipos, dentro de cada raza en los individuos. Dado a los antecedentes que señala que la raza y genotipo presente en el individuo establece la composición de la leche tanto a nivel proteico y grasa total y proteínas como las caseínas, proteínas séricas y ciertos tipos de ácidos grasos.

2.10 Ecosistemas en la producción de leche

En el caso de Ecuador, la geomorfología se desarrolló por el surgimiento de la cordillera Andina que, en combinación con elementos estructurales, como las fallas, la actividad volcánica, el relieve, los suelos y el paso del tiempo, ha determinado áreas con agro ecosistemas muy particulares (Modelo de Unidades Geomorfológicas, 2013). Como es bien conocido, la formación de la cordillera de los Andes determinó tres regiones en el país, cada una con características geológicas, geomorfológicas, climáticas, paisajistas y ecosistemas muy diferentes (Ministerio del Ambiente, 2013)

Las especies más cultivadas en las avenías y parques de Latacunga son gazanja (*Gazania longiscapa* L., Asteraceae), ciprés (*Cupressus macrocarpa* Hartw., Cupressaceae), cepillito llorón (*Callistemon subulatus* Cheel, Myrtaceae), cholán (*Tecoma stans* Kunth, Bignoniaceae), y el hebe (*Hebe franciscana* L., Plantaginaceae); la última especie es cultivada únicamente en las avenidas, no en los parques urbanos (Cevallos & Gonzalez, 2014).

Uno de los factores de gran importancia que se estudia en la producción lechera es la temperatura, dado que esto afecta sobre el consumo de alimento, el consumo de agua, la producción de la cantidad y de la composición de la leche, tasa de concepción y otros, en una temperatura que se encuentre entre (4-21°C) se logra la

mayor producción de leche con buena calidad, en temperaturas mayor a (24 °C) se reduce el consumo de alimento y esto reduce la producción de leche por una mala alimentación, pero cuando hay un aumento de temperatura a (27 °C) hay un aumento de consumo de alimento del bovino pero no existe un aumento en la producción láctea, la temperatura es un factor muy importante en las condiciones, por su doble acción sobre ya sea el potrero o en los animales. (Velez de Villa, 2013)

Según Delgado (2014) la leche tiene un valor económico y nutricional que se relaciona de forma directa con el contenido de sus sólidos totales, pero también se toma en cuenta la calidad de la misma que posee grasas, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales y de acuerdo con las normas legales tiene que tener un recuento de microbianos bajo (higiene) que esté libre de microorganismos patógenos, que no haya contaminantes fisicoquímicos, que esté libre de aromas y sabores extraños y que se encuentre de acuerdo con los lineamientos legales para que este producto lácteo sea procesado de forma industrial.

En la investigación realizada por (Velez et al., 2014) afirman que en un sistema de producción lechera con problemas ambientales se corresponde a un mal manejo de la explotación o se tiene malas prácticas ganaderas que son las causantes de las deforestaciones de las zonas de ordeño que hacen que haya un inadecuado manejo de los residuos líquidos y sólidos generados por las lecherías.

2.10.1 Efectos ambientales en la calidad de la leche

En la producción, calidad y composición de la leche hay una variación de acuerdo a los cambios meteorológicos del medio ambiente como el clima, en donde la temperatura y el brillo solar son de suma importancia. Esto es importante dado que la producción de pastos es un elemento muy determinante en la producción y la composición de la leche, porque sin pastos de calidad no se puede generar un producto de calidad como lo es la leche con un buen porcentaje de sólidos totales (Zuluaga & Restrepo, 2006).

Los efectos que se dan por el incremento de la temperatura mínima promedio mensual contrarrestan los efectos de la reducción de las precipitaciones, y esto puede afectar ya sea positivamente o negativamente, si hay un incremento de la temperatura del orden de los (4°C) hace que haya un aumento en 1.4 puntos, esto quiere decir que se mejora el confort climático del bovino lechero y esto es un impacto positivo en el rendimiento de las vacas lecheras. (Samoza et al., 2018).

2.11 Producción de leche en el Ecuador

Según Pérez (2011) la leche se define como la secreción natural de las glándulas mamarias de los mamíferos destinada como alimento para sus crías. Entre las especies domésticas existen algunas especializadas en la producción de leche para consumo humano. La leche es probablemente, el único alimento en la naturaleza que ha sido pensado, diseñado y que ha evolucionado junto con las especies de nuestro planeta específicamente como un alimento.

En los últimos 60 años éxito un crecimiento sostenido en la producción de leche a nivel mundial. Entre los años de 1981 y 2011 la producción mundial de la leche tuvo un incremento de un 50%, esto quiere decir que desde 1981 que se tenía una producción de 423.980.327 de toneladas existió un incremento que llegó a ser 614.578.722 de toneladas en el 2011 (Aubron et al., 2013). En el año 2020 se alcanzó una producción mundial de 906 millones de toneladas, lo que fue un 2% superior a la producción del año 2019 (FAO, 2021). Hay una expectativa que entre el año 2011 y el 2050 haya un aumento de 2600 millones de personas en el mundo (Global Dairy Platform, 2013), esto se significa más de un 38% de incremento, esto genera motivos por el cual se presupone que la producción lechera siga en un aumento. Tomando como base la producción del periodo 2014-2016 se estima que para el año 2026 va haber un incremento de un 22% (OCDE/FAO/UACH, 2017).

La producción de leche en el 2019, registró un incremento de 1.626.728 litros (32%) y un 20% en vacas ordeñadas con respecto al 2018... (Sanchez & Vayas, 2020) en el 2019 Pichincha fue la provincia con mayor producción diaria de leche,

ocupando la primera posición con el 16% del total nacional, es decir (1.085.747 litros con 100.126 vacas ordeñadas) en segundo lugar estuvo Manabí con (820.359 litros 12% y 194.648 vacas ordeñadas). Chimborazo y Cotopaxi (12% cada una), Azuay con un (10%) Cañar, Tungurahua y Carchi (6%) y Santo Domingo, Guayas con un (3%) (Sanchez & Vayas, 2020).

2.11.1 La producción de leche Cotopaxi-Latacunga

En Cotopaxi se estima que la producción es de 590.000 litros por día, de los cuales, el 84% se destina a la venta, sin embargo, desde el 2010 hay una disminución en la demanda de leche que los mismos productores estiman que es un 15% (El Telegrafo, 2016).

La actividad productiva agropecuaria es evidente en la zona de Cotopaxi-Latacunga, estos poseen espacios netamente para la crianza de ganado. Las creaciones de las UPAS (Unidades de Producción Agropecuarias) hubo un crecimiento muy notable en los últimos años, su producción lechera es un aproximado de 20.000 litros diarios. la calidad de la leche posee un alto nivel de grasa y proteínas...los productores tienen un gran interés en tener un ganado sano y que produzca una buena calidad de leche, estos productores tienden a tener preferencia por la raza Holstein Criolla seguida de la Jersey y Brown Swiss, dado que estas razas son de producción lechera, Cachón, (2020).

2.12 Componente lipídico

La calidad de la leche de consumo, así como de sus derivados (quesos, cremas, yogures, etc.), depende directamente de la calidad de la materia prima en primera instancia, pero también de las condiciones de transporte, manipulación y conservación. La determinación del contenido de la grasa en la leche es esencial en el control de calidad para detectar adulteraciones fraudulentas que pueden

modificar las propiedades organolépticas e incluso alterar la salud de los consumidores, determinar el contenido nutricional y la obtención de productos derivados de la leche (Alresa, 2021).

La leche es un alimento muy completo, es un medio ideal para el crecimiento del microorganismo, los que, si no son alimentados, pueden convertirse en un riesgo para los consumidores. Por otro lado, desde el punto de vista dietético la leche es un alimento puro más próximo a la perfección, ya que la principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), esto constituye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B12 y los lípidos y lactosa constituye un gran aporte energético (Agudelo & Bedoya, 2005).

La calidad de la leche se mide por un conjunto de cualidades o características que se pueden clasificar en: A) COMPOSICIONALES B) HIGENICAS C) SANITARIAS, la composición de una buena leche tiene que tener un 88% de agua 3,5% materia seca, 3,2% proteínas, 4,6% lactosa (azúcares), 0,7% sales, 12% de sólidos totales (Midagri, 2022).

2.12.1 Grasa

La concentración de lípidos y la composición de los ácidos grasos en la leche, presentan diferencias entre e intra especies. (Bauman et al., 2006). La grasa láctea está presente como glóbulos microscópicos en una emulsión de lípidos y agua, en las vacas Holstein, oscila entre 3,5 y 4,7, con una relación grasa: proteína de 1,05 a 1,18 g de grasa/g de proteína. Los ácidos grasos de la leche de vaca, se originan casi por igual de sus dos fuentes, la alimentación y la actividad bacteriana. En términos generales, la grasa láctea está compuesta aproximadamente por 70% de ácidos grasos saturados, 26-5 de ácidos grasos monoinsaturados, y 4% de ácidos grasos poliinsaturados, y existen tres ácidos grasos que son más abundantes en la fracción lipídica de la leche como: el palmítico C16:0, mirístico C14:0, y esteárico C18:0 (García & Montiel, 2014).

2.12.2 Proteína

Las proteínas de la leche son de fundamental importancia para un adecuado crecimiento, desarrollo y mantenimiento de las estructuras corporales, así como para un correcto funcionamiento de los tejidos, órganos y sistemas. Tal es así, que las deficiencias de proteínas pueden ocasionar múltiples alteraciones orgánicas. Los lácteos ayudan a proporcionar una gran cantidad de proteínas que tienen un valor de suma importancia biológico y de elevada digestibilidad (Fisenf, 2016).

Puesto que el componente mayoritario es el agua, sus propiedades físicas serán muy similares. En su estructura se encuentran tres fases distintas: una fase disuelta, donde permanece la lactosa, las sales, las proteínas séricas y los ácidos grasos libres; una fase emulsionada, donde están los glóbulos de grasa; y una fase dispersa, donde las moléculas de caseína (que son insolubles) se hallan en suspensión. La fracción proteica de la leche está formada por una mezcla de diferentes proteínas mayoritariamente caseína y proteína de suero, cada una de ellas con sus particulares propiedades físico-químicas. El 80% de las proteínas son caseínas (hay tres tipos diferentes: alfa, beta y kappa) Ribas (2009).

2.12.3 Lactosa

La lactosa es el principal azúcar (o carbohidrato) de origen natural que hay en la leche y los productos lácteos, esta está formada por glucosa y galactosa, dos azúcares simples que el cuerpo utiliza directamente como fuente energética. La enzima lactasa descompone la lactosa en glucosa y galactosa, la leche de vaca tiene un 4,7% de lactosa que aporta un 30% de energía necesaria. Aunque la glucosa se puede encontrar en varios tipos de alimentos, la lactosa es la única fuente de galactosa (WOG, 2022).

2.12.4 Sólidos en leche

Los sólidos, son los componentes químicos de la leche y son los responsables no solo del aroma y el sabor del queso; sino también de su cuerpo y textura, estos también son componentes más variables de la leche y puede estar influenciado por factores como la raza, edad de la vaca, estado nutricional, estado de la curva de lactancia, tipo de alimentación, manejo y genética (Calderón *et al.*, 2007).

Estos se definen como todas las sustancias que componen la leche excepto el agua, para su efecto más simplificado, la suma de la grasa, proteína, lactosa y minerales dé como resultado los sólidos totales que se encuentran alrededor del 12% de la composición total de la leche Hernández (2015).

2.12.5 Importancia de los lípidos

Los lípidos son componentes esenciales para las membranas celulares y subcelulares en donde los lípidos involucran a los ácidos grasos poliinsaturados que contienen fosfolípidos y ésteres del esteroil. Los lípidos sirven como vehículo biológico en la absorción de vitaminas liposolubles A, E Y K, también son fuentes de ácidos grasos esenciales, mismos que son indispensables para el mantenimiento e integridad de las membranas celulares. Estos se requieren para el mantenimiento de las membranas celulares que realizan el transporte de lípidos que son ligados a fosfolípidos como agentes emulsificantes y son precursores de la hormona prostaglandina, los lípidos forman un colchón mecánico para el soporte de los órganos vitales y mantienen la flotabilidad neutra y es fuentes de esteroides esenciales...los lípidos actúan como lubricante, y ayuda con el paso de los alimentos a través del dial de la peletizadora y la palatabilidad del alimento (Furichi & Taira, 2022).

El contenido de la grasa en la leche es muy importante para las agroindustrias como son las queserías para la producción de quesos, crema de leche y manteca. La grasa es un componente de los sólidos totales de la leche, y tiene un mayor

porcentaje de sólidos totales mejoran la relación entre el volumen de la leche necesario para producir un Kg de queso (García & Montiel, 2014).

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Definición de la zona de estudio

La presente investigación se realizó en 15 predios representativos en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Sector Lasso, en los ecosistemas ganaderos productores de leche que se encontraban dentro de los Ambientes idóneos.

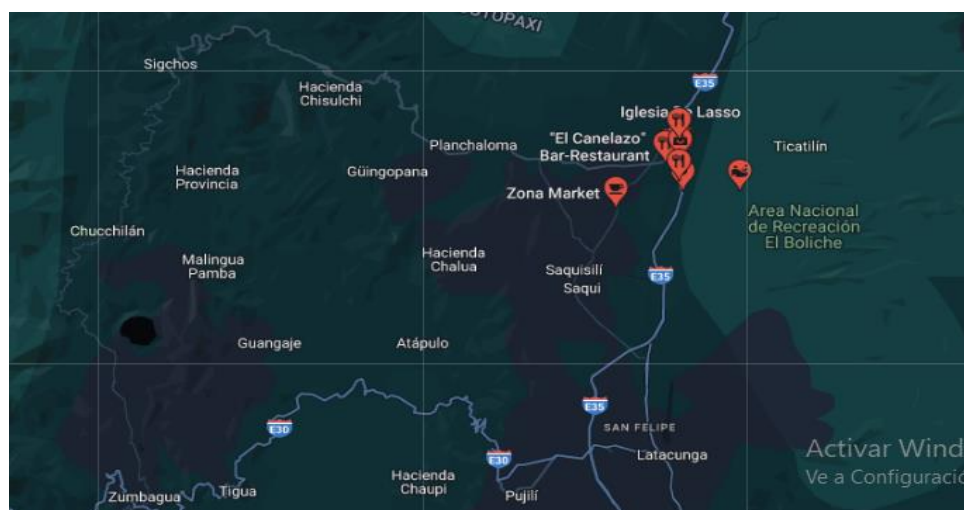


Figura 1. Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, Sector Lasso.

Fuente: (Google Maps, 2022)

3.2 Procedimiento

Etapa 1. Exploración de campo

Se inició con un estudio exploratorio investigando las haciendas que cumplan los requerimientos de las variables de inclusión, seguido se identificó las 15 haciendas productoras de leche que cumplieron con las características de inclusión.

Las haciendas establecidas fueron georeferenciadas y se diseñó un plan de evaluación y recolección de las muestras previo a la autorización de los propietarios de las haciendas. Y se trabajó y diseñó una ficha de recolección de datos estudiada y estratificada en Excel.

Etapa 2. Recolección de Muestras

Se ejecutó la recolección de las muestras en el momento del ordeño en horario matutino y vespertino en un lapso de 15 días, las mismas fueron recolectadas una vez terminadas las encuestas y durante el periodo del mes de diciembre 2022 a enero del 2023. Las muestras fueron recolectadas de manera directa del tanque frío. Seguido de un estudio de campo detallado para recolectar cada una de las variables descriptivas de los sistemas, así como las variables del dominio ambiental. Concluido el estudio del sistema de producción agropecuario se subió a la base de datos la información obtenida y se envió las muestras al laboratorio.

Etapa 3. Análisis de Laboratorio

Se lo realizó en el centro de acopio de la empresa láctea Lactalis-Ecuador provincia de la Cotopaxi cantón Latacunga, se procedió a realizar la evaluación de la calidad de la leche con el método del Butirometro, en donde se usó el Butirometro-Milk de 4%, 10ml de ácido sulfúrico con una densidad de 1820G/ML, 1ml de alcohol amílico, una pipeta de 10ml de leche, luego se procedió a centrifugar la muestra por 7 minutos, para luego saber cuál era la cantidad de grasa de la muestra de cada hacienda prevista, luego se conformó la base de datos. Se llenaron en las hojas respectivas los datos ya que el método del Butirometro se realizó de manera manual. Los lípidos que se encuentran en la leche están forma de aceite, en donde el método del Butirometro refleja el porcentaje de la calidad lipídica de la muestra de leche realizada.

Se tomaron las muestras en las haciendas que estaban dentro de los rangos de inclusión, llegando a un total de 15 muestras de leche obtenidas.

Etapa 4. Análisis y Estadística

Se relacionó la base de datos de Lactalis frente a los datos tomados en el campo y del muestreo de la leche, en donde se realizó un análisis estadístico en el programa INFOSTAT estudiantil, en donde se relacionó las variables y segmentos de las distintas propiedades de acuerdo a cada variable independiente, se realizó Clústers de las 25 variables y relacionamos de forma estadística si esto afecta la calidad de la grasa en la leche ($p < 0,05$)

Etapa 5. Difusión y Defensa

Una vez que ya tuvimos establecido el mejor modelo que se adaptó a cada una de las variables. Se caracterizó los sistemas de producción de Lasso, y se determinó la calidad de leche de acuerdo a cada uno de los ecosistemas en donde se encontraron las haciendas.

A. Variables

Dentro de la zona de Lasso se coordinó con 15 haciendas heterogéneas que abastecen a Lactalis-Ecuador

- *Variables de inclusión*

Producción diaria por hacienda: 150 litros 600 litros.

Número de animales: 15 a 50 vacas en producción.

Sistemas de ordeño: mecánico.

Tanque frío.

Que las lecherías brinden un balanceado comercial a las vacas en una cantidad de más de un kilo (1kg) al día y que la cantidad de proteína se encuentre en un 18%.

Mezclas forrajeras.

Potreros: que no haya monocultivos.

▪ *Operación de Variables independientes*

Se consideraron las 25 variables previstas para el ambiente por Chauca, (2022) y de manejo Fernández, (2022) y que fueron validadas en este estudio.

- Nombre de la Propiedad y Teléfono de Contacto.
- Coordenada Latitudinal.
- Coordenada Longitudinal.
- Número de Animales en el Hato.
- Pastoreo (1.- No, 2-Mixto, 3.-Pastoreo)
- Línea Mayoritaria (1-Criolla, 2-Holstein + del 50%, 3-Alta Cruza Holstein + del 50%,).
- Promedio de litros producidos(lts).
- Tipo de Bosque declarado en el Mapa de Sistemas de Clasificación de Bosque Interandinos (1.-Bosque siempre verde montano alto, 2.-Arbustal y Herbazal de Paramo, 3.-Montano Alto).
- Cobertura del bosque nativo en el área de influencia de la producción (1.-Tipo de bosque primario, 2.-secundario, 3.-terciario).
- Distancia al bosque nativo desde el perímetro más próximo (1.-< 100mts, 2.- <300mts, 3.- <500mts, 4.- 500mts o más).
- Tipo de vegetación predominante en la zona (paisaje) (1.-Nativa, 2.- Mixta 3. Introducida)
- Relieve (Valle, Altiplano, Duna, Montaña, Talud)
- Tipo de Pendiente x (Suave menor a 5°; Moderada de 5° a 15°; mayor a 15°)

- Altitud (m.s.n.m.)
- Época del año (Fecha)
- Los pisos de la sala de ordeño en su mayoría son: (Tierra, Concreto, Mixto)
- La localización de la sala de ordeño se encuentra en (Centro/Comienzo/Final) de la entrada de la propiedad.
- Existe una fuente de agua potable en al menos 20 metros de distancia (SI/NO).
- Para la sujeción del animal se usa cuerdas (SI/NO).
- Se lava las ubres con agua fría (SI/NO).
- Se seca la ubre con papel desechable (SI/NO).
- Existe un proceso de despunte en los animales (SI/NO).
- El sellado posterior al ordeño se lo realiza con (pulverizador/sumersión/no se realiza).
- Se utiliza antibióticos para el control de mastitis (si/no) y se ha usado algún producto para este fin en el último mes (si/no) en relación a la visita.
- Se ha usado algún producto para la mastitis este fin en el último mes (SI/NO) con relación a la visita.
- Se hacen pruebas periódicas de alcohol u otras de forma interna para garantizar la calidad de la leche (SI/NO).

▪ *Variables dependientes.*

% Fracción Lipídica

B. Pruebas estadísticas.

Se determinaron segmentos de poblaciones a partir de las variables independientes previamente descritas.

Unidades experimentales = 15 haciendas

Total, de muestras = 15

Se aplicó un estudio exploratorio no experimental y de campo, del tipo transversal y de carácter descriptivo el cual fue analítico y el análisis probabilístico donde se determinó mediante un ADEVA de cada grupo de las variables ambientales de manejo y ambientales de las Fincas siendo estas las variables independientes frente al % lipídico.

A partir del registro de producción diaria se estimó una media mensual de la fracción lipídica para cada una de las fincas.

CAPITULO 4

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

Cada uno de los 25 parámetros fueron agrupados de acuerdo a su afinidad productiva, para así poder definir cuáles son los factores que favorecen la calidad del componente graso en la leche y cuáles son los que limitan el mismo componente, y posterior a cada subgrupo se aglomero para aproximarse a alguna combinación que revele la causa de este fenómeno. El Cuadro 1 expone los valores medios de la población de estudio y sus Intervalos de Confianza al 95%.

Cuadro 1. Resumen del Perfil Lipídico de las 15 Fincas estudiadas.

Variable	Parámetro	Estimación	E.E.	N	LI (95%)	LS(95%)
FINCAS	Media	3,57	0,01	195	3,54	3,60

Cuadro 2. Efecto de la Cantidad de Leche Producida sobre la Fracción Lipídica

PRODUCCION	N	Media	D.E.
MAS DE 600 lts.	26	3,26 ^b	0,21
ENTRE 300 Y 600 lts.	39	3,59 ^a	0,17
MENOS DE 300 lts.	130	3,56 ^a	0,17

Se estimó la variabilidad entre grupos de producción de acuerdo a la cantidad media de litros producidos de cada finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,002$), observado en el Cuadro 2. donde se puede notar que las fincas de más de 600lts, tienen una menor cantidad de grasa frente a los otros grupos.

Cuadro 3. Efecto de la Cantidad de Animales sobre la Fracción Lipídica

ANIMALES	N	Media	D.E.
20 o menos	117	3,58 ^a	0,17
21 a 50	52	3,56 ^a	0,18
Más de 50	26	3,52 ^a	0,17

Cuadro 4. Efecto del Tipo de Cruza sobre la Fracción Lipídica

CRUZA	N	Media	D.E.
ALTA CRUZA	156	3,55 ^a	0,18
MEZCLA	39	3,65 ^b	0,18

Se midió la variabilidad entre la cantidad de animales de cada finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,223$), expuesto en el Cuadro 3. Sin hallar diferencias estadísticas y también del efecto del tipo de craza sobre el mismo parámetro ($p=0,003$) en el Cuadro 4. donde se puede observar que las fincas con animales de mezclas genéticas, tienen una mayor cantidad de grasa frente a los de Alta Cruza (Holstein).

Cuadro 5. Efecto de las geo-formas sobre la Fracción Lipídica

PENDIENTE	N	Media	D.E.
Altiplano	104	3,53 ^b	0,17
Montaña	39	3,59 ^a	0,17
Valle	52	3,63 ^a	0,19

Valor p de la geo-forma 0,003

Cuadro 6. Efecto de la inclinación de la pendiente sobre la Fracción Lipídica

INCLINACION	N	Media	D.E.
Mayor a 15°	39	3,59 ^a	0,17
Moderada de 5° a 15°	78	3,52 ^b	0,19
Suave menor a 5°	78	3,61 ^a	0,17

Valor p de la inclinación de la pendiente 0,002

Se relacionó la variabilidad entre la Pendiente en donde se encuentra la producción de la hacienda durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,003$), expuesto en el Cuadro 5. Hallando una diferencia estadística en donde podemos concluir que las ganaderías que se encuentran en la zona media o altiplano tienen una mejor cantidad de grasa en la leche. También se observó el efecto de la inclinación de la pendiente sobre el mismo parámetro ($p=0,002$), expuesto en el Cuadro 6. Donde se puede observar que las fincas con animales que estén en las zonas del altiplano con una inclinación mayor al 15° y menor a 5°, tienen una mayor cantidad de grasa frente a los que se encuentran en las zonas montañosas y del valle con una inclinación moderada de 5° a 15°. Se aduce un mejor % lipídico en estos sectores, debido a relaciones por determinar con otras variables.

Cuadro 7. Efecto del tipo de Bosque ecológico sobre la Fracción Lipídica

ECO	N	Media	D.E.
------------	----------	--------------	-------------

ARBUSTAL	91	3,58 ^a	0,17
PARAMO	39	3,57 ^a	0,13
SIEMPRE VERDE	65	3,56 ^a	0,21

Valor p del tipo de bosque ecológico 0,826

Cuadro 8. Efecto del tipo de Bosque sobre la Fracción Lipídica

BOSQUE	N	Media	D.E.
PRIMARIO	39	3,50 ^b	0,18
SECUNDARIO	52	3,62 ^a	0,20
TERCIARIO	104	3,57 ^a	0,17

Valor p del tipo de bosque 0,005

Se midió la variabilidad entre el tipo de bosque ecológico donde está la producción de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,826$), expuesto en el Cuadro 7. Sin encontrar una variabilidad estadística y también del tipo de bosque sobre el mismo parámetro ($p=0,005$), expuesto en el Cuadro 8. Donde sí se halló diferencias y se puede observar que las fincas que próximas a los bosques primarios tienen una misma cantidad de grasa inferior frente a los bosques secundarios y terciarios, que tienen una mayor cantidad de grasa.

Cuadro 9. Efecto del tipo de flora predominante sobre la Fracción Lipídica

FLORA	N	Media	D.E.
INTRODUCIDA	104	3,59 ^a	0,15
MIXTA	52	3,59 ^a	0,22
NATIVA	39	3,50 ^b	0,18

Valor p del tipo de flora predominante 0,031

Cuadro 10. Efecto de Metros sobre el nivel del mar (M.S.N.M) sobre la Fracción

MSNM	N	Media	D.E.
ALTO (+3500 m.s.n.m)	39	3,60 ^b	0,17
BAJO (-3000 m.s.n.m)	65	3,62 ^b	0,17
MEDIO	91	3,52 ^a	0,18

Valor p de los m.s.n.m 0,001

Se midió la variabilidad entre el tipo de flora predominante donde está la producción de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,031$),

expuesto en el Cuadro 9. Donde se observa que las fincas que tienen una flora introducida o mixta tienen una mejor calidad de grasa frente a las que tienen una flora nativa y también de la altura que se encuentran la finca (m.s.n.m) sobre el mismo parámetro ($p=0,001$), expuesto en el Cuadro 10. Donde se puede observar que las fincas que se encuentran a un nivel medio tienen una mejor cantidad de grasa frente a las que están en las zonas altas y bajas. Tomando en cuenta que los rangos de predios de carácter medio (3000 a 3500 m.s.n.m) también podrían considerarse como predios de altura este valor resulta no concluyente y se podría asociar con otras variables.

Cuadro 11. Efecto del uso de Pruebas de alcohol sobre la Fracción Lipídica.

OL	N	Media	D.E.
No	26	3,64 ^b	0,22
oL	169	3,65 ^a	0,17

Valor p del uso de Pruebas de alcohol constantes 0,027

Cuadro 12. Efecto del uso de productos y pruebas de mastitis sobre la Fracción Lipídica.

MASTITIS	N	Media	D.E.
MASTITIS	78	3,52 ^b	0,18
No Mastitis	117	3,60 ^a	0,18

Valor p de uso de productos y pruebas de mastitis 0,005

Se hizo un análisis de la variabilidad entre el uso de la prueba de alcohol en donde está la producción de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,027$), expuesto en el Cuadro 11. Donde se observa que las fincas que realizan pruebas de alcohol tienen una mayor cantidad de grasa frente a las que no lo realizan. También del uso de productos y pruebas de mastitis sobre el mismo parámetro ($p=0,005$), expuesto en el Cuadro 12. Donde se puede observar que las fincas que no tienen mastitis tienen mejor cantidad de grasa frente a las que presentan casos de mastitis.

Cuadro 13. Efecto del tipo de sellado sobre la Fracción Lipídica.

SELLADO	N	Media	D.E.
No se realiza	26	3,57 ^b	0,16
Pulverizador	13	3,68 ^a	0,17

Sumersión	156	3,56 ^b	0,18
-----------	-----	-------------------	------

Valor p del tipo de sellado 0,081

Cuadro 14. Efecto del uso frecuente de antibióticos mastitis sobre la Fracción Lipídica.

AB	N	Media	D.E.
AB	182	3,58 ^a	0,17
No AB	13	3,46 ^b	0,24

Valor p del uso frecuentes de antibióticos 0,029

Se realizó un análisis de la variabilidad entre el tipo de sellado en la producción de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,081$), expuesto en el Cuadro 13. Donde se observa que las fincas que realizan un sellado con el método de Pulverizado presentan una mejor cantidad de grasa frente al sellado de sumersión y no sellado y también del uso frecuente de antibióticos sobre el mismo parámetro ($p=0,029$), expuesto en el Cuadro 14. Donde se puede observar que las fincas que hacen un uso frecuente de antibióticos tienen una mejor cantidad de grasa frente a las que no hacen el uso frecuente de antibióticos.

Cuadro 15. Efecto de la ubicación de las instalaciones sobre la Fracción Lipídica

UBICACIÓN	N	Media	D.E.
Centro	117	3,55 ^a	0,16
Comienzo	65	3,61 ^b	0,21
Final	13	3,60 ^b	0,16

Valor p de la ubicación de las instalaciones 0,098

Cuadro 16. Efecto de la fuente de agua sobre la Fracción Lipídica

AGUA	N	Media	D.E.
AGUA LIMPIA	143	3,59 ^a	0,17
AGUA SUCIA	52	3,52 ^b	0,20

Valor p de la fuente de agua 0,019

Se efectuó un análisis de la variabilidad entre la ubicación de las instalaciones de ordeño de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,098$), expuesto en el Cuadro 15. Donde se observa que las fincas que tienen las instalaciones en el centro mantienen una mejor cantidad de grasa frente a las que

tienen al comienzo y final y también de la fuente de agua sobre el mismo parámetro ($p=0,019$), expuesto en el Cuadro 16. Donde se puede observar que las fincas que hacen que brindan agua limpia a sus vacas lecheras tienen una mayor cantidad de grasa frente a las que les brindan agua sucia.

Cuadro 17. Efecto del tipo de piso sobre la Fracción Lipídica

PISO	N	Media	D.E.
Concreto	169	3,57 ^a	0,18
Mixto	26	3,58 ^a	0,17

Valor p del tipo de piso 0,817

Cuadro 18. Efecto de la distancia de metros recorridos al ordeño sobre la Fracción Lipídica

DISTANCIAS	N	Media	D.E.
ENTRE 100 Y 300	26	3,63 ^a	0,25
MAS DE 300	91	3,56 ^a	0,17
MENOS DE 100	78	3,57 ^a	0,17

Valor p de la distancia en metros recorrida 0,154

Se llevó a cabo una variabilidad entre el tipo de piso de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,817$), expuesto en el Cuadro 17. Sin hallar una diferencia estadística y también de la distancia de metros recorridos al ordeño sobre el mismo parámetro ($p=0,154$), expuesto en el Cuadro 18. Sin hallar una diferencia estadística.

Cuadro 19. Efecto del uso de sogueo sobre la Fracción Lipídica

SOGA	N	Media	D.E.
LIBRE	78	3,57 ^a	0,14
SOGA	117	3,57 ^a	0,20

Valor p del uso de sogueo 0,985

Cuadro 20. Efecto del uso de agua para el lavado de las ubres sobre la Fracción Lipídica

FRIA	N	Media	D.E.
FRIA	91	3,58 ^a	0,20
TIBIA	104	3,56 ^a	0,16

Valor p del uso de agua para lavado de ubres 0,432

Se efectuó una variabilidad entre el uso de sogueo en la ganadería de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,985$), expuesto en el Cuadro 19. Donde no se pudo hallar una diferencia estadística y también del uso del agua para el lavado de las ubres sobre el mismo parámetro ($p=0,432$), expuesto en el Cuadro 20. Donde no se halló una diferencia estadística.

Cuadro 21. Efecto del uso de secado de ubres con desechables sobre la Fracción Lipídica

DESECHABLE	N	Media	D.E.
HUMEDO	39	3,57 ^a	0,18
SECA	156	3,57 ^a	0,18

Valor p del uso del secado de ubres con desechables 0,932

Cuadro 22. Efecto del despunte en el ordeño sobre la Fracción Lipídica

DESPUNTE	N	Media	D.E.
DESPUNTE	182	3,56 ^a	0,18
NO DESPUNTE	156	3,65 ^a	0,14

Valor p del despunte en el ordeño 0,107

Se realizó una variabilidad entre el uso de secado de ubres con papel desechable en la ganadería de la finca durante todo el año, en relación al perfil lipídico ($p=0,932$), expuesto en el Cuadro 21. Donde no se pudo hallar una diferencia estadística y también del despunte en el ordeño sobre el mismo parámetro ($p=0,107$), expuesto en el Cuadro 22. Donde no se halló una diferencia estadística.

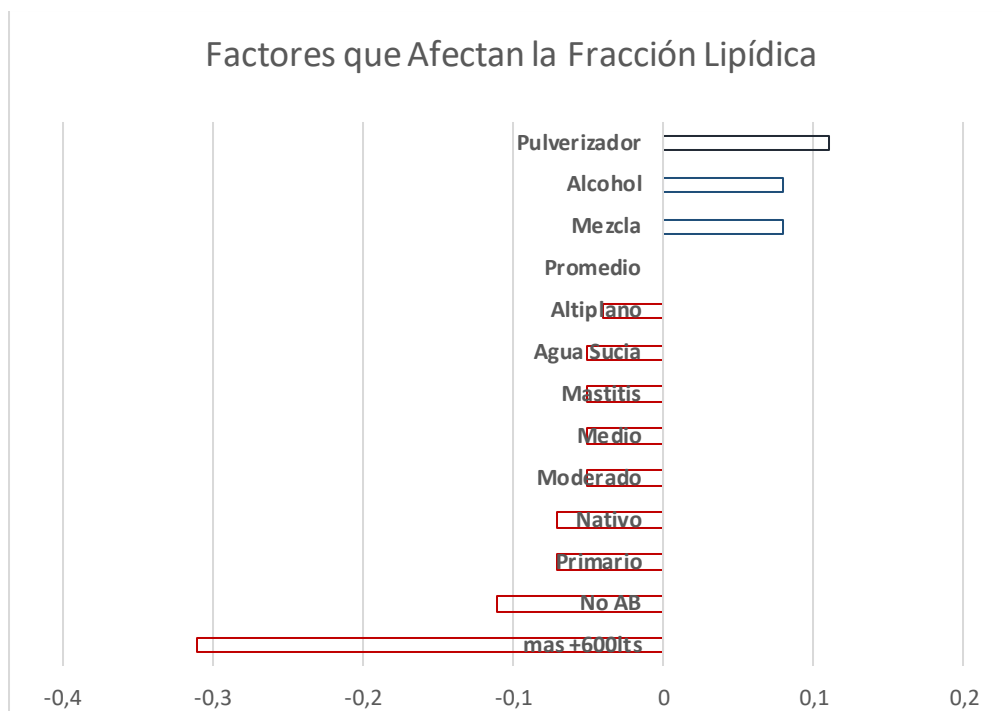


Figura 2. Factores que Afectan la Fracción Lipídica

A partir de los factores que generan varianza se agruparon aquellos que afectan positivamente y negativamente la fracción lipídica, en base de la media (3,57%) calculada y estimada del lote. El uso de prácticas preventivas como el pulverizador (3,68%), pruebas de Alcohol (3,65%) y de genética de animales mestizos (3,65%), favorecen a leches altas en su componente lipídico. En este caso el favorecer las prácticas sanitarias enfocadas en el Bienestar favorece la calidad de la leche. Mientras prácticas como la producción intensiva (3,26%), el no control de mastitis con Antibióticos (3,46%) son las que empeoran la fracción lipídica de la leche, relacionado a lugares donde existe caso de mastitis recientes (3,52%). En cuanto al ambiente, las ganaderías que afectan el Bosque Primario (3,50%) y el Bosque Nativo (3,50%), también afectan este factor. Granjas ubicadas en el piso altitudinal Medio (3,52%) y con pendientes moderadas de 5° a 15° (3,55%) tienen valores estadísticamente inferiores al resto. Finalmente, si el lote recibe agua sucia (3,52%), también pierde calidad su leche. En relación al bienestar el no considerar el ambiente de crianza y la alimentación perjudican la calidad del componente lipídico.

Finalmente, las variables que fueron estudiadas y que no se expresan en esta Figura 4. no tienen un valor estadístico en el componente fraccionario final.

CAPÍTULO 5

5.1 DISCUSIÓN

Puga Torres et al., (2022) en su análisis coinciden en que son varios los factores que afectan la calidad de la leche cruda en el Ecuador y dentro de los mismos se encuentran el manejo de cada uno de los sistemas de producción. De igual forma Guevara-Freire et al., (2019) ya en su estudio específico en la provincia de Cotopaxi, coincide plenamente que la calidad sanitaria del proceso es el principal factor que afecta la calidad del producto. Este estudio sin embargo trasciende estas observaciones e indica que además de los factores sanitarios existen factores ambientales que son capaces de modificar la composición, partiendo de la fracción lipídica como indicador de esta variabilidad. Luego de analizar las variables de manejo de los sistemas de ordeño se puede discutir cuales de ellas afectan directamente la calidad lipídica de la leche donde:

La raza es un factor determinante en la calidad lipídica de la leche, habiendo razas con mayor composición de esta fracción, que otras, (Acosta-Acosta, et al., 2020) donde la Holstein no lidera estos rankings. En este estudio las vacas que no son alta cruce y se califican como mezclas son las que tienen mejor calidad lipídica de la leche (3,65% +/- 0,23), corroborando a Carvajal, (2015) quien dice que los factores genéticos ya sea, la raza o rasgos genotípicos de la progenie aportan de gran forma para poder establecer y determinar la composición de la leche como lo es grasa de la misma.

En los productores de Lactalis en Cotopaxi, se observó que la geo-formas son un factor que también afecta a la calidad lipídica de la leche, en donde podemos observar que las explotaciones ganaderas de leche que se encuentran en la zona del altiplano (3,53 +/- 0,23) tienen mejor calidad lipídica de leche a comparación de la zona montañosa y la zona del valle, teniendo en cuenta que en la zona montañosa hay una carencia de tecnologías que favorezcan a la producción y en la zonas de los valles por su cercanía ya a las zonas más pobladas y con mayor influencia la producción lechera pierde importancia. Además, autores como Echeverri & Restrepo, (2009) ya indican que factores como la humedad relativa, temperatura

ambiente, la velocidad del viento la geografía provocan efectos negativos sobre la producción de la leche. En este estudio se evidencia que la ubicación donde ocurre la actividad lechera afectará su composición, por lo que es necesario caracterizar estas zonas, bajo modelos multivariantes.

Fijándonos en la variable independiente como lo es la inclinación de la pendiente en donde se realiza la producción de ganado de leche se observó que las ganaderías que están situadas en zonas en donde hay una inclinación Moderada de 5° a 15° poseen una mejor calidad lipídica de la leche (3,52+/- 0,23) a las que se encuentran con una inclinación mayor o menor a 5° a 15°. Di Marco & Aello, (2003) dicen que el gasto energético tiene un costo extra de caminar y pastorear en zonas montañosas con pendientes muy grandes dado que esto genera una mayor ingesta de comida y se pierde la calidad de la carne o leche de los vacunos. Fernández (2021) en su estudio, identificó que el ambiente donde pastorean los animales afecta el componente lipídico, relacionándolo con que al producir menor cantidad de leche por los factores climáticos la concentración de sólidos en la misma aumenta.

En cuanto a la variable del tipo de bosque, también existen diferencias en la calidad lipídica en la leche en las ganaderías, donde los bosques secundarios y terciarios (3,62+/-0,23) (3,57+/-0,23) dentro de sus explotaciones de leche tienen mejor composición de leche que los próximos a bosques primarios. Mogro, et al., (2020) manifiestan que, al caracterizar los sistemas de producción de Cotopaxi, los productores más vulnerables carecen de acceso a vías y tecnologías, así como que estos sistemas se encuentran más próximos a la frontera agrícola. Estas dificultades afectarían la calidad de la leche producida en el sector. Mientras existe bibliografía que indica que los bosques donde podemos encontrar una variación de flora son indicadores para tener una mejor productividad (Smith *et al.*, 1997).

En relación de la variable de la flora predominante que se encuentra en las ganaderías de Lactalis, estas son de floras mixta e introducida, donde se observa que este tipo de flora aporta a que haya una mejor calidad lipídica en la leche (3,59 +/- 0,23) (3,59+/-0,23) debido a la diversidad del alimento, sin embargo Vásquez

(2023) dice las practicas ganaderas tienen un gran impacto sobre la biodiversidad de la flora y fauna del planeta, y esta afección.

Bajo estos puntos de vista, este estudio pone en manifiesto que, si bien es posible que las tierras apartadas a los centros poblados por su naturaleza podrían ser más productivas, la falta de tecnología en las explotaciones y su propia geo forma, afecta la calidad lipídica de la leche y su composición. Tampoco podemos desaparecer de golpe la producción lechera, por lo que debemos generar nuevas formas de minimizar el daño a la flora y fauna presente en las explotaciones ganaderas.

Como ya indicamos la mayoría de estudios realizados en la calidad de leche en Ecuador se enfocan en las condiciones sanitarias de la producción (Puga-Torres, 2022). Molina (2001) indico que la prueba de alcohol es uno de los test que son claves a nivel de la recepción de la leche, esto se lo realiza con el fin de detectar la mastitis-sub clínica y la termo estabilidad de la leche cruda para saber si es o no apta para la industrialización y su previo consumo. Es por esto que asociamos la prueba de alcohol a la calidad de la leche y nos resulta de gran importancia y ayuda porque aquellos ganaderos que realizan las pruebas de alcohol tienen una mejor calidad lipídica total de leche teniendo los datos de $(3,65\pm 0,23)$. Y esto demostrando que la sanidad juega un papel muy importante dentro de la calidad lipídica.

En relación de las pruebas de mastitis y de aquellos que no presentan mastitis en los hatos ganaderos, con la calidad de la fracción lipídica de la leche, se ve fundamentado que aquellos hatos que hacen pruebas constantes y periódicas de mastitis y aquellos que no presentan problemas de mastitis tiene una mayor calidad de lípidos en la leche $(3,60\pm 0,23)$. Para Angelats (2022) la mastitis es la primer causa del uso de antibacterianos en donde la leche tiende a tener residuos de estos agentes perdiendo su calidad lipídica y el principal problema de la producción de alimentos derivados y por esta causa las empresas siempre exigen que haya pruebas de mastitis para poder saber cuál es la calidad de esta leche.

El tipo de sellado post ordeño que se realiza en las ganaderías proveedoras de Lactalis es un sellado por pulverización este tipo de sellado aporta de forma positiva a la calidad lipídica de la leche ($3,68\pm 0,23$), también aporta a que no haya una contaminación cruzada con animales positivos a mastitis subclínica porque no hay un contacto directo del sellante con las glándulas mamarias, en el caso contrario el sellado por sumersión puede hacer que haya un contagio de mastitis subclínica entre los animales del mismo hato productor por el hecho de que hay un contacto directo del sellante con las glándulas mamarias. Aunque para Toledo (2021) el método de sumersión es un método muy bueno para poder controlar la mastitis contagiosa, porque dice que un post-sellado bien realizado mata los organismos que pueden afectar a los pezones y evitan que los patógenos entren por el canal del pezón, para que este método sea eficaz debe mantenerse de pie por lo menos 30 minutos después de realizarse el servicio del ordeño.

En cuanto a la variable del uso de antibióticos para el tratamiento de la mastitis se da a notar que en las explotaciones ganaderas que proveen a Lactalis y que usan esta estrategia del uso de antibióticos para tratar casos de mastitis clínica y mastitis subclínica presentan una mejor calidad lipídica de la leche ($3,58\pm 0,23$). Para Calvino (2023) la mastitis es una enfermedad multifactorial causada por agentes microbianos que generan limitantes muy importantes en la producción lechera debido a que genera menor producción de leche y leche de mala calidad teniendo una disminución del 10 al 11% anual de producción, una de las maneras de controlarla la mastitis es con terapias antibióticas.

Por ultimo son pocos los estudios locales sobre el efecto del Bienestar Animal en la calidad de la leche. Los estudios relacionados con la relación del bienestar con la calidad de la leche hasta el momento, no son concluyentes en la relación del bienestar de la vaca con su producción láctea, dado que el Bienestar es un concepto integral (Van Eerdenburga, 2018) Podemos asociar que animales que sufren estrés generan gastos energéticos innecesarios al animal. Bajo este precepto leches con alto contenidos de sólidos son el reflejo gastos energéticos innecesarios en la hora del ordeño.

En relación al efecto que tiene la fuente de agua sobre la fracción lipídica de la leche se puede observar que las lecherías proveedoras de Lactalis, el acceso al agua limpia tiene un mayor aporte y beneficia a la calidad misma de la leche, teniendo una mayor cantidad de lípidos en la leche (3,59 +/- 0,23) y de igual forma determinando que el bienestar animal es favorable para la producción en las lecherías. El autor Jiménez Bellot (2020) que en caso del ganado bovino de lechero, el agua es considerado como una parte de suma importancia ya que es de esencial para el buen funcionamiento del organismo. El agua en la producción lechera es muy importante dado que la leche en su composición es el 87% agua, pero esta debe ser de buena calidad porque caso contrario el animal puede enfermarse.

Mejorar el bienestar de los animales en una explotación puede incrementar la calidad del producto, disminuir las patologías y aumentar la resistencia a enfermedades haciendo de esto un rubro importante en la inocuidad de los alimentos (Welfare Quality® 2009), siendo este estudio uno de los primeros que busca relacionar el bienestar animal con los parámetros de como el medio ambiente y las prácticas de manejo influyen en la calidad de la leche y su producción.

En relación de la calidad de la lipídica de la leche con la sanidad podemos ver como se ve afectada ya sea de forma positiva cuando se genera buenas prácticas de ordeño y se tiene una buena sanidad en el momento de la acción de ordeño, como es realizar un bien sellado post ordeño (3,68 +/- 0,23) o a su vez realizar el lavado y secado de las ubres de las vacas productoras. (Valdivia *et al.*, 2021) dice que para lograr tener niveles que sean adecuados en la sanidad de la leche es imprescindible mantener a los ganados que están en producción libres de enfermedad, para poder controlar el desarrollo de las mastitis y que estén libres de todas las molestias que pueden afectar a la calidad de la leche. (Guevara *et al.*, 2019) comenta en su investigación que las prácticas de ordeño la limpieza de utensilios afecta la calidad lipídica de la leche, también que aquellos ganaderos que practican la estimulación de la ubre con terneros tienen una menor calidad de la leche a comparación usan agua para la desinfección de las ubres, realizan el

sellado, secan las ubres con papel desechable ya que estos presentan mejor calidad de la leche.

(Acosta *et al.*, 2020) en su investigación dice que razas Holstein y Jersey poseen unos valores muy distintos en la calidad de las proteínas en la leche, dice que mientras mas sea el volumen de la leche, menor sera la calidad de la grasa en la misma, de esta forma las vacas Hostein presentan un total proteico de 2,73 y las vacas Jersey 3,33 de la calidad de proteína. Y en relación de cómo afecta la genética en la calidad de lipídica de la leche podemos encontrar que los animales que no son de alto valor genético o a su vez mezclas genéticas tienen una mayor cantidad de solidos totales en la leche y a su vez poseen una mejor calidad de la fracción lipídica en la leche (3,65 +/- 0,32) en donde podemos decir que la génica si influye en la calidad lipídica.

CAPÍTULO 6

6.1 CONCLUSIONES

La literatura indica que si existe una relación de como el medio ambiente y las prácticas de ordeño influyen en la calidad de la fracción lipídica de la leche y esto se pudo comprobar en esta investigación el por qué al someter a algunos parámetros de las variables propuestas se ve afecta la calidad lipídica, pero a su vez hubo algunas variables de las que no se pudieron comprobar, en un efecto claro.

Los indicadores que SI afectaron a la calidad lipídica de la leche en distinto grado fueron:

- Tipo de cruce o Mezcla genética.
- Cantidad de animales en el hato
- Geo-forma.
- Inclinación de la pendiente.
- Tipo de bosque.
- Tipo de flora predominante.
- Los M.S.N.M.
- Uso de Pruebas de alcohol constantes.
- Uso de productos y pruebas de mastitis.
- Tipo de sellado.
- Usos frecuentes de antibióticos.
- Ubicación de las instalaciones.
- Fuente de agua.

Mientras los indicadores que NO afectaron a la calidad lipídica de la leche según la estadística fueron:

- Tipo de bosque ecológico.
- Uso de sogueo.
- Tipo de piso.

- La distancia en metros recorrida.
- Uso de agua para lavado de ubres.
- Uso del secado de ubres con desechables.
- Despunte en el ordeño.

Cabe mencionar que animales que son de alto valor genético con grandes producciones de leche, en este caso la raza Holstein poseen una calidad lipídica menor a los animales que son de una mezcla genética menor, donde estos animales que son mezclas o criollos poseen una mayor calidad lipídica de la leche a sabiendas que estos animales estaban en las mismas condiciones nutricionales. Además, tengamos en cuenta que las prácticas de buen ordeño influyen de forma positiva dentro de la fracción lipídica de la leche, aquí podemos enfocarnos en el bienestar animal donde los propietarios deben tratar de mantenerles a sus animales libres de enfermedades, buena alimentación, acceso a agua limpia, buenas pasturas y que no generen gastos energéticos innecesarios en los animales.

En esta investigación se pudo observar que los propietarios requieren enfocarse más en las buenas prácticas de ordeño y el medio que rodea a las explotaciones para poder mejorar su productividad y calidad de lipídica de la leche.

Finalmente, con respecto a la hipótesis, si existe una relación significativa entre algunas de las prácticas y ambientes de los sistemas ganaderos de producción de leche con la variabilidad de la fracción lipídica del hato. En esta investigación se comprobó que las prácticas de ordeño y los ambientes de los sistemas ganaderos de producción de leche si afectan a la calidad de la fracción lipídica de la leche.

CAPÍTULO 7

7.1 RECOMENDACIONES

Al observar que los indicadores ambientales y de manejo si influyen en el porcentaje de la fracción lipídica de la leche y como los afecta de forma positiva o negativa, se podría replicar en esta investigación en diferentes zonas de las cuencas interandinas para poder caracterizar la leche por su calidad y de esta forma darle un valor agregado, validando el proceso en cada cuenca productiva .

Es de suma importancia determinar una zona de amortiguamiento ambiental en las zonas ganaderas con fin de establecer ganaderías que puedan tener una leche de buena calidad y un mejor rendimiento y no generar una deforestación ambiental con el fin de expandir más las zonas ganaderas.

El experimento debe enfocarse en las buenas prácticas de ordeño y el medio ambiente que rodea a las explotaciones ganaderas, ya que este factor afecta de forma positiva o negativa a la composición de la leche, a su vez a la calidad de la fracción lipídica de la misma, por lo que se podría hacer exploraciones similares para otros factores claves como SCC.

Se recomienda profundizar más sobre el medio ambiente y los sistemas de explotación lechera en relación de la calidad de la leche ya que no hay estudios en los que se hayan hecho en el Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Y., La O-, A., & La O, L. (19 de 09 de 2020). La composicion de la leche, su varicion segun raza y la lactancia. *Hombre Ciencia y Tecnologia*. Recuperado el 12 de 04 de 2023, de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/441/4411976012/4411976012.pdf>
- Agudelo, A., & Bedoya , O. (1 de enero-junio de 2005). Composicion nutricional de la leche de ganado vacuno. *LASALLISTA DE INVESTIGACION*, 2, 38-39. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
- Almeida , J., Cerqueira, J., Lopes, S., Araujo, J., & Silva, S. (2013). Frecuencia diaria de Ordeño en vacas primiparas con diferentes niveles de produccion en un sistema de ordeño voluntario. 19. Obtenido de https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2013/comunicaciones/2013_SGEG_01.pdf
- Alresa, O. (2021). *ortoalresa*. Obtenido de ortoalresa: <https://ortoalresa.com/determinacion-del-contenido-de-grasa-en-leche-y-productos-lacteos-para-control-de-calidad/>
- Andrade, R., Caro, Z., & Porras, J. L. (04 de 02 de 2016). Efecto de la frecuencia de ordeño en la produccion y comportamiento de vacas lecheras en lactancia. *Universidad del Zuliaa*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/959/95944832007/html/>
- Andrade, R., Muñoz, M., Artieda, J., Ortiz, P., Gonzalez, R., & Vega, V. (2017). *Mastitis Bovina y su repercucion en la calidad de la leche*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574004.pdf>
- Angelats, R. (2022). Mastitis y residuos antibioticos. *Agrovet Market Animal Health*. Obtenido de <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/mastitis-y-residuos-antibioticos>
- Arias, R., Mader, T., & Escobar, P. (22 de Julio de 2008). *Archivos de medicina veterinaria*. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>
- Barrera, Hugo, V., O, G., Jorge, Velarde, L., & C.U. (2004). *Mejoramiento de los sistemas de produccion de leche en la ecorregion Andina del Ecuador*. INIAP. Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3317>
- Callego, A. (21 de Noviembre de 2018). El correcto diseño de las instalaciones de ordeño. Obtenido de <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/14707/el-correcto-diseno-de-las-instalaciones-de-ordeno.html>
- Calvinho, L. F. (2023). Tratamiento de mastitis clinicas y manejo de antibioticos en el Tambo. *APROCAL*, 1. Obtenido de https://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/manejo_antibioticos.htm.pdf
- Campero , C. (2010). Vacunacion en Bovinos. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-vacunacion_y_vacunacion_2010_visin_rural.pdf

- Campos, R., Velez, M., Hernandez, E., Garcia, K., Molina, R., Sanchez, H., . . . Giraldo, L. (2016). El mejoramiento genetico y la produccion de leche. La esencia de una realidad de produccion animal. Recuperado el 24 de 3 de 2023, de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/50263/55111
- Carrera, M., Arroyo, P., Mediano, P., & Fernadez, L. (2013). *Lactancia materna y mastitis. Tratamiento empírico basado en la sintomatología y los agentes etiológicos*. Madrid. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322013000400025#:~:text=En%20general%2C%20los%20agentes%20causantes,más%20eficaz%20que%20los%20antibióticos.
- Carvajal, A. (8 de 4 de 2015). Factores geneticos que influyen la composicion de la leche bovina. *engormix*. Recuperado el 24 de 03 de 2023, de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/factores-geneticos-influencian-composicion-t31737.htm>
- Castillo, R. (2023). Instalaciones para ganado lechero estabulado confortablemente mas rentable. Obtenido de <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2016/09/instalaciones-para-ganado-lechero-estabulado-confortablemente-mc3a1s-rentable.pdf>
- Cevallos, A., & Gonzalez, P. (2014). Flora de Parques y Avenidas de Latacunga. *UTCiencias, Ciencia y Tecnologia al servicio del pueblo.*, 1(1). Obtenido de <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/3/4>
- Chacon , A. (2020). *La producción lechera y la innovación. Un estudio de caso la parroquia Toacazo provincia de Cotopaxi*. Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/31599/1/T4823e.pdf>
- CILE. (9 de 11 de 2021). *Centro de Industrias Lacteas del Ecuador*. Obtenido de <https://www.cil-ecuador.org/post/el-sector-lácteo-ecuatoriano-se-reactiva-con-miras-positivas-para-el-2022#:~:text=La%20actividad%20de%20la%20industria,relación%20a%20septiembre%20de%202020>.
- Corboda, A., & Rodriguez, V. (2008). *Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia)*. Montería. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902008000400006
- Delgado, P. (2014). Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Colombiana cienc. Animal*, II(2), 5-15. doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v6.n1.2014.265>
- Di Marco, O. N., & Aello, M. S. (2003). Costo energetico de la actividad de vacunos en passtoreo y su efecto en la produccion . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/01-costo_energetico_de_actividad_en_pastoreo_efecto.pdf

- Echeverri, J. J., & Restrepo, L. F. (junio de 2009). Efecto meteorológico sobre la producción y calidad de la leche en dos Municipios de Antioquia-Colombia. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492009000100007
- El Telegrafo. (22 de 10 de 2016). *EL TELEGRAFO*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/ganaderos-de-cotopaxi-producen-590-000-litros-de-leche-por-dia>
- FAO. (2021). *Dairy Market Review: Overview of global dairy market developments in 2020, April 2021*. Rome. Obtenido de <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CB4230EN/>
- FAO. (22 de 03 de 2023). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/production-systems/es/>
- FCA. (2015). Factores que afectan la producción y composición de la leche. *Facultad de Ciencia Agropecuarias*, 2-3. Obtenido de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/pleche/wp-content/uploads/sites/8/2016/05/FACTORES-2016final.pdf>
- Fernandez, F. A. (2021). Relación de la variabilidad lipídica de la leche con los indicadores ambientales del bienestar animal. Recuperado el 12 de 4 de 2023
- Fisenf. (2016). *Centro de Fisioterapia y Enfermería*. Obtenido de <https://www.fisenf.com/las-proteinas-de-la-leche/>
- Franco, M. (6 de Marzo de 2017). Principio de las 5 libertades, clave del bienestar animal. (M. Pallarez, Entrevistador)
- Furichi, & Taira. (2022). *Nutrientes esenciales-lipidos*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ab492s/AB492S02.htm#:~:text=Los%20lípidos%20sirven%20como%20vehículo,integridad%20de%20las%20membranas%20celulares.>
- Ganadero, C. (06 de 04 de 2023). *CONtexto Ganadero*. Obtenido de *CONtexto Ganadero*: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-diferentes-tipos-de-salas-de-ordeno>
- García, C. A., & Montiel, R. L. (18 de 06 de 2014). Grasa y proteínas de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. 86. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/592-580-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/592-580-1-PB%20(3).pdf)
- García, C., & Montiel, R. (2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Animal Science and Zoology*, 63, 86-105. Obtenido de <http://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/592>
- García, C., Montiel, R., & Bonderas, T. (17 de 07 de 2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. 86. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/592-580-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/592-580-1-PB%20(2).pdf)
- Global Dairy Platform. (2013). *Enhancing Nutritional Security: How Dairy Optimizes Natural Resources*. *https*. Obtenido de <https://www.globaldairyplatform.com/wp->

content/uploads/2018/04/enhancing-nutritional-security-how-dairy-optimizes-natural-resources.pdf

- Guevara, D., Montero, M., Rodriguez, A., Valle, L., & Aviles, D. (03 de 2019). Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxo-Ecuador. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100025
- Hernandez, V. (2015). *Determinacion del Porcentaje de Solidos Totales de la leche en vacas hotstein*. Tunja. Recuperado el 21 de 10 de 2022, de https://issuu.com/medicinaveterinariajdc/docs/determinaci__n_del_porcentaje_de_s_#:~:text=SÓLIDOS%20TOTALES%3A%20Es%20la%20suma,%2C%20grasa%2C%20proteínas%20y%20minerales.
- Hoyos, X., & Aguilar, P. (2021). *Estudio de mercado sector lacteo 2009-2019*. Quito: Superintendencia de Control del Poder del Mercado.
- Intagri. (22 de 03 de 2023). *Intagri*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/ordeño-mecanico#:~:text=El%20ordeño%20consiste%20en%20extraer,pezón%20y%20al%20tejido%20mamario.>
- Jimenez Bellot , J. S. (14 de 10 de 2020). El agua en la producción lechera. *Lecheria*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/agua-produccion-lechera-t46050.htm>
- Kruze, J. (1998). La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X1998000200001#:~:text=La%20práctica%20del%20despunte%20contribuye,l eche%20facilitando%20una%20ordeña%20completa.&text=Una%20buena%20preparación%20de%20la,de%20la%20piel%20del%20pezón.
- LacteosLatam. (07 de 09 de 2022). *Lacteos Latamocom*. Obtenido de <https://www.lacteoslatam.com/por-que-es-importante-la-lipolisis-en-la-maduracion-del-queso/>
- Leche Pascual. (16 de 08 de 2018). *Leche Pascual*. Obtenido de <https://lechepascual.es/articulos/nutricion/componentes-de-la-grasa-de-la-leche/>
- Maldonado, M., Casals, R., Such, X., & Narvaez, M. (Agosto de 2018). Obtención de una denominación de origen protegido de origen animal de Ecuador en base a la normativa europea. *Revista de ciencias de la vida*, 6-20. doi:<http://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.01>
- Manteca, X., & Salas, M. (Septiembre de 2015). Concepto de bienestar Animal. *ZAWEC zoo animal welfare education centre*, 1. Obtenido de http://www.zawec.org/media/com_lazypdf/pdf/Ficha%20ZAWEC%201.pdf
- Martinez, G. (Agosto de 2016). Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. *RIA. Revista de Investigaciones*

- Agropecuarias*, 42(2), 155. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/864/86447075008.pdf>
- Mattar , S., Calderon , A., Sotelo, D., Sierra, M., & Tordecilla, G. (2009). *Detección de Antibióticos en Leche: Un Problema de Salud Pública*. Montería. Obtenido de [https://scielosp.org/pdf/rsap/2009.v11n4/579-590/es#:~:text=Además%2C%20los%20antibióticos%20presentes%20en,vitaminas%20\(7%2C8\)](https://scielosp.org/pdf/rsap/2009.v11n4/579-590/es#:~:text=Además%2C%20los%20antibióticos%20presentes%20en,vitaminas%20(7%2C8).).
- Mejía, J. (2023). BIENESTAR ANIMAL FAENAMIENTO DE ANIMALES DE PRODUCCION. *AGROCALIDAD*, 11.
- Midagri. (20 de 10 de 2022). *Midagri*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/queso.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural. Obtenido de <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>
- Molina, E., Espitia, L., Duarte, A., Pelaez, D., Cadena, M. E., & Paramo, C. (1985). *Ordeño Manual*. Bogota. Obtenido de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/472/vol1_ordeno_manual_op.pdf;jsessionid=D6283FE4E44248370E5111B0EB9EF2CA?sequence=12
- Molina, L. (2021). Evaluación del bienestar en vacas lecheras y su influencia sobre los índices productivos y reproductivos. *Universidad de Córdoba*. Obtenido de <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/21277>
- Molina, L. H. (2001). Correlación entre la termoestabilidad y prueba de alcohol de la leche a nivel de un centro de acopio lechero. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2001000200012#:~:text=La%20prueba%20del%20alcohol%20es,es%20apta%20para%20su%20industrialización](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2001000200012#:~:text=La%20prueba%20del%20alcohol%20es,es%20apta%20para%20su%20industrialización.).
- Moncada, M. (2022). Producción de leche y Bienestar animal. *Zamorano*. Obtenido de <https://www.zamorano.edu/2021/06/01/produccion-de-leche-y-bienestar-animal/>
- OCDE/FAO/UACH. (2017). *OCDE-FAO Perspectivas agrícolas 2017-2026*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i7549s/i7549s.pdf>
- OIE. (2022). Manual Terrestre de la OIE. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/1.01.08_Principios_produccion_vacunas_veterin.pdf
- Pascual. (20 de 09 de 2018). *Leche Pacual Dar lo mejor-*. Obtenido de [https://lechepascual.es/articulos/nutricion/beneficios-y-propiedades-de-la-leche/#:~:text=Lípidos%20lácteos,fuente%20de%20ácidos%20grasos%20esenciales](https://lechepascual.es/articulos/nutricion/beneficios-y-propiedades-de-la-leche/#:~:text=Lípidos%20lácteos,fuente%20de%20ácidos%20grasos%20esenciales.).

- Perez, M. (2011). *El Libro Blanco de la leche y los productos lacteos* (Vol. 1). Mexico D.F: Litho Offset Imprenta. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro_blanco_de_la_leche.pdf
- Pino, S., & Aguilar, H. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de la dolarización años 2000-2016. *Espacios*, 39(32), 01-07.
- Pinzon, A., & Moreno, F. (2009). *Efectos de la mastitis subclinica en algunos hatos de cuenca lechera del Alto Chicamocha (departamento de Boyaca)*. Boyaca, Boyaca. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n17/n17a03.pdf>
- Ramirez, N. (2009). El bienestar animal. *Mundo Pecuario.*, 159. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/13-bienestar.pdf
- Requelme, N., & Bonifaz, N. (30 de 06 de 2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. *La Granja*, 15. Obtenido de <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/15.2012.05>
- Ribas, L. (02 de 02 de 2009). *Mundo Heladero* . Obtenido de <https://www.heladeria.com/articulos-heladeria/a/200902/3049-la-proteina-componente-funcional-la-leche>
- Rossner, M. (2010). Bienestar animal aplicado a la producción bovina. *UNNE*, 2. Obtenido de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/48957/R_IUNNE_FVET_AR_Rossner-Aguilar-Koscinczuk.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Samoza, J., Febles, J., Rangel , R., Sedeño, E., Figueredo, E., & Brito, O. (1 de septiembre de 2018). Efecto del cambio climatico en la produccion de leche en entidades productivas del municipio Jimaguayu, provincia Camaguey. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802018000300249&lng=es&nrm=iso&tlng=es#:~:text=Un%20incremento%20de%20la%20temperatura,en%20el%20rendimiento%20por%20vaca.
- Sanchez Rodriguez, M. (2023). *Produccion Animal e Higene Veterinaria*. Obtenido de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_20_02_tema_9chico2.pdf
- Sanchez, M., & Vayas, T. (2020). *El Sector Ganadero en el Ecuador*. Ambato. Obtenido de <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Sector-lechero-Ecuador.pdf>
- Smith, J., Sabogal, C., de Jong, W., & Kaimowitz, D. (1997). Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. Obtenido de <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Propuesta-de-Pucallpa-sobre-el-Desarrollo-Sostenible-del-Bosque-Secundario-en-America-Tropical.pdf>
- Toledo, I. (11 de 8 de 2021). Programa de manejo del ordeño: Procedimiento del ordeño adecuado para optimizar la eficiencia del ordeño y la calidad de la leche. *IFAS*

Extension University of FLORIDA. Obtenido de <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/AN371>

- tópel, A. (1904). Analisis para lacteos. *Funke Gerber*, 1-127.
- Tortos, L., & Cedeño, H. (2007). Practicas de Manejo y uso de antiparasitarios internos en fincas lecheras artesanales de Costa Rica. 361. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/3678-Article%20Text-8008-1-10-20120301.pdf>
- Valdivia, A. L., Rubio, Y., & Beruvides, A. (20 de 08 de 2021). Calidad higienico-sanitario de la leche, una prioridad para los productores. Recuperado el 12 de 04 de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202021000200001
- Valencia, C. S. (2013). *Bimectin*. Obtenido de Consideraciones para la elaboracion de un calendario de desparasitacio en ganado bovino.: <https://www.bimectin.com/novedades/consideraciones-para-la-elaboracion-de-un-calendario-de-desparasitacion-en-ganado-bovino#:~:text=Por%20lo%20general%2C%20para%20ganado,las%20condiciones%20de%20cada%20región>.
- Vasquez, A. A. (10 de 4 de 2023). La ganaderia y al perdida de la biodiversidad. 1. Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/845-la-ganaderia-y-la-perdida-de-la-biodiversidad>
- Velasquez, C., & Vega, J. (2012). *Calidad de la leche y mastitis subclinica en establos de la provincia de Huaura, Lima*. Huacho- Peru. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100008#:~:text=La%20leche%20proveniente%20de%20cuartos,Blo wey%20y%20Edmondson%2C%201995\)](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100008#:~:text=La%20leche%20proveniente%20de%20cuartos,Blo wey%20y%20Edmondson%2C%201995)).
- Velez de Villa, E. (Enero de 2013). Factores de Origen ambiental que afectan la produccion de leche en vacunos bajo pastoreo semi-intensivo. *Sirivs*, 5. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/225-Articulo_vez.pdf
- Velez, M., Arenas , R., Corrales, J., & Garcia, M. (julio de 2014). Evaluacion Ambiental para la produccion primaria de leche organica en hatos del municipio de Argona, departamento de Bolivar, Colombia. *Gale Onefile*. doi:01217607&p
- WOG. (2022). Yogurt in Nutrition. *WORLD GAS TROENTEROLOGY ORGANISATION*, 1. Obtenido de https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/YINI/WGOF_180206_WGO-YINICampaign_QA_SpanishTranslation.pdf
- Zuluaga, J., & Restrepo, L. (2006). Efecto meteorologico sobre la produccion y calidad de la leche en dos Municipios de Antioquia-Colombia. Recuperado el 24 de 03 de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492009000100007

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta al ganadero.



Anexo 2. Salas de ordeño.



Anexo 3. Muestras de leche.



Anexo 4. Examen de laboratorio.



Anexo 5. Ganado de las explotaciones.



Anexo 6. Tanques de enfriamiento.



Anexo 7. Momento del ordeño.

