



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología  
Tecnología Superior en Procesamiento de Lácteos.

Trabajo de Titulación:

Evaluar la calidad de la leche mediante la suplementación de ración con una mezcla de avena, alfalfa y maíz, en el ganado lechero, Holstein, en la comuna de Tarqui, Azuay.

Trabajo previo a la obtención del Título de Tecnología Superior en  
Procesamiento de Lácteos.

Autores:

Juana Susana Sigcha Lojano;  
Cristian Manuel Puma Yunga.

Director:

Med.Vet. Freddy Prada Medina.

Cuenca-Ecuador  
2024

## **DEDICATORIA**

A mi madre, por darme la vida y sus sabios consejos.

A Don José Calixto, quien, con su ejemplo y sabiduría,  
me ha guiado y enseñado sus costumbres propias.

A María, por su ideal de verme como profesional,  
que sin Ella no hubiese logrado culminar.

A Ing. Jose Rivera Suarez, por su apoyo incondicional,  
en mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad del Azuay,  
a la Facultad de Ciencias y Tecnología,  
a la Carrera de Tecnología Superior en Procesamiento de Lácteos,  
por su contribución en la formación técnica.

y en especial al Ing. Carlos Tenezaca,  
por su orientación en valores humanísticos  
y permitir la culminación de una Carrera profesional.

Al Med. Vet. Freddy Prada, Director del Proyecto de Titulación;  
por su constante orientación y revisión de este Proyecto.

Agradecimiento especial a la Ing. María Rosales,  
y Dr. Rene Zuñiga, por compartir sus conocimientos,  
paciencia y sensibilidad, en el aprendizaje académico.

Agradecemos a las Comunidades de la Zona Norte de Tarqui,  
y en especial, a la Comunidad de Morascale,  
por ser solidarios y comprometidos con la educación.

Mil gracias, a Saberes Colectivos Ecuador,  
por brindarme colaboración y amistad,  
a lo largo de la formación académica.

## RESUMEN

El requerimiento de la suplementación alimenticia en la Ganadería Holstein La Comuna es muy alta durante las épocas de estiaje, lo que convierte a los ingredientes nutricionales como una de las estrategias alimenticias para las vacas lecheras a pie de finca.

En este trabajo de Investigación se realizó la evaluación de la calidad de la leche, a través de la suplementación proteica. Para ello se aplicó el método del Cuadrado de Pearson. Cuya formulación fue realizar la mezcla de alfalfa, avena, harina de maíz, torta de soya y premezclado de minerales y vitaminas, en porcentajes nutricionales de fibras y proteínas muy necesarias para la producción de la leche de las vacas lecheras.

En esta forma de producción de leche se utilizaron a tres vacas lecheras del pastoreo tradicional para suministrar las raciones del suplemento TC, donde hubo aportes significativos en la producción de la calidad de leche, Además mejoró la condición corporal de las vacas lecheras en ensayo.

Las proteínas se presentan como nutrientes elementales para la producción de la leche y salud de la condición corporal del ganado lechero [ 62]. A nivel de pequeños y medianos ganaderos de la Zona Norte de Tarqui, utilizan la alimentación suplementaria de proteínas que suplen las necesidades nutricionales durante las épocas secas. Ello se observó en el análisis de laboratorio: 3 % de proteínas en la calidad de leche cruda.

También en el presente proyecto se analizó la calidad de la leche cruda mediante Termolactodensímetro del laboratorio de la Universidad del Azuay. Con los datos de las muestras de leche y utilizando la técnica del experimento deductivo, que implica cálculos matemáticos y se determinó la existencia de las proteínas en la leche, el 2.61 % de proteínas como mínima, mientras que la máxima es de 43.63 % de proteínas presente en la leche cruda.

Palabras claves: calidad de leche, nutrientes, proteínas, suplemento proteico y vacas lecheras.

## **ABSTRACT:**

The requirement for nutritional supplementation in the Holstein La Comuna Livestock is very high during dry periods, which makes nutritional ingredients one of the nutritional strategies for dairy cows at the farm level.

In this research work, the evaluation of milk quality was carried out through protein supplementation. For this, the Pearson Square method was applied. The formulation of which was to make a mixture of alfalfa, oats, corn flour, soybean cake and a premix of minerals and vitamins, in nutritional percentages of fiber and proteins that are very necessary for the production of milk for dairy cows.

In this form of milk production, three traditional grazing dairy cows were used to supply the TC supplement rations, where there were significant contributions to the production of milk quality. In addition, the body condition of the dairy cows in the trial improved.

Proteins are presented as elemental nutrients for milk production and health of the body condition of dairy cattle [62]. At the level of small and medium-sized livestock farmers in the Northern Zone of Tarqui, they use supplementary protein feeding that meets nutritional needs during dry seasons. This was observed in the laboratory analysis: 3% protein in raw milk quality.

Also in this project, the quality of raw milk was analyzed using a Thermolactodensimeter from the laboratory of the University of Azuay. With the data from the milk samples and using the deductive experiment technique, which involves mathematical calculations and the existence of proteins in milk was determined, 2.61% of proteins as a minimum, while the maximum is 43.63% of proteins. present in raw milk.

Keywords: milk quality, nutrients, proteins, protein supplement and dairy cows.

## INDICE DE CONTENIDO

	<i>Pagina</i>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT: .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
2.1 Antecedentes .....	2
2.2 Justificación.....	3
2.3 Objetivos .....	4
2.3.1 Objetivo General. ....	4
2.3.2 Objetivos Especificos. ....	4
<b>3 ESTRUCTURA DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA BOVINA..</b>	<b>5</b>
3.1 Concepto de Suplementación Proteica. ....	5
3.2 Elaboración del suplemento proteico para vacas lecheras. ....	5
3.3 Propiedades de las Proteínas. ....	5
3.3.1 Proteínas de Maíz. ....	7
3.3.2 Proteínas de Alfalfa.....	7
3.3.3 Proteínas de la Avena.....	7
3.3.4 Proteínas de la Torta de Soya.....	7
3.3.5 Premezclado de Vitaminas y Minerales. ....	7
<b>4 MEZCLA DE LA MATERIA PRIMA.....</b>	<b>8</b>
4.1 Cálculo del Cuadrado de Pearson.....	8
4.2 Composición química de la leche a pie de finca. ....	8
4.2.1 Nutrientes en la calidad de la leche.....	9
4.2.2 ¿Por qué es importante las Proteínas en la Calidad de la leche?.....	9
4.2.3 ¿Para qué contar con la Calidad de la leche? .....	9
<b>5 PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>9</b>
5.1 El proceso de la elaboración del producto proteico para vacas lecheras. ....	11
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
6.1 Perdida de la humedad de la materia prima. ....	17
6.2 Determinación de la mezcla y la dosificación alimentaria. ....	18

6.3	Porcentajes de Proteínas.....	21
6.4	Análisis de la leche.....	21
6.5	Gastos y Costos.....	23
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
9.1	Anexo N° 1 Reporte del análisis físico y químico de la leche cruda.....	37
9.2	Anexo N°2 Reporte del conteo de los microorganismos de la leche cruda....	37
9.3	Anexo N° 3 Primera quincena de ración alimenticia. ....	38
9.4	Anexo N° 4 Segunda quincena de ración alimenticia. ....	38
9.5	Anexo N° 5 Presupuesto de inversión del proyecto. ....	38

## **Indice de Tablas y Figuras**

Tabla 1.- Clasificación de los Alimentos. ....	6
Tabla 2.- La mezcla de la materia prima y sales minerales. ....	10
Tabla 3.- Perdida de humedad de la avena.....	13
Tabla 4.-Perdida de la humedad de la alfalfa.....	13
Tabla 5.- Lectura de las proteínas de la leche. ....	16
Tabla 6.- Resultado de Perdida de Humedad de Avena y Alfalfa. ....	17
Tabla 7.- Resultado de la proteína bruta de las mezclas del producto. ....	18
Tabla 8.- Resultado de la energía metabolizante Cal. ....	19
Tabla 9.- Dosificación de las raciones. ....	21
Tabla 10.- Resultado de las Proteínas en la leche. ....	21
Tabla 11.- Comparación de las proteínas de la leche durante la suplementación alimentaria. ....	21
Tabla 12.- Resultado de costos operativos del producto TC. ....	23

## **Indice de Figuras**

Figura 1.- Método del Cuadrado de Pearson. ....	11
---	----

## **Indice de Graficas**

Gráfica 1.- Porcentajes del suplemento proteico. ....	19
Gráfica 2.- Raciones por cada vaca.....	20
Gráfica 3.- Diferencia de proteínas en la calidad de leche.....	22

## **Indice de Imágenes**

Imagen 1.- Corte y traslado de avena al centro para secado al ambiente. ....	12
Imagen 2.- Constatación de la deshidratación al ambiente.....	12
Imagen 3.- Trituración de la avena en rama y la alfalfa en rama. ....	13
Imagen 4.- La mezcla de los ingredientes establecidos en el cuadrado de Pearson. ....	14
Imagen 5.- Conservación del suplemento en lugar apropiado.....	14
Imagen 6.- Dosificación de la Ración de 4 kg por cada vaca.....	15
Imagen 7.- Resultados de la composición de la leche de vaca. ....	16



# 1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se refiere a las propiedades nutritivas del maíz, avena y alfalfa, que son necesarias para la elaboración de la suplementación alimentaria bovina. Las propiedades nutritivas de estos vegetales ayudan a la estimulación de la digestión del rumen y de ahí, aprovechada como energía proteína. Esta condición alimentaria genera una mejor condición corporal del ganado para su desarrollo y la producción láctea.

El contenido de la investigación consta de las siguientes partes:

Primero, se expone el antecedente de la ganadera Holstein La Comuna, que se encuentra ubicada en la zona ganadera de la parte Norte de Tarqui y el propósito del proyecto investigativo.

Segundo, contiene la fundamentación teórica sobre la suplementación proteica y los nutrientes que caracterizan a los ingredientes utilizados en la elaboración del suplemento TC.

Tercero, se refiere al método del Cuadrado de Pearson aplicada en la elaboración del suplemento proteico para el abastecimiento de las raciones alimenticias de las vacas lecheras.

Cuarto, contiene la referencia teoría sobre las proteínas en la leche cruda y finalmente se expone el procedimiento de la mezcla del producto, análisis de la leche y el resultado de la evaluación de las proteínas en la calidad de leche que, produce la Ganadería Holstein La Comuna.

## **2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.**

### **2.1 Antecedentes**

Se puede constatar que el pequeño Ganadero Holstein La Comuna, e inclusive el mediano ganadero, son sectores ganaderos que carecen de una adecuada suplementación alimenticia que dificultan contar con una Buena calidad de proteínas en la leche. Es decir, la variedad de la suplementación proteica es deficiente en el desarrollo productivo y comercialización de la leche en el mercado local. Además, dicha realidad se encuentra afectada por la expansión de la frontera poblacional y actividades antrópicas que destruyen el entorno ecológico e incidiendo en el desarrollo y producción láctea.

Entre los años de 1924 y 1928, los pequeños ganaderos fueron Ayllus dedicados a las actividades ganaderas y agrícolas. La producción de la buena calidad de leche era a base de pastizales producidos con abono orgánico. Además, cabe hacer hincapié que utilizaban como forrajes, las especies nativas como chilka, hojas de sauces, parvas de hojas de maíz seco o calcha, pasto azul, hojas de pencas, trébol, entre otras.

La leche a pie de finca, fue aprovechado para la comercialización en el mercado local y elaboración de quesillos y quesos tradicionales y sus excedentes utilizados para el autoconsumo familiar. Ya para el año 1958, en el sector La Lechería, hoy perteneciente a la Comunidad de Morascale, de la Parroquia Tarqui; los pequeños propietarios y las haciendas de la Zona Norte de Tarqui, como Yunga, Gullanzhapa y Morascale, madrugaban al ordeño manual y luego trasladaban la leche, en acémilas y cargando a espaldas hacia el lugar de descarga de la leche, conocida como La Lechería. Donde el Coralito, como intermediario recolectaba la leche a pie de finca para luego comercializar en la Ciudad de Cuenca. El galón de leche vendido a precio miserable, que no alcanzaba cubrir las necesidades básicas del Ayllu. En la actualidad, el litro de leche cruda es vendido 0.37 centavos de dólar, contrario a la disposición vigente: según normativa NTE INEN 0,42 centavos, por cada litro de leche.

En los últimos 15 años, el sector del pequeño ganadero La Comuna-Tarqui, cuenta con 22 cabezas de Ganado Holstein. Se dedican a las actividades de las Buenas Prácticas de Ordeño Manual, la implementación de reservorios, mejoramiento genético de bovinos, siembra de variedad de forrajes en parcelas; la producción y la comercialización de la leche en el mercado local, según norma INEN vigente en Ecuador.

Claramente el proyecto del año de 2012, muestra sus inicios en las actividades productivas tanto agrícola como ganadera y su enfoque el cuidado del ecosistema del entorno. Es decir, con el levantamiento y gestión de proyecto: las “Técnicas de Emprendimiento Agroganadera en la Zona del Mirador Wayrapunku”; pues han encaminado la mejora, en la calidad genética del bovino Holstein, la composición de la leche, a fin de comercializar una buena calidad de leche a la empresa láctea, como la Toni.

Tal colectivo de productores siendo apoyado en sus inicios por líderes y autoridades comunitarias y esas autoridades gracias a su formación académica en proyectos, ha hecho posible unir esfuerzos en mancomunado de actividades ganaderas y agrícolas. Ponen en práctica las labores ganaderas, de forma organizada entre los pequeños propietarios de la Comunidad de San Pedro de Yunga y recientemente apoyado por el Presidente Luis Alfredo Lojano T., de la Comunidad de Morascale. Debo indicar que el año 2012, el gobierno Parroquial de Tarqui y gobierno provincial del Azuay, han aportado, a través del presupuesto participativo.

La experiencia técnica liderada por mujeres, en la producción láctea y su manejo autónomo del bovino, en el año 2023, logran el mejoramiento de la condición corporal bovina, alcanzando el 24,66%. Donde los Estudiantes de la Carrera de Tecnológica Superior en Procesamiento Lácteos, de la Universidad del Azuay, realizaron sus prácticas técnicas en la granja conocida como Pepito.

Las vacas lecheras en el año de 2024, los estudiantes de la Carrera de Tecnología en Procesamiento de Lácteos desarrollan el Proyecto: “Evaluar la calidad de la leche mediante la suplementación de ración con una mezcla de avena, alfalfa y maíz”.

## **2.2 Justificación.**

Para el sector de los pequeños ganaderos, las prácticas de ordeño manual, la suplementación proteica, es esencial para la producción de la buena calidad láctea. Por lo cual, los bovinos lecheras y no lecheras, requieren de forrajes orgánicos que garanticen su crecimiento óptimo y nutrientes significativos, en beneficio de la nutrición humana. Asimismo, la inocuidad de la leche es fundamental desde la fuente de la producción láctea, es decir desde la extracción de la leche, enfriamiento y su comercialización. Se estima que, las vacas lecheras consumen suplemento proteico para producir la leche que contenga la proteína bruta y energía cal; en promedio, diariamente cada vaca que produce 25 litros de leche, consume 6 kg. de suplemento alimenticio. Y el estudio del mejoramiento de la condición

corporal del ganado lechero, de la granja Ganadera Holstein La Comuna, indica que entre 20 % y 25 %, de las vacas lecheras han logrado su desarrollo corporal durante el mejoramiento técnico de bovinos.

Esta situación ha demostrado la necesidad de la relación del entorno Ambiental y el suelo de vocación ganadera y agrícola. Donde se desarrollan las actividades ganaderas La Comuna. Así, se ha considerado importante realizar una evaluación de la calidad de proteínas de la leche, de las vacas lecheras, a fin de contar con los requerimientos de la composición láctea, de las vacas sanas y orientadas al mejoramiento de la calidad de proteínas y grasas y de la leche. El suplemento alimenticio más orgánico que garantice la producción de la leche libre de alteraciones que puedan afectar a la salud de la población. Y contribuir al fortalecimiento de los pequeños colectivos de ganaderos, mediante el aporte técnica en las buenas prácticas de producción láctea.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General.**

Implementar una base nutricional de granos secos con la suplementación de maíz, avena y alfalfa para obtener las proteínas.

### **2.3.2 Objetivos Especificos.**

Control técnico de la leche a pie de finca, inicios y final.

Análisis de la leche en el laboratorio.

Registrar el producto elaborado.

Llevar el tiempo de duración de costo e inversión.

### **3 ESTRUCTURA DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA BOVINA.**

#### **3.1 Concepto de Suplementación Proteica.**

El suplemento a base de balanceado con proteínas da un nivel de termorregulación en el mantenimiento, crecimiento y producción de la leche, es decir la suplementación proteica permite un efecto positivo de la dieta ruminal, consumo y el incremento en la calidad productiva de la leche (Lanuza y Gamboa, 2021).

#### **3.2 Elaboración del suplemento proteico para vacas lecheras.**

La suplementación complementaria es la parte elemental de la nutrición bovina. La suplementación se refiere al suministro correcto de los nutrientes o la mezcla de la materia prima de fibras y granos, para la satisfacción de los requerimientos nutricionales que demandan el ganado bovino durante las épocas de verano y particularmente durante su gestación (Fundación Sartawi, 2010).

La elaboración de la ración alimenticia de forrajes, granos y preparados de minerales y vitaminas, se realizó teniendo en cuenta la siguiente técnica manual: la deshidratación de la materia prima que requiere de tiempo, función y de la temperatura para contar con el secado al ambiente. Luego con tales productos se procedió a la mezcla con los demás ingredientes que contiene proteínas (Contextoganadero, 2022 y FEDNA, 2024).

#### **3.3 Propiedades de las Proteínas.**

En el estudio de las proteínas es de gran importancia conocer su concepto: que las “proteínas son las cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional” facilitando varias funciones (Pilamonta, 2015).

Los aminoácidos se encuentran conformadas por pequeñas moléculas, denominado proteínas. Por lo cual, los aminoácidos son utilizados por el organismo bovino para formar tejidos musculares y producir leche (Fundación Sartawi, 2010). Y en forma de proteínas se encuentran la mayor parte del nitrógeno de la leche cruda. Pilamonta (2015) señala que “Las proteínas de la leche se clasifican en dos grandes grupos: caseínas 80% y proteínas séricas 20 %”.

La alimentación natural es la base esencial para el crecimiento y producción bovina. Puesto que la mayoría de alimentos son fuentes de fibras bruta (18%) para obtener proteínas en la leche.

La alimentación común se clasifica en forrajes, concentrados, subproductos de la agroindustria, aditivos, suplementos minerales y vitamínicos. Por lo cual, la familia gramíneas y leguminosas son utilizados en la elaboración de la suplementación proteica para ser suministrada durante la producción de las vacas lecheras (Parsi, 2001).

A continuación, la Tabla 1 referente al valor nutricional de los alimentos.

**Tabla 1.- Clasificación de los Alimentos.**

Familia de Gramíneas y Leguminosas.					
Forrajes	Frescos	Pasturas perennes	Gramíneas	C3	
			Leguminosas	C4	
		Anuales	Gramíneas	Templadas	
			Leguminosas	Tropicales	
	Conservados	Henos			
		Silajes			
		Hinojales			
	Rastrojos				
	Diferidos				
	Concentrados	Granos	Cereales		
Oleaginosas					
Grasas y Aceites					
Nitrógeno no proteico					
Subproductos de la agroindustria	Origen vegetal.	Industria aceitera			
		Industria molinera			
		Industria frutihortícola			
		Industria azucarera			
		Industria cervecera			
		Industria vitivinícola.			
		Industria de la golosina y panadería			
		Industria maderera y papelera.			
	Origen animal	Industrias lácteas			
		Industria pesquera			
Industria frigorífica					
Industria avícola					
Suplementos minerales					
Suplementos vitamínicos					
Aditivos	Buffer				
	Antibióticos				
	Saborizantes				
	Antioxidantes y Conservantes				

Fuente: Parsi, J., Godeo, L., Miazzi, R., Maffioli, R., Echevarría, P., 2001.

### **3.3.1 Proteínas de Maíz.**

Morrison, 1973, señala: “la harina se emplea principalmente para la alimentación de las vacas lecheras y es un excelente alimento proveedor de proteínas” (p. 326).

Además, la harina de maíz es fuente de energía [5], representa el 32 % de fibras y de proteínas, el 2% (Morrison, 1973).

### **3.3.2 Proteínas de Alfalfa.**

La alfalfa es una fuente de proteínas a nivel intestinal para satisfacer las necesidades en aminoácidos del ganado lechero. Además, proporciona nitrógeno degradable a nivel de rumen para satisfacer las necesidades microbianas. Y la alfalfa deshidratada de forma sensible disminuye de contenido de grasa en la leche cruda (R. Ferrer, 1997).

Esta planta que contiene fibras y proteínas muy útil para una digestión ruminal de vacas gestantes y del hato. La alfalfa posee 50,8 % de proteínas (Chávez, 2010).

### **3.3.3 Proteínas de la Avena.**

La avena contiene lisina, pentosanos y el alto contenido de fibra y lignina, pues limita su valor energético (Bertsch, 2019).

También, la avena proporciona el 10,6 % de fibras, indispensables en la suplementación alimentaria que busca aportar a una mejor digestión ruminal (Cano, 1952).

### **3.3.4 Proteínas de la Torta de Soya.**

Con la semilla de la soya integral se obtiene el aceite de grano de soya. Un subproducto que contiene proteínas, es excelente ingrediente para la suplementación proteica: su contenido de proteína es de 60%. Su forma de torta es útil para la nutrición celular y por ende aporte para a los monogástricos (Hidalgo, 2013).

### **3.3.5 Premezclado de Vitaminas y Minerales.**

Los minerales son importantes en la suplementación alimentaria, por cuanto son compuestos inorgánicos para la funcionalidad del orgánico estructural que impulsan al sistema nervioso de los bovinos [5].

Las vitaminas son necesarias en el mezclado del suplemento, a fin de cubrir el requerimiento del metabolismo del ganado lechero [5].

Es decir, el premezclado de vitaminas y minerales contribuyen al tejido óseo y cartílagos para contar con buena condición corporal y producción de la leche.

## **4 MEZCLA DE LA MATERIA PRIMA.**

Dentro de la elaboración del balanceado proteico como nutrientes son: las proteínas, que contiene nitrógeno para el desarrollo corporal y la producción de la leche; la fibra se presenta como neutra en cuanto detergente FDN, entre otras (Muñoz, 2010).

### **4.1 Cálculo del Cuadrado de Pearson.**

Para la aplicación del suplemento alimenticio, se procedió a la formulación del Cuadrado de Pearson. Esta fórmula facilitó la calidad que se requiere para la realización de la mezcla de la materia prima. Sin embargo, esta suplementación fue valiosa y productiva al contar con el diagnóstico del peso, condición corporal y temperatura de las vacas, puesto que proporcionó datos técnicos para la formulación del suplemento; esta medida técnica aplicada hizo confiable a la dosificación del suplemento alimenticio bovino. Cabe hacer hincapié, que la avena y la alfalfa, se consiguió en el lugar cercano al proyecto y esas siendo secado durante los 22 días, con el objeto de contar una deshidratación adecuada. Es decir, se realizó la actividad del secado de la avena y alfalfa desde el día tres de 03 Marzo hasta el 22 de Marzo, del presente año.

### **4.2 Composición química de la leche a pie de finca.**

Abril, (2013) señala que “La leche es un líquido que segregan las glándulas mamarias” de las vacas lecheras (p. 17). En esa línea de definición, la leche es el producto del ordeño completo e higiénica, de las vacas sanas (Rodríguez, 2006).

La leche vista desde el parámetro de la NTE INEN 9: 2012, considera que la leche cruda es aquella que no se encuentra sometido a ningún tipo de calentamiento (Abril, 2013).

La composición química de la leche cruda está compuesta de nutrientes y se encuentra visible en dos estados: la mayor parte como agua libre (87 %) y en la superficie de los componentes como agua ligada (Abril, 2013), representa el 3,2 % de proteínas. En lo que se refiere a grasas, 3,6 %; hidratos de carbono, el 4,7 %; caseína, el 2,6 %; albúmina, globulina, el 0,6 % y cenizas, el 0,7 (López, 2016).



#### **4.2.1 Nutrientes en la calidad de la leche.**

Los nutrientes se conforman de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas [81]. Es importante en la producción de leche cruda la calidad, en cuanto asegura al consumidor un producto integro sin riesgos para la humanidad. Y sus variaciones depende de las condiciones climáticas, factores fisiológicos y de nutrición del ganado lechero (Hernández, 2020).

#### **4.2.2 ¿Por qué es importante las Proteínas en la Calidad de la leche?**

La calidad composicional de la leche presenta las características composicionales, sanitarias e higiénicas para obtener una producción lactea en calidad y cantidad, a fin de garantizar la salud humana [19].

#### **4.2.3 ¿Para qué contar con la Calidad de la leche?**

Contar con la calidad de la leche para:

- Proveer productos lácteos para garantizar la salud pública,
- Comercialización del producto lácteo en el mercado local a precio rentable; y,
- Elaboración de productos lácteos y sus derivados sin sustancias extraños.

## **5 PROCEDIMIENTO**

Se pone en la base de la formulación de este procedimiento, los siguientes requerimientos de carácter nutricional y el análisis de la composición de la leche:

La prueba de la leche de las vacas lecheras antes del suministro del suplemento proteico, siendo de gran importancia en el momento determinar la cantidad nutricional de proteínas en la preparación del balanceado proteico. La evaluación de la calidad de proteínas de la leche se realizó mediante el equipo Termolactodensímetro del laboratorio de la Universidad del Azuay.

La mezcla nutricional se realizó utilizando 5 productos, de las cuales dos son nutricionales en fibras como la avena y la alfalfa; la torta de soya y la harina de maíz son alimentos concentrados que contiene energía y proteínas y también dentro del procedimiento de la elaboración se incluye el premezclado de vitaminas y minerales: tales ingredientes aportan con valor nutricional en la mezcla homogenizada.

A continuación, se indica la formula sobre la elaboración del suplemento de subproductos:

**Tabla 2.- La mezcla de la materia prima y sales minerales.**

La mezcla de la materia prima y sales minerales.		
N°	Producto	%
1	Maíz	40
2	Torta de soya.	25
3	Premezclado de vitaminas y minerales.	10
Mezcla de fibras vegetales		
4	Avena	15
5	Alfalfa	10
Total, de subproductos.		100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Para la mezcla de 5 insumos se utilizó el Cuadrado de Pearson. Para tal propósito se consideró los siguientes pasos:

- 1) Se estableció el 18% de proteína requerida para la ración,
- 2) Ubicar los porcentajes de la materia prima en la esquina izquierda del cuadrado: Harina de maíz, 40%; Torta de Soya, el 25%; Premezclado de Vitaminas y Minerales, el 10%; Alfalfa 10% y la Avena 15%.
- 3) Restar en forma diagonal el porcentaje de cada producto con el porcentaje de proteína que corresponde al 18%. Una vez obtenido el resultado de forma diagonal, se suma todos los resultados.

Para la elaboración del suplemento alimenticio, se empleó el 22 % de harina de maíz, avena, el 3% y la alfalfa el 8%; la torta de soya, el 7 %, mientras que el premezclado de vitaminas y minerales corresponde al 8%.

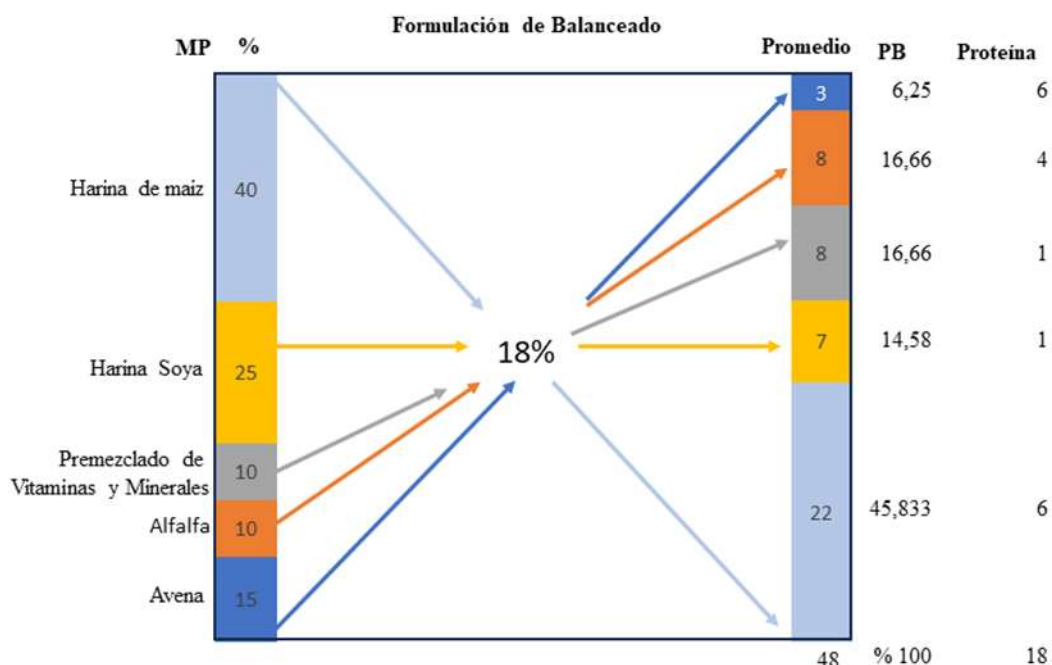
Calculo: encontrar el valor promedio para elaborar el suplemento, luego se precede a la suma de las partes de la materia prima obteniendo un total 48%. Los porcentajes al dividirlos entre las partes encontradas dando un total del 100% de proteína bruta. Y finalmente se refiere a las proteínas concentradas del 18%

$$\begin{array}{lll}
 \text{Ma } 40\% - 18\% = 22 & \frac{3 \times 100}{48} = 6,25 & \frac{40 \times 16}{100} = 6 \\
 \text{Ts } 25\% - 18\% = 7 & \frac{8 \times 100}{48} = 16,666 & \frac{25 \times 6}{100} = 4 \\
 \text{Pre Vit. Min. } 10\% - 18\% = 8 & \frac{8 \times 100}{48} = 16,666 & \frac{10 \times 16}{100} = 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{AL } 10\%-18\%=8 \qquad \frac{7 \times 100}{48} = 14,58 \qquad \frac{10 \times 14}{100} = 1 \\
 \text{Av } 15\%-18\%=3 \qquad \frac{22 \times 100}{48} = 45,833 \qquad \frac{15 \times 45}{100} = 6
 \end{array}$$

Al respecto se indica en la Figura 1 como guía de formulación del producto.

**Figura 1.- Método del Cuadrado de Pearson.**



Fuente: Elaboración propia (2024) adaptado de Instituto Nacional Tecnológico, INATEC (2016).

### 5.1 El proceso de la elaboración del producto proteico para vacas lecheras.

Se utilizó 6 vacas lecheras de la raza Holstein para la dosificación de raciones concentradas, a fin de obtener en las pruebas de la leche el porcentaje de proteínas. De las cuales, se dosificó a tres vacas que fueron consideradas para las raciones del balanceado denominado TC, de calidad A, mientras que las vacas lecheras sin la dosificación del suplemento elaborado cuentan con el suplemento comercial equivalente del 18% de proteínas

Tal es así, que el proyecto de investigación consideró el registro de balanceado implementado, con el propósito de contar con la cantidad en kg. Puesto que, en la fórmula de Cuadrado de Pearson, proporcionó datos a considerar: el 40 % de maíz; la torta de soya, el 25 %, premezclado de minerales y vitaminas, el 10 %; avena, el 15% y la alfalfa, el 10 %. Esta técnica facilitó la mezcla de los insumos que consumieron las vacas gestantes. Una vez expuesto lo requerido se realizó la mezcla de maíz molido, la torta de soya, el premezclado de

vitaminas y minerales, la avena en rama y la alfalfa en rama (en un recipiente hermético grande).

A) Pasos de la elaboración del suplemento proteico.

Primer Paso: El corte de la avena y alfalfa.

Se llevo a cabo el corte la avena en una cementera de un pequeño ganadero. Donde se corta la avena, en la proporción requerido para la deshidratación. Y una vez cortado fue importante recoger lo más limpio posible y se trasladó al centro de secado.

Asimismo, se observa en la siguiente imagen la calidad de avena en rama.

**Imagen 1.- Corte y traslado de avena al centro para secado al ambiente.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Segundo Paso: La deshidratación de la avena y alfalfa en %.

Se observa la pérdida de líquidos al ambiente durante los 22 días destinada al secado de la avena y la alfalfa. Las hojas de la alfalfa al efectuar el secado, se deshace y se vuelve fina del estado en rama (Industrias Ralda, 2020).

Se muestra en la Figura 3, la deshidratación de la materia prima en rama.

**Imagen 2.- Constatación de la deshidratación al ambiente.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

El porcentaje inicial, media y final, de la pérdida de humedad de la avena y alfalfa, se encuentra en la Tabla 3 y Tabla 4.

**Tabla 3.- Pérdida de humedad de la avena.**

Proceso de secado y pérdida de humedad.					
	Inicial	Media	%/11 d	Final	%/día
Avena	347 kg	260 kg	23.63	173.5 kg	7.88

Fuente: Elaboración propia (2024).

**Tabla 4.- Pérdida de la humedad de la alfalfa.**

Proceso de secado y pérdida de humedad.					
	Inicial	Media	%/11 d	Final	%/día
Alfalfa	327 kg	245.25 kg	22,29	163.5 kg	7.43

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tercer Paso: La trituration de la avena y alfalfa.

Con el secado de la materia prima, se realizó la trituration de la avena y la alfalfa. Por consiguiente, se estableció la cantidad de kg de fibras trituradas y su empaque del producto obtenido. La trituration de la avena y alfalfa en rama se refiere a trozos, de 1 cm.

**Imagen 3.- Trituration de la avena en rama y la alfalfa en rama.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuarto Paso: La mezcla de la materia prima.

Se utilizó como método para la elaboración del balanceado el Cuadrado de Pearson. A través de esta herramienta técnica, se aplicó el cálculo matemático acerca de las cantidades necesarias en la formulación de los ingredientes que cuenta con el valor nutricional: concentrados que contengan proteínas y energías. Cuya materia prima son harina de maíz, torta de soya, avena en fibra, alfalfa en fibra y premezclado de minerales y vitaminas. Esta mezcla

contiene proteína bruta (PB), fibra y energía (EM M-cal/kg) fue apto para obtener una mezcla homogenizada.

**Imagen 4.- La mezcla de los ingredientes establecidos en el cuadrado de Pearson.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Quinto Paso: Almacenamiento del suplemento proteico en un recipiente hermético y mantener en un lugar fresco y seco.

**Imagen 5.- Conservación del suplemento en lugar apropiado.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Sexto Paso: Suplementación a vacas lecheras.

Se planificó la suplementación alimentaria para 30 días, divididas en quincenas. Se destina 3 vacas lecheras para la dosis de la ración proteica, teniendo en cuenta la buena condición corporal, temperatura y la calidad de proteínas de la leche.

A la vaca que produce de 25 de litros de leche, se raciona 6 kg de suplemento diario, que representa el aporte de proteínas de 18% por cada kilo.

Diariamente se suplementa a la vaca gestante que produce 20 litros de leche: la ración de 4 kg suplemento alimentario. Por lo tanto, su aporte proteico es de 18% por cada kilo.

Y la vaca lechera que produce 18 litros de leche, consume 4 kg de suplemento diaria. Cuyo aporte de proteínas es de 18% por cada kilo.

### **Imagen 6.- Dosificación de la Ración de 4 kg por cada vaca.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

B) Muestras de las Proteínas de la leche.

Primer Paso: La Prueba de C.M.T.

Previa a la elaboración del suplemento alimentario fue necesario el control de la calidad de la leche de las vacas gestantes a pie de finca, a fin de evitar la acidosis en el rumen, pH, alergia, entre otras afecciones.

Es importante señalar los pasos de las buenas prácticas del ordeño manual:

- a) Observar el estado físico de la vaca lactante.
- b) Contar con la higiene de los utensilios de ordeño.
- c) Aplicar el desinfectante en los pezones y su secado con toalla.
- e) Extracción de la leche a pie de finca,
- f) Tomar dos choros de leche en una paleta y luego agregar CMT, de similar cantidad y realizar la homogenización, a fin de observar el estado negativa (sin infección) o positivo.
- g) Aplicar sellado.

Segundo Paso: Pruebas de la calidad de leche en el laboratorio.

Se estableció la dosificación de la ración proteica, a las vacas lecheras para realizar la evaluación la calidad de proteínas de la calidad de leche. En ese contexto fue posible la realización de los análisis de la leche. Las muestras de la leche de las vacas lecheras son llevadas en envases de plásticos rígidos. Dicho análisis se realiza en el Laboratorio de la Universidad del Azuay, valiéndose del Equipo de Termolactodensímetro.

El análisis de la leche se realizó antes de la suplementación alimentaria, proporcionando la siguiente información: 3% proteínas. Luego se evaluó la calidad de proteínas en la leche, de la primera quincena de dosificación y obteniendo como resultado lo siguiente: pérdida de proteína es 1%. Y el análisis de la leche de la segunda quincena nos proporciona el siguiente dato: muestra el 3% de proteínas. Fecha de lectura antes de la dosificación: 15 de Marzo de 2024.

**Imagen 7.- Resultados de la composición de la leche de vaca.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados de las muestras de la leche, que fueron realizado en el laboratorio de la Universidad del Azuay, enmarcado bajo el siguiente parámetro: proteínas, grasas, temperatura, densidad, lactosa, solidos totales y agua. La calidad de las proteínas observadas responde a la normativa establecidos por NTE INEN 16 (Cajamarca, 2022).

**Tabla 5.- Lectura de las proteínas de la leche.**

Laboratorio de la Universidad del Azuay							
Primera lectura de la composición de la leche cruda.							
N° Arete	Proteínas	Grasa	Temperatura	Densidad	Lactosa	Solidos totales	Agua
	%	%	°C	kg-m <sup>3</sup>	%	%	%
2	3.47	3.38	24,2	30	4.80	8.74	0
293	3.13	4.20	24,4	29	4.27	8.56	0
13	3.38	3.8	24,3	31	5.7	9.23	0
Segunda lectura de la composición de la leche cruda.							
293	2.95	4.8	39	27	4.44	8.7	1.15
13	2.84	5.51	24	25	4.29	7.81	3.7
2	3.11	3.64	27	29	4.68	8.51	0
Tercera lectura de la composición de la leche cruda.							
2	3.13	3.55	30	29	4.71	8.57	0
13	2.92	3.85	28,9	27	4.39	8.0	0

Fuente: Elaboración propia (2024).



## 6 RESULTADOS

En el presente trabajo investigativo se utilizó como metodología el experimento deductivo para analizar y evaluar las proteínas en la calidad de la leche. Además, se considera como técnica el registro de las raciones alimenticias y la lectura de la composición del análisis de la leche.

### 6.1 Perdida de la humedad de la materia prima.

La avena como fibra vegetal en la fase inicial de la deshidratación contaba con 347 kg. de masa, debido a la gran cantidad de líquidos y con el manejo técnico de secado durante los 20 días marca en porcentaje final, el 173,5 kg. La materia prima de la avena en rama presentó como promedio de humedad el 58 %. Y es importante considerar que la avena durante el proceso de la deshidratación mantuvo su color verde oscuro. Tal producto de excelente calidad siendo útil para la mezcla del suplemento, es decir aportó nutrientes digestibles en beneficio alimentario del ganado lechero (Cano, 1953).

La alfalfa como forraje en fibra vegetal se presentó en la fase inicial de la actividad de deshidratación del 327 kg de agua, por lo que este forraje de la familia leguminosa protege el crecimiento de las bacterias que no beneficia al organismo animal [37]. De ahí, la necesidad de que la pérdida de la humedad sea realizada con higiene. A través del proceso de deshidratación se consiguió un color verde oscuro y una pérdida final de 163,5 kg y un promedio de humedad 44,58 %. La calidad de la alfalfa seca obtenido durante la actividad del secado, se hallaron con valor nutricional en proteína bruta y energía metabolizable, siendo apto como ingrediente para la suplementación del ganado lechero.

**Tabla 6.- Resultado de Perdida de Humedad de Avena y Alfalfa.**

Proceso de secado y pérdida de humedad.			
	Inicial	Final	Porcentaje de humedad
Avena	347 Kg	173.5 Kg	58

Proceso de secado y pérdida de humedad.			
	Inicial	Final	Porcentaje de humedad.
Alfalfa	327 Kg	163.5 Kg	44,58

Fuente: Elaboración propia (2024).

## 6.2 Determinación de la mezcla y la dosificación alimentaria.

En lo referente al balanceado de las materias primas, se hallaron como resultado de la proteína bruta 100 %.

**Tabla 7.- Resultado de la proteína bruta de las mezclas del producto.**

Resultado de la Materia prima	PB	Proteína
Harina de maíz	6,25	6
Avena en rama	16,666	4
Alfalfa en rama	16,666	1
Torta de soya	14,58	1
Premezclado (Min Vit)	45,833	6
Resultado	99,995	18

Fuente: Elaboración propia (2024).

Las fibras se caracterizan por medio del 18 % de proteínas, que el maíz y la avena. Sin embargo, favorecen a la secreción lactea y así mismo, un aporte al organismo de hidratos de carbono, mediante una absorción lenta en fibras, proteínas y minerales.

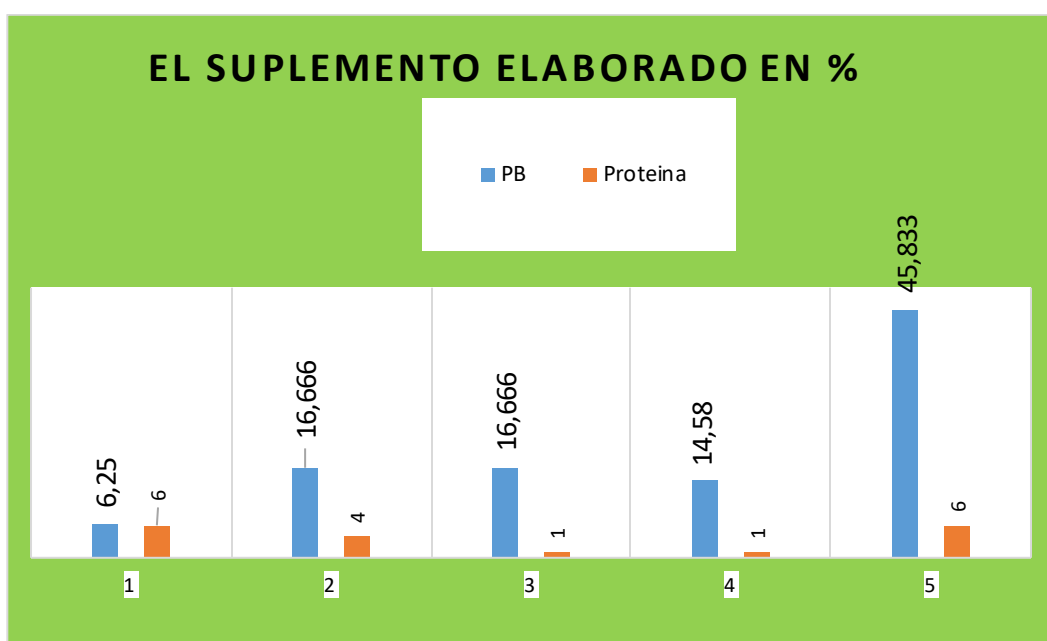
La Torta de Soya y la alfalfa tienen un alto contenido de proteínas, expresada en 18% que, favorecen al rumen para un buen equilibrio de aminoácidos y de una alta digestibilidad, dentro de la pared celular.

Los premezclados de vitaminas y minerales son absorbidos por los tejidos de la pared celular, a fin de dar un buen equilibrio de la condición corporal bovina.

La suplementación alimenticia a las vacas lecheras depende del volumen de la producción lechera y su dosificación de la ración proteica. Donde la proteína bruta es útil en cuanto aporta nutrientes y energía metabolizante.

A continuación, se indica en la Gráfica 1 los porcentajes de la proteína bruta y proteína.

**Gráfica 1.- Porcentajes del suplemento proteico.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

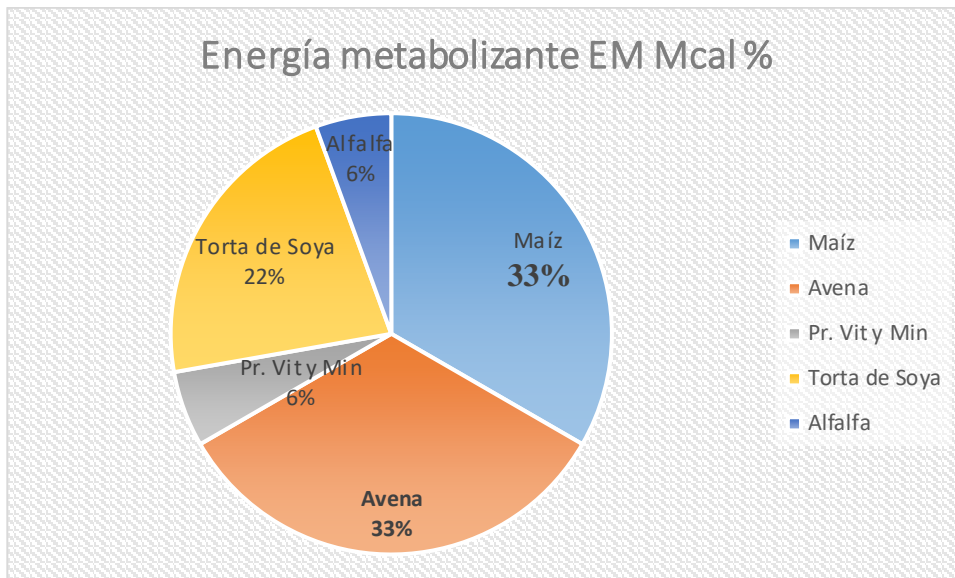
**Tabla 8.- Resultado de la energía metabolizante Cal.**

Proteína Bruta		Energía metabolizante	
Proteínas	PB %	Proteínas	EM Mcal %
Maíz	6.25	Maíz	33
Avena	16.666	Avena	33
Pr. Vit y Min	45.833	Pr. Vit y Min	6
Torta de Soya	14.58	Torta de Soya	22
Alfalfa	16.666	Alfalfa	6

Fuente: Elaboración propia (2024).

La demanda de la energía metabolizante en las vacas lecheras en un porcentaje de 33%, muestra que el maíz y la avena influyen directamente en la grasa corporal de las lecheras para liberar los ácidos grasos. El 22 % de la energía metabolizante de la Torta de Soya indica aporta en calorías. La alfalfa, en un porcentaje que alcanza el 6%, lo que muestra que sus proteínas, vitaminas y minerales son nutrientes para la producción de la leche. Y el 6% de Premezclado de Vitaminas y Minerales se presentan como necesarias para la dieta del suplemento alimenticio.

**Gráfica 2.- Porcentajes de energía metabolizante.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

A las vacas lecheras destinadas para la ración proteica fue dosificado en dos quincenas:

Se dosificó 18% de proteínas que corresponde a cada kg de suplementación elaborada. Las vacas lecheras durante la primera quincena fueron dosificadas de acuerdo al volumen de producción de la leche.

A la vaca lechera que produce 20 litros de leche, se racionó 4 kilos diarios de suplemento. A la vaca lechera que produce 25 litros de leche, se suministró diariamente 6 kilos de suplemento proteica y la vaca lechera que produce 18 litros de leche se racionó 4 kilos por día. Esta misma técnica se aplica en la segunda quincena de ración. Consumieron las vacas lecheras durante las dos quincenas un total 392 kilos, que corresponde a la etapa de la prueba de ración alimenticia.

La ración alimenticia TC contribuyó al mejoramiento de la condición corporal de las vacas lecheras, mientras que la producción de la leche caracterizado por buen sabor, color y olor agradable y 3% de proteínas en la leche.

**Tabla 9.- Dosificación de las raciones.**

Raciones alimenticias	
3 vacas gestantes	Kg.
1 ración quincenal	210
2 ración quincenal	182
Total, parcial	392
Adicional para 2 vacas.	28
Total, general	420

Fuente: Elaboración propia (2024).

### **6.3 Porcentajes de Proteínas.**

Cajamarca (2022) afirma: “Las proteínas constituyen entre 3.0 a 4.0 del peso total de la leche, o 30-40 gramos por litro” (p. 28).

**Tabla 10.- Resultado de las Proteínas en la leche.**

Proteínas
<b>Primera quincena</b>
<b>2.95</b>
<b>2.84</b>
<b>3.11</b>
<b>Segunda quincena</b>
<b>3.13</b>
<b>2.92</b>

Fuente: Elaboración propia (2024).

### **6.4 Análisis de la leche.**

El método de ensayo dentro del requisito fisicoquímico de las proteínas en la leche cruda NTE INEN 16, considera como mínima del 3 % (Cajamarca, 2022).

**Tabla 11.- Comparación de las proteínas de la leche durante la suplementación alimentaria.**

Tabla comparativa de proteínas en la leche,	
Primera quincena	Segunda quincena
2,96%	2.01%

Fuente: Elaboración propia (2024).

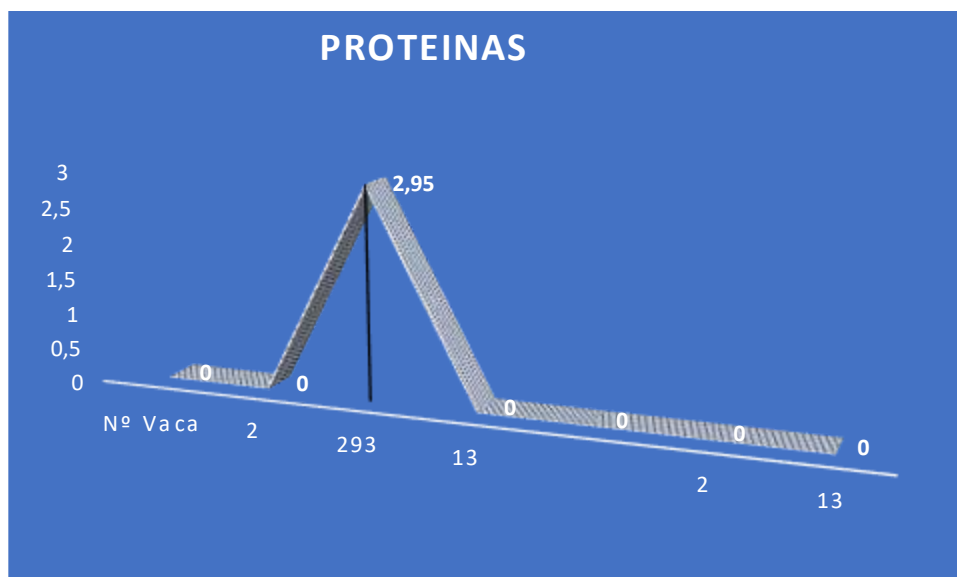
El resultado de la evaluación de las proteínas en la calidad de la leche se muestra en la Tabla 11, donde se puede observar la estabilidad de las proteínas en la leche y la tendencia inestable más baja es de 2.01 %, considerada como mínima de proteínas, mientras que estabilidad proteica es de 2.96%, de proteínas frecuentes en la calidad de la leche.

La vaca lechera con el número 13, contiene en cuanto proteínas el 2.96 %; tal nivel de proteínas nos indica que la calidad de la ración proteica siendo aplicada a las vacas lecheras de forma adecuada y técnicamente responde a la norma nacional referente a la composición de la leche. Alcanza el 3%, de proteínas que responde a la satisfacción de la condición corporal de las lecheras en cuanto desarrollo y producción de la leche cruda a pie de finca.

La vaca lechera con el número 02, contiene el 3% de proteínas y a su vez, enmarcado en la normativa de la cantidad de proteínas ya vigente en la normativa sobre la composición de la leche INE 9. Y la vaca lechera con el número 293, posee el 2.95 % de proteínas acorde a la normativa INE 9.

Si la estabilidad de las proteínas en las vacas lecheras es de 3 %, entonces el promedio porcentual de proteínas en la calidad de la leche alcanza llegar al porcentaje establecido por la normalización ecuatoriana que es de 2.90%, según la normativa NTE-INEN 09 de leche cruda (Cajamarca, 2022). El resultado de la calidad de proteínas en la leche es de 3 %, significa que la ganadería Holstein La Comuna cuenta con una buena producción de leche con proteínas.

**Gráfica 3.- Diferencia de proteínas en la calidad de leche.**



Fuente: Elaboración propia (2024).

Este resultado fue sometido al análisis y evaluación de las proteínas en la calidad de leche. Donde los nutrientes actuaron como valor energético y proteico en la producción de la

calidad de leche. Para ello se aplicó la dosificación de raciones TC, a las vacas lecheras en ensayo.

## 6.5 Gastos y Costos.

El presupuesto de inversión en el proyecto realizado fue de \$329.9. Tal recurso facilitó la elaboración del suplemento alimenticio de 420 kg.

El costo del suplemento TC por cada k es de \$ 0.78. Muestra que el producto favorece a la producción de la leche en una mayor calidad y cantidad, siempre que cuente con buen forraje cotidiano.

**Tabla 12.- Resultado de costos operativos del producto TC.**

Costos operativos del producto TC		
ITEMS	DESCRIPCION	Total
1	Adquisición de Avena y Alfalfa en rama.	68
2	Secado de Avena y Alfalfa.	7,5
3	Traslado de Avena y Alfalfa a centro de secado y de trituración.	54
4	Trituración de Alfalfa y Avena	17,4
5	Adquisición de Materia Prima	74
6	Mano de obra en mezcla del suplemento	15
7	Dosificación de la ración alimenticia	75
8	Insumo Adicional	19
Total de inversión.		329,9
Costo del suplemento TC por cada Kg		0,78
Costo por quintal del suplemento proteico		32 qq

Fuente: Elaboración propia (2024).

## **7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Se evaluó la calidad de la leche de acuerdo al parámetro químico de la leche mediante el equipo de Termolactodensímetro, de la Ganadería Holstein La Comuna, de la Zona Norte de la Parroquia Tarqui, obteniendo como resultado lo siguiente:

Con respecto al porcentaje de proteínas en la calidad de la leche fue de 3 %, encontrarse dentro del marco referencial de proteínas que debe contar en la producción de la leche, a pie de finca de la ganadería Holstein La Comuna. Tal porcentaje muestra que la ración proteica contribuye con sus nutrientes al mejoramiento de la condición corporal bovina de las lecheras y por ende su producción con mayor calidad láctea. Al atender al requerimiento energético y vitamínico de las vacas lecheras, se ve que es rentable la producción de la leche y sus derivados.

Las vacas lecheras al ser suplementadas con las raciones requeridas, se logró un buen equilibrio de la condición corporal y una buena digestión ruminal. Es decir, las raciones de los nutrientes consolidó la salud bovina y ende mejorar la composición de la leche y a su vez, garantizando la producción de la leche a pie de finca. Particularmente fue importante la práctica de la evaluación de las proteínas, por cuanto se visualizó la importancia de la producción de la leche cuenta con una asistencia técnica desde el ordeño mecánico, mejora de forrajes, raza, procesamiento de lácteo, entre otras. Es decir, se fortaleció la producción de la calidad láctea para la comercialización en el mercado local y consumo doméstico.

Se recomienda continuar realizando investigaciones posteriores con el objeto de conseguir el porcentaje establecido por la normativa nacional sobre la calidad de la leche.



## 8 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- [1] Abril, A., Pillco V., (2013). *Calidad Fisicoquímica de la Leche Cruda que Ingresa a la Ciudad de Cuenca, para su Comercialización*. Universidad de Cuenca [Tesis de Especialización] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4825/1/TESIS.pdf>
- [2] Agrocalidad. Manual de Procedimiento para la Vigilancia y Control de la Inocuidad de Leche Cruda. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/leche1.pdf>
- [3] Agronomía Mesoamericana, (2022). Rendimiento e inclusión de ensilaje de avena forrajera (*Avena sativa* L.) AV25 en dietas para ganado lechero (*Bos primigenius Taurus*). Universidad de Costa Rica. Vol. 33, num.1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/437/43768481013/html/>
- [4] AGROPUR Las proteínas de la leche: tipos y características. Disponible en: <https://www.agropur.com/us/goula-Las-proteinas-de-la-leche>
- [5] Agrovvet Market, (2023). Guía para la alimentación y nutrición del ganado lechero. Artículos de Ganadería. Disponible en: <https://blog.agrovvetmarket.com/alimentacion-nutricion-ganado-lechero/>
- [6] Alende, M., Fontana, M. Capítulo 14. Alfalfa en la alimentación de ganado vacuno de carne. Disponible en: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/13591/INTA\\_CR\\_LaPampaSanLuis\\_EEAAnquil\\_Fontana\\_L.\\_Alfalfa%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20de%20ganado%20vacunode%20carne.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/13591/INTA_CR_LaPampaSanLuis_EEAAnquil_Fontana_L._Alfalfa%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20de%20ganado%20vacunode%20carne.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [7] Alfalfa Centroamericana, (2016). Estudio y Beneficios de Alfalfa para-Ganado Lechero. Disponible en: <https://www.facebook.com/100057272386745/posts/1272048142824341/>
- [8] Anso Alfalfas. La alfalfa en la nutrición del ganado. Disponible en: <http://www.satanso.com/noticia.php/es/alfalfa-nutricion-ganado/54>
- [9] Ariza E., (2007). *Evaluación de la estabilidad proteica en la leche y su relación con la calidad microbiológica en los municipios de Tocancipa, Tabio y Zipaquirá*. Universidad de La Salle, Bogotá. [Trabajo de grado] Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1293&context=zootecnia>

- [10] Arrieta, G., Gomezcaceres, L. Calidad de la leche cruda para consumo humano en dos localidades de Sucre (Colombia). Revista MVZ, Córdoba. Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/1829/2225>
- [11] Arteaga, J. Suplementos y Concentrados para Vaca Lechera. Academia Riquezas de Bolivia. Disponible en: <https://riquezasdebolivia.com/suplementos-y-concentrados-para-vacas-lechera/>
- [12] Azan, I., Rodas, C., (2016). Evaluación del grado de desnaturalización de la Proteína, Calcio y Fósforo de la Leche durante el calentamiento utilizando un número de combinaciones de tiempo/temperatura y su influencia en la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado. Universidad Nacional de Chimborazo. [Tesis de Especialización] Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3032/1/UNACH-ING-AGRO20160010.pdf>
- [13] B., E., Vidal, A., Soto, P., (2000). Sistema de producción de leche basado en alfalfa (Medicago sativa) y maíz (Zea mays) para la zona centro sur. I Producción de leche. Introducción de leche. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Agric.Tec. v.60 n. 1, Chillan, Chile. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S036528072000000100004](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036528072000000100004)
- [14] B., Ernesto Jahn. Utilización de alfalfa en producción de leche. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/34927/NR15327.pdf?sequence=1>
- [15] Bertsch, German, (2019). Cereales alternativos en alimentación animal. Veterinaria digital. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/cereales-alternativos-en-alimentacion-animal/>
- [16] Blandón López, Erick Josué, (2023). Influencia del sistema productivo lácteo de la finca. Las Mercedes en la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche en el periodo de febrero a mayo en la Universidad Nacional Agraria. Universidad Nacional Agraria. [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4641/1/tnq04b642i.pdf>
- [17] Burbano, V., Arriaga, C., (2017). Evaluación de ensilado de avena CV Chihuahua como complemento para vacas en pastoreo en sistemas de producción de leche en pequeña

- escala en el Noroeste del Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/67618>
- [89] C., M., Sánchez, J., (2000). La Fibra en la Alimentación del Ganado Lechero. *Nutrición Animal Tropical*, Vol. 6, N° 1. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/10317/9708>
- [18] Cajamarca Corte, Marcia Alexandra, (2022). *Determinación de la Calidad Física-Química de la Leche Cruda Bovina*. Universidad Politécnica Salesiana. [Tesis de Especialización] Cuenca-Ecuador. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23660/1/UPS-CT010143.pdf>
- [19] Calidad de leche. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/queso.pdf>
- [20] Cano, Alberto L., (1953). La avena en la alimentación del ganado. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Talleres Gráficos, Buenos Aires. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/h71\\_239w.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/h71_239w.pdf)
- [90] Cardona, J., Castro, E., Valenzuela, M., (2019). Efecto del Ensilaje de Avena sobre la Productividad de Vacas Lactantes en Nariño-Colombia. Universidad del Zulia. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/32294>
- [21] Carrillo, C., Lizarazo, C., Porras, J., (2017). Efecto de la suplementación con Medicago Sativa (Alfalfa) sobre algunos parámetros de la leche bovina. *Rev. Investig. Perú* Vol. 28 N° 4. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172017000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172017000400009)
- [22] Carrisoza Urbina, Iván, (2022). Principales pruebas de calidad de leche, factores que la afectan y como corregirlos. *Análisis y Opinión*. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/principales-pruebas-de-calidad-de-leche-factores-que-la-afectan-y-como-corregirlos>
- [23] Castellaro G., Giorgio, (2020). Mejoramiento de la sustentabilidad y resiliencia de sistemas de producción caprina en zonas áridas, frente a los efectos de cambio climático. Universidad de Chile. Disponible en: <https://agronomia.uchile.cl/dam/jcr:8e8db049->

[33ec-4d3b-9c13-ff25dff15730/1-Alimentos-para-animales-principales-caracteristicas-y-formas-de-utilizacion.pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2123/1/CD-2890.pdf)

- [24] Chávez Vázquez, Mónica Alexandra, (2010). *Definición de parámetros ideales para el almacenamiento y preservación de pacas de heno bajo condiciones naturales para la disponibilidad de un buen alimento para el ganado*. Escuela Politécnica Nacional. [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2123/1/CD-2890.pdf>
- [25] Chico, Antonio Salvador, (1964). *El maíz en la alimentación del ganado*. Ministerio de Agricultura. Gráficos Uguina, Madrid. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1964\\_15.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1964_15.pdf)
- [26] Chimarro Morales, Luis Gustavo, (2007). *Elaboración de balanceados con alimentos zootécnicos de la zona, para la crianza de terneras en la cuenca del río Pisque*. Universidad Politécnica Salesiana, Cayambe-Ecuador. [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6712/1/UPS-YT00007.pdf>
- [27] Contero, R., Requelme, N., Cachipundo, C. y Acuero, D., (2021). *Calidad de la Leche Cruda y Sistema de Pago por Calidad en el Ecuador*. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. Vol. 33 (1): 31-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4760/476065991003/html/>
- [28] Contextoganadero, (2022). *Ganadería, Suplementación estratégica, esencial para mejorar producción y calidad de leche*. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/suplementacion-estrategica-esencial-para-mejorar-produccion-y-calidad-de-la>
- [29] Contextoganadero, (2015). *Los beneficios de dar silo de avena al ganado de leche en la Sabana*. Ganadería, Una lectura rural de la realidad colombiana. Universidad Nacional. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-beneficios-de-dar-silo-de-avena-al-ganado-de-leche-en-la-sabana>
- [30] Contextoganadero, (2016). *Los alimentos más extraños que usted puede ofrecer a su ganado*. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/los-alimentos-mas-extranos-que-usted-puede-ofrecer-su-ganado>

- [31] Contextoganadero, (2023). Las propiedades de la alfalfa como alimento bovino. Ganadería. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/las-propiedades-de-la-alfalfa-como-alimento-bovino>
- [91] Corzo, M., Caballero, L., Rivera, M., (2018). Factores que influyen en la Composición de Calidad Microbiológica de la leche cruda almacenada en un centro de acopio. Ciencia y Tecnología Alimentaria. Disponible en: <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/345>
- [32] Cuellar Sáenz, Jerson Andrés, (2022). Medición e importancia de los parámetros de calidad en la leche. Veterinaria Digital. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/medicion-e-importancia-de-los-parametros-de-calidad-en-la-leche/>
- [33] Diaz M, Tito E. Alimentación de vacas lecheras. Disponible en: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/33337/724\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/33337/724_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [34] Enríquez, R., (2012). *Evaluación de la Calidad Físico-Química, Microbiológica y Composicional de la Leche Cruda Bovina, en la Empresa de Lácteos en el Corregimiento de Catambuco, Municipio de la Pasto, Departamento de Nariño.* Universidad de Nariño. [Tesis de Maestría] Disponible en: <https://sired.udenar.edu.co/10348/1/86472.pdf>
- [35] Escalante, José Luis, (2024). Leche: composición, propiedades, beneficios y valor nutricional. La Vanguardia, Alimentos. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181106/4190/leche-propiedades-beneficios-valor-nutricional-alimentos.html>
- [36] Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), (2016). Las propiedades de la alfalfa como alimento bovino. Disponible en: <https://www.fedegan.org.co/noticias/laspropiedades-de-la-alfalfa-como-alimento-bovino>
- [37] FEDNA Alfalfa en rama. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Disponible en: [https://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/alfalfa-en-rama](https://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/alfalfa-en-rama)

- [38] FoodCo, (2018), Porque incluir la alfalfa en la nutrición del ganado. Disponible en: <https://www.foodco.com.ar/blog/56-porque-incluir-la-alfalfa-en-la-nutricion-del-ganado>
- [39] Fundación Sartawi, (2010). Nutrición y alimentación del ganado lechero. Mejoramiento del ganado lechero. Proyecto fortalecimiento de los medios de vida de las familias campesinas de Colquenchá. Disponible en: <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/NjY5.pdf>
- [40] Gallego, L., (2017). *Producción, calidad de leche y beneficio: costo de suplementar vacas Holstein con Tithonia diversifolia*. Revista Agronomía Mesoamericana, Vol. 28 (2), 358-368. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/437/43750618003/43750618003.pdf>
- [41] Gamboa González, Leonela, (2021). *Estrategia de suplementación alimenticia no convencional para ganado bovino*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), CCAV, Pamplona. [Trabajo de grado]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42136/Lgamboag.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [42] Ganadería. Composición de la leche y valor nutritivo. Disponible en: [https://agrobit.com/info\\_tecnica/ganaderia/prod\\_lechera/ga000002pr.htm](https://agrobit.com/info_tecnica/ganaderia/prod_lechera/ga000002pr.htm)
- [43] Garmendia, Julio, (2005). Suplementación estratégica de vacas de doble propósito alrededor del parto. IX Seminario de Pastos y Forrajes. Facultad de Ciencias Veterinarias (UCV), Maracay. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Conferencias/C8JulioGarmendia.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C8JulioGarmendia.pdf)
- [44] Gómez-Vega S., Caicedo Pinzón, R. (2029). *Efecto de la suplementación estratégica en el sistema de lechería en Cundinamarca, Colombia*. Revista Investigaciones Veterinarias del Perú (30) 3. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172019000300014](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172019000300014)
- [45] Hazard, S., Christen, M., (2006). Composición y Calidad de la Leche. TierraAdentro, Ganadería y praderas. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6234/NR33262.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [46] Hernández Vázquez, Yadira Guadalupe, (2020). *Calidad Nutricional y Sanitaria de Leche Cruda, en Granjas Bovinas Familiares de la Microrregión Texcoco*. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Texcoco, Estado de México. [Tesis de Maestría] Disponible en: [http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/4344/Hernandez\\_Vazquez\\_YG\\_MC\\_RGP\\_Ganaderia\\_2020.pdf;jsessionid=09872AF425B09B21B4952866333308A6?sequence=1](http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/4344/Hernandez_Vazquez_YG_MC_RGP_Ganaderia_2020.pdf;jsessionid=09872AF425B09B21B4952866333308A6?sequence=1)
- [47] Hidalgo Lozano, Víctor, (2013). *Formulación de alimentos balanceados para el engorde del ganado vacuno*. Agrobanco, Zepita-Chucuito-Puno, Perú. Disponible en: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-i-ganado.pdf>
- [48] Industrias Ralda (2020). *Alfalfa. Materias primas para alimentación animal*. Disponible en: <https://www.iralda.com/productos/alfalfa/>
- [49] Infoalimentos, Consejo Argentino sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. *Lácteos y Derivados. Un Completo Informe Para Conocer Todas Sus Cualidades*. Disponible en: <https://infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/194-lacteos-y-derivados-un-completo-informe-para-conocer-todas-sus-cualidades>
- [50] Inga Zambrano, Luis Fernando, (2017). *Control de Calidad en la Densidad de la Leche*. Universidad de Machala (UTMACH). [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://www.studocu.com/esmx/document/universidadmexicoamericanadelnortec/quimica-sostenible/inga-zambrano-luis-fernando-y-asi-comprender/27241487>
- [51] Instituto de Investigaciones Agropecuarias-Centro Regional de Investigación Remehue *Suplementación de Vacas Lecheras a Pastoreo*. Boletín Inía N° 148. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7073/NR33839.pdf?sequence=13&isAllowed=y>
- [52] Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), (2016). *Manual del Protagonista Nutrición Animal*. Instituto Nacional Tecnológico Dirección General de Formación Profesional Especialidad: Agropecuaria. Nivel de Formación: Técnico general. Disponible en: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- [53] Lanuza, F., Parga, J. *Suplementación invernal de vacas lecheras*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias-Centro Regional de Investigaciones Remehue, Boletín Inía N° 148. Disponible en:

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7073/NR33840.pdf?sequence=14&isAllowed=y>

- [54] Lección 23: Alimentos y agua para rumiantes. Disponible en: <https://www.fao.org/4/T0690S/t0690s07.htm>
- [55] León, R., Bonifaz, N., y Gutiérrez, F., (2018). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>
- [56] Lobato, Lorena, (2008). Informe exclusivo de la semana: suplementación con granos a bovinos en pastoreo. Agrositio. Disponible en: <https://www.agrositio.com.ar/noticia/88756informeexclusivodelasemanasuplementacion-con-granos-a-bovinos-en-pastoreo.html>
- [93] López, A., Barriga, D., (2016). La Leche. Composición y Características. Instituto de Investigaciones y Formación Agraria y Pesquera. Disponible en: [file:///C:/Users/TilMan/Downloads/La%20leche,%20composicion%20y%20caracteristicas%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/TilMan/Downloads/La%20leche,%20composicion%20y%20caracteristicas%20(4).pdf)
- [57] Martínez, M., Gómez, C., (2013). *Calidad composicional e higiénica de la leche cruda recibida en industrias lácteas de Sucre, Colombia*. Rev.Bio. Agro, Vol. 11(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S169235612013000200011#:~:text=La%20normativa%20establece%20que%20la,de%20calidad%20est%C3%A1ndar%20%5B5%5D](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169235612013000200011#:~:text=La%20normativa%20establece%20que%20la,de%20calidad%20est%C3%A1ndar%20%5B5%5D).
- [58] Mas leche 18%. Disponible en: <https://www.solla.com/product/masleche-18/>
- [59] Mendoza, M., Ricalde, R., (2016). Alimentación de Ganado Bovino con Dietas Altas en grano. Segunda Edición, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México. Disponible en: <https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Bovinos.pdf>
- [60] Mercado, M., González, V., Rodríguez, D., Carascal, A., (2014). Perfil Sanitario Nacional de Leche Cruda para Consumo Humano Directo. Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en:



<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Perfi-l-sanitario-nacional-leche-cruda.pdf>

- [61] Morrison, F. B. (1973). Compendio de Alimentos del Ganado, uteha Unión Tipográfica Hispano Americana, México.
- [62] Muñoz, C., Canto, F. Nutrición y alimentación de rumiantes. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6872/NR42016.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- [63] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2005). Alternativas nutricionales para la época seca (ANES). Disponible en: <https://www.fao.org/3/at783s/at783s.pdf>
- [94] Parsi, J., Godeo, L., Miazzo, R., Maffioli, R., Echevarría, P., (2001). Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. Curso de Producción Animal, FAV UNRC. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/16valoracion\\_nutritiva\\_de\\_los\\_alimentos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf)
- [64] Pellfood. Bovinos lecheros. Pellets de alfalfa en sistemas de TMR y PMR de bovinos lecheros. Disponible en: <http://www.pellfood.com.ar/bovinoslecheros#:~:text=El%20pellets%20de%20alfalfa%20mejora,fuente%20de%20prote%C3%ADna%20no%20degradable.>
- [65] Pilamonta Mañay, Diego Javier, (2015). *Determinar la desnaturalización de la proteína de la leche en la etapa de evaporación durante la producción de leche en polvo.* Universidad del Azuay. [Tesis de Magister]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4577/1/11064.PDF>
- [66] Pordomingo, A., (2003). Suplementación con granos a Bovinos en pastoreo. E.E.A INTA Disponible en: [https://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion/67suplementacion\\_con\\_granos\\_enpastoreo.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/67suplementacion_con_granos_enpastoreo.pdf)
- [67] Quispe Guachalla, Jaqueline Gladys, (2010). *Estudio de la Calidad de Leche en los Centros de Acopio del Municipio de Pucarani.* Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia. [Tesis de Especialización] Disponible en:

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10650/PG645Quispe%20Gua%20challa%2C%20Jaqueline%20Gladys.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [68] Ferrer, R., Villalba, D., Sanz, A., Casaus, I., Revilla, R. La alfalfa deshidratada en la alimentación de vacuno. Vacuno Alimentación. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_MG%2FMG\\_1997\\_88\\_32\\_34.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_MG%2FMG_1997_88_32_34.pdf)
- [69] Ramírez, V., Guevara, A., Rodríguez, J., Sánchez, D., García, J., Pacheco, D., (2020). *Producción de leche de vacas en pastoreo de alfalfa (Medicago sativa) en el altiplano mexicano*. Rev.Mex Cienc Pecu; 11(1):1-18. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v11n1/2448-6698-rmcp-11-01-1.pdf>
- [95] Roblero López, Juan Jose (2006). *Evaluación comparación Nutricional y Energético de cuatro Genotipos de maíz en forma natural y ensilado*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, saltillo, Coahuila, México. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5950/T15369%20ROBLERO%20L%20c%20PEZ%20c%20JUAN%20JOSE%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [70] Rodríguez Remache, Nidia Ximena, (2006). *Evaluación de la Calidad de Manjar de Leche Aplicando Tres Tipos de Sustrato (Pectina, Sacarosa y Maicena)*. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba-Ecuador. [Tesis de Especialización] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/912/1/27T060.pdf>
- [71] Saberes Colectivos ec. Informe de Proyecto Mejoramiento de Condición Corporal Bovina. Tarqui, Cuenca 2023. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=HaUcdM\\_vp08](https://www.youtube.com/watch?v=HaUcdM_vp08) [Fecha: 05-May-2024].
- [72] Saberes Colectivos ec. Proyecto Suplemento Alimenticio. Morascale. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=MqcFgr3BzLE> [Fecha: 05-May-2024].
- [73] Saberes Colectivos ec. Toma de Muestras de Sangre, Sector Comuna. Tarqui. Cuenca. 2023. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6BZA7TkQh6w> [Fecha: 05-May-2024].
- [74] Sabogal, E., Torres, J., (2023). *Estudio técnico de dos tipos distintos de suplementación alimenticios versus pastoreo tradicional en ganado bovino*. Universidad Santo Tomas. [Tesis de Especialización] Disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53344/2023estebansabogal.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

- [75] Salas, S. Proteínas de la leche. Fuertes con leche. Disponible en: <https://fuertesconleche.com/hablemos-de-proteina/>
- [76] Selva, J., (2017). Evaluación del efecto de suplemento de heno fortificado y concentrado en la producción de leche de bovinos (Bos Taurus) durante la época seca en la comunidad Achaca-Tiahuanacu. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812017000100003&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812017000100003&script=sci_abstract)
- [77] Satama Tene, Ángel, (2015). Comportamiento productivo en vacas lecheras Holstein mestizas suplementadas con bloques nutricionales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fc1690b237174a428b3053919c3ad5e5/content>
- [78] Todoalfalfa, (2024). Las bondades de la alfalfa en la nutrición animal. Disponible en: <https://www.todoalfalfa.com.ar/noticias/las-bondades-de-la-alfalfa-enlanutricionanimal/>
- [79] TransAgra. Rumen-Bac-Suplemento Alimenticio Nutricional para Rumiantes. Disponible en: <https://transagra.com/producto/rumen-bac-suplemento-alimenticio-nutricional-para-rumiantes/?lang=es>
- [80] Trujillo Velásquez, Juliana, (2023). Aprenda a usar la suplementación para complementar el alimento del ganado de leche Agricultura. AGRONEGOCIOS. Disponible en: <https://www.agronegocios.co/finca/aprenda-a-usar-lasuplementacionparacomplementar-el-alimento-del-ganado-de-leche-3521906>
- [81] Unidad de Innovación Docente (UMU). Practica 2-Composicion Físico-Química de la Leche. Universidad de Murcia. Disponible en: <https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listadodecursos/higieneinspeccion-y-control-alimentario/practicas/composicion-fisico-quimica>
- [82] Unión Ganadera Regional de Jalisco. Alimentos para vacas lecheras. Disponible en: [https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=391&Itemid=138](https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=391&Itemid=138)

- [83] Vargas Blandón, Simón, (2023). Suplementación estratégica en bovinos y su uso en El herrero Claramar SAS. Unilasallista Corporación Universitaria, Colombia. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/8512670>
- [96] Vallejo, C., Díaz, R., Morales, W., (2018). Calidad Físico-Química e Higiene Sanitaria de la Leche en Sistemas de Producción Doble Propósito, Manabí-Ecuador. Revista de Investigación Talentos Tnjs k cl V (1) Disponible en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/28/36>
- [84] Villaseca Camino, Andrés Fabricio, (1998). *Efecto de la suplementación energética en la producción de leche y eficiencia reproductiva en vacas de doble propósito*. [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3d8954aad7d646e48ef035dd227271d7/content>
- [85] Wayne, (2021). Ventajas del manejo de alimentación en el ganado lechero. Disponible en: <https://www.molinoschampion.com/manejo-de-alimentacion-ganado-lechero/>
- [86] Yapura, Santiago, (2021). Importancia del maíz en la producción animal. Veterinaria Digital. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-maiz-en-la-produccion-animal/>
- [87] Zamora Antia, Guillermo Adolfo, (2006). *Análisis Físicoquímico de Leches en la Cooperativa Colanta LTDA, Sede Armenia*. [Tesis de Especialización] Disponible en: <https://bdigital.uniquindio.edu.co/bitstream/handle/001/5849/ANALISIS%20FISICO%20-%20%20QUIMICO%20DE%20LECHES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [88] Zela, Jesús M., (2005). Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. Dirección General de Promoción Agraria (DGPA), Ministerio de Agricultura Dirección de Crianza. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)

## 9 ANEXOS

### 9.1 Anexo N° 1 Reporte del análisis físico y químico de la leche cruda.

LABORATORIO VETERINARIO MALDONADO Y ASOCIADOS BIOMICROVET CIA LTDA 2024				
ANALISIS FISICO Y QUIMICO				
PARAMETRO	2	13	293	REFERENCIA
GRASA	0,15%	1,45%	0,83%	3,20%
DENSIDAD	1017,69 kg/m3	1017,92 Kg/m3	1016,87 Kg/m3	1028- a 1035 Kg/m3
LACTOSA	2,26%	2,43%	2,22%	4,20%
SOLIDOS	0.33%	00.36%	00.33%	
SNG	4,12%	4,44%	04.04%	8,30%
PROTEINAS	1,51%	1,62%	1,48%	3,20%
CONTENIDO DE AGUA	53,65%	49,23%	54,23%	
TEMPERATURA	27,20°C	27,29°C	27,10°C	
PUNTO DE CONGELACION	r 0,241°C	r 0,264°C	r 0,238°C	r 0,512 a -0,536 °C
pH	9,20.	8,66.	8,13	6,5 a 6,8
CONDUCTIVIDAD	05,06 Ms/cm	04,42 Ms/cm	05,58ms/cm	4-6 ms/cm

Fuente: Elaboración propia (2024).

### 9.2 Anexo N°2 Reporte del conteo de los microorganismos de la leche cruda.

LABORATORIO VETERINARIO MALDONADO Y ASOCIADOS BIOMICROVET CIA LTDA 2024		
TIPO DE CONTEO	IDEAL -UFC/ml	RESULTADO UFC/ml
CONTEO ESTANDAR EN PLACA SPC CARGA BACRERIANA TOTAL	5000	820
CONTEO PRELIMINAR A LA INCUBACION PIC	1000	820
CONTEO DE PASTEURIZACION EN LABORATORIO LPC	100	80
CONTEO DE COLIFORMES CC CONTAMINACION FECAL	50	40
CONTEO DE NO COLIFORMES CN	200	0
STAPHYLOCOCCUS AUREUS SA		60
STREPTOCOCCUS AGALACTIAE SAG		0
STAPHYIOCOCCUS COAGULASA NEGATIVA CNS	500	40
STREPTOCOCCUS spp SS	500	200

Fuente: Elaboración propia (2024).

### 9.3 Anexo N° 3 Primera quincena de ración alimenticia.

SUMINISTRACION DE SUPLEMENTO A VACAS GESTANTES								
PRIMERA QUINCENA		N° VACA 2		N° V 13		N° V 293		
ITMES	FECHA	LTS	RACION 3 Kg	LTS	RACION 2Kg	LTS	RACION 2Kg	TOTAL
1	01/04/2024	25	6	20	4	15	4	
2	02/04/2024	25	6	20	4	15	4	
3	03/04/2024	25	6	20	4	15	4	
4	04/04/2024	25	6	20	4	15	4	
5	05/04/2024	25	6	20	4	15	4	
6	06/04/2024	25	6	20	4	15	4	
7	07/04/2024	25	6	20	4	15	4	
8	08/04/2024	25	6	20	4	15	4	
9	09/04/2024	25	6	20	4	15	4	
10	10/04/2024	25	6	20	4	15	4	
11	11/04/2024	25	6	20	4	15	4	
12	12/04/2024	25	6	20	4	15	4	
13	13/04/2024	25	6	20	4	15	4	
14	14/04/2024	25	6	20	4	15	4	
15	15/04/2024	25	6	20	4	15	4	
TOTAL DE LECHE		375		300		225		900 LTS
TOTAL DE RACION			90 Kg		60		60	210 Kg

Fuente: Elaboración propia (2024).

### 9.4 Anexo N° 4 Segunda quincena de ración alimenticia.

SUMINISTRACION DE SUPLEMENTO A VACAS GESTANTES								
SEGUNDA QUINCENA		N° VACA 2		N° V 13		N° V 293		
ITMES	FECHA	LTS	RACION 3 Kg	LTS	RACION 2Kg	LTS	RACION 2Kg	TOTAL
16	16/04/2024	22	6	18	4	14	4	
17	17/04/2024	22	6	18	4	14	4	
18	18/04/2024	22	6	18	4	14	4	
19	19/04/2024	22	6	18	4	14	4	
20	20/04/2024	22	6	18	4	14	4	
21	21/04/2024	22	6	18	4	14	4	
22	22/04/2024	22	6	18	4	14	4	
23	23/04/2024	22	6	18	4	14	4	
24	24/04/2024	22	6	18	4	Indig. Rumen	Retiro de racion	
25	25/04/2024	22	6	18	4			
26	26/04/2024	22	6	18	4			
27	27/04/2024	22	6	18	4			
28	28/04/2024	22	6	18	4			
29	29/04/2024	22	6	18	4			
30	30/04/2024	22	6	18	4			
TOTAL DE LECHE		330		270		112		712 LTS
TOTAL DE RACION			90		60		32	182 Kg

Fuente: Elaboración propia (2024).

### 9.5 Anexo N° 5 Presupuesto de inversión del proyecto.

PRESUPUESTO DE PROYECTO DE TITULACION 2024					
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	Adquisicion de Avena y Alfalfa en rama.	Volumen	9 Cargas	5	68
2	Secado de Avena y Alfalfa.	Trabajo/horas	15	0,5	7,5
3	Traslado de Avena y Alfalfa a centro de secado y de trituracion.	Servicio	7	7,714	54
4	Trituracion de Alfalfa y Avena	Global	2	8,7	17,4
5	Adquisicion de Matria Prima	Global	8	9.25/34;0,35;6,40;20,70,0,30;4,50;9,50	74
6	Mano de obra en mezcla del suplemento	Horas	6	2,5	15
7	Dosuficacion de la racion alimenticia	Horas	30	2,5	75
8	Insumo Adicional	Global	4	4,75	19
Total de inversion					329,9
Costo TC por Kg : 0,78 kg/420 kg					Costo qq:32

Fuente: Elaboración propia (2024).