

1-1-2001

Estudio preliminar de la leche cruda de cabra y su composición físico química y microbiológica en la sabana de Bogotá

María Claudia Cuintaco Prieto
Universidad de La Salle, Bogotá

Olga Lucia Ruiz Sabogal
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos

Citación recomendada

Cuintaco Prieto, M. C., & Ruiz Sabogal, O. L. (2001). Estudio preliminar de la leche cruda de cabra y su composición físico química y microbiológica en la sabana de Bogotá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/606

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería de Alimentos by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

***ESTUDIO PRELIMINAR DE LA LECHE CRUDA DE CABRA Y SU COMPOSICION
FISICO QUIMICA Y MICROBIOLOGICA EN LA SABANA DE BOGOTA***

***MARIA CLAUDIA CUINTACO PRIETO
OLGA LUCILA RUIZ SABOGAL***

***UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
SANTAFE DE BOGOTA.***

2.001

***ESTUDIO PRELIMINAR DE LA LECHE CRUDA DE CABRA Y SU COMPOSICION
FISICO QUIMICA Y MICROBIOLOGICA EN LA SABANA DE BOGOTA***

***MARIA CLAUDIA CUINTACO PRIETO
OLGA LUCILA RUIZ SABOGAL***

***Tesis de grado para optar al titulo de Ingeniero de
Alimentos.***

***Directora
ESPERANZA NEIRA
Especialista en Alimentos***

***UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENERIA DE ALIMENTOS
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.***

2.001

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Santafé de Bogotá, 01 de noviembre 2.001

DEDICATORIA

A Dios, a nuestros padres, por su amor y apoyo espiritual. Y a todos aquellos que siempre confiaron en nosotras.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dr. Camilo Rozo, Decano de la Facultad de Ingeniería de Alimentos por su apoyo y estímulo para la realización del trabajo de grado.

Dra. Patricia Jimenez de Borray, secretaria académica de la Facultad de Ingeniería de Alimentos, por su colaboración en todo momento, para concluir con nuestra investigación

Dra. Esperanza Neira. Directora del trabajo de Grado, por su guía, sus conocimientos y su valiosa orientación.

Alpina S.A.. por el interés, reconocimiento y gestión de nuestro proyecto de grado.

Sr. Cesar Montaña, capricultor de la Sabana de Bogotá, por su cooperación prestada para el desarrollo de la investigación.

Capricultores de la Sabana de Bogotá, por haber facilitado las muestras, e información referente a sus apriscos para la realización de este trabajo

A nuestros hermanos, por su colaboración, y ejemplo en el progreso y realización de las metas.

Jaime Andrés Rodríguez, Javier Lambis , y Gustavo Prias, Helenita, por su amistad y apoyo

REGLAMENTO ESTUDIANTIL

ARTICULO 94. *Los trabajos de grado no han de contener ideas que sean contrarias a la doctrina de la iglesia Católica en asuntos de norma y moral*

ARTICULO 95 *Ni la Universidad, ni el asesor, ni el jurado son responsables de las ideas expuestas por el graduando..*

CONTENIDO

	<i>pág.</i>
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	1
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo General	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 DELIMITACION	6
1.4.1 Delimitación Espacial	6
1.4.2 Delimitación Tempora	6
2. MARCO DE REFERENCIA	7
2.1 REVISION DE LITERATURA	7
2.1.1 Generalidades	7
2.1.2 Clasificación Zoológica	8
2.1.3 Fisionomía	8
2.1.4 Razas	8
2.1.5 Zonas	10
2.1.6 Comportamiento alimentario de la cabra	11
2.1.7 Producción de leche	12

<i>2.1.8 Características de la leche cruda de cabra</i>	<i>13</i>
<i>2.1.9 Propiedades de la leche</i>	<i>14</i>
<i>2.1.9.1 Propiedades sensoriales</i>	<i>14</i>
<i>2.1.9.2 Propiedades físico químicas</i>	<i>16</i>
<i>2.1.10 Aspectos microbiológicos</i>	<i>19</i>
<i>2.1.11 Factores que afectan a la cantidad y calidad de la leche</i>	<i>22</i>
<i>2.1.12 Valor nutritivo</i>	<i>23</i>
<i>2.1.13 Beneficios de la leche de cabra</i>	<i>24</i>
<i>2.1.14 Aseguramiento de la calidad de la toma de muestra</i>	<i>25</i>
<i>2.1.14.1 Muestra</i>	<i>26</i>
<i>2.1.14.2 Toma de muestra</i>	<i>27</i>
<i>2.1.15 Planeación</i>	<i>27</i>
<i>2.1.16 Personal</i>	<i>27</i>
<i>2.1.17 Recipientes o contenedores</i>	<i>28</i>
<i>2.1.18 Elementos y materiales</i>	<i>28</i>
<i>2.1.19 Componentes del sistema de Calidad en un laboratorio</i>	<i>29</i>
3. METODOLOGIA	30
4. ANALISIS Y RESULTADOS	34
<i>4.1. Discusión de resultados</i>	<i>74</i>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE TABLAS

	<i>pag.</i>
<i>Tabla 1. Composición nutricional media de leche de cabra, vaca y humana</i>	23
<i>Tabla 2. Análisis Fisco químicos y Microbiológicos en Alpina S.A.</i>	31
<i>Tabla 3. Pruebas realizadas en el laboratorio de la U.L.S.</i>	32
<i>Tabla 4. Proveedor Pablo Jiménez</i>	34
<i>Tabla 5. Proveedor Julio San pedro</i>	34
<i>Tabla 6. Proveedor Mario Gambrios</i>	34
<i>Tabla 7. Proveedor José M Bernal,</i>	34
<i>Tabla 8. Proveedor Elvira Torres</i>	35
<i>Tabla 9. Proveedor Antonio Trujillo</i>	35
<i>Tabla 10. Proveedor Ignacio del Busto</i>	36
<i>Tabla 11. Proveedor Aurora</i>	36
<i>Tabla 12. Proveedor Jorge torres</i>	37
<i>Tabla 13. Proveedor Ismael Bautista</i>	37
<i>Tabla 14. Edgar Rincón</i>	37

<i>Tabla 15. Proveedor Cesar Montaña</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 16. Proveedor Astrid Orjuela</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 17. Proveedor Jorge Briceño</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 18. Proveedor Andrés Monseguí</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 19. Alba Lucia Mahecha</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 20. Análisis Estadístico de las variables</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 21. Acidez leche de Cabra</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 22. Sólidos Totales</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 23. Materia Grasa</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 24. Densidad</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 25. Crioscopia</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 26. Reductasa</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 27. Sólidos no grasos</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 28. Proteínas</i>	
<i>58</i>	
<i>Tabla 29. Lactosa</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 30. Lactosa</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 31. pH</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 32. Contraste datos Alpina Vs Universidad</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 33. Cenizas</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 34. Contenido de Calcio</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 35. Promedios obtenidos de las muestras</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 36. Parámetros microbiológicos</i>	<i>73</i>

LISTA DE GRAFICAS

	<i>Pág.</i>
<i>Gráfica 1. Comportamiento reductasa</i>	<i>40</i>
<i>Gráfica 2. Comportamiento de la proteina</i>	<i>41</i>
<i>Gráfica 3. Comportamiento de la Acidez</i>	<i>42</i>
<i>Grafica 4. Comportamiento del pH</i>	<i>43</i>
<i>Gráfica 5 Comportamiento del % de grasa</i>	<i>44</i>
<i>Gráfica 6 Comportamiento del % de lactosa</i>	<i>45</i>
<i>Gráfica 7 Comportamiento de los sólidos Totales</i>	<i>46</i>
<i>Gráfica 8 Comportamiento de los sólidos no grasos</i>	<i>47</i>
<i>Gráfica 9 Comportamiento de la densidad</i>	<i>48</i>
<i>Gráfica 10 Comportamiento de la crioscopia</i>	<i>49</i>
<i>Grafica 11 Histograma Crioscopia</i>	<i>65</i>
<i>Gráfica 12 Histograma Acidez</i>	<i>66</i>
<i>Gráfica 13 Sólidos totales</i>	<i>67</i>
<i>Gráfica 14 Proteína</i>	<i>68</i>
<i>Gráfica 15 Lactosa</i>	<i>69</i>
<i>Gráfica 16 Sólidos no grasos</i>	<i>70</i>
<i>Gráfica 17 pH</i>	<i>71</i>
<i>Gráfica 18 Densidad</i>	<i>71</i>
<i>Gráfica 19 Reductasa</i>	<i>72</i>

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Carta de Alpina

Anexo B. Recomendaciones a los Capricultores de la Sabana de Bogotá

Anexo C. Localización de la explotaciones caprinas de la Sabana de Bogotá

Anexo D. Preparación para el ordeño

Anexo E. Comercialización de la leche de Cabra

Anexo F. Apriscos Universidad Gran Colombia

INTRODUCCION

Desde tiempos antiguos, la cabra fue un animal importante para el hombre según la historia, esta figuraba en escenas mitológicas y se le consideraba como un animal sagrado. En las antiguas escrituras era muy común que se dieran los sacrificio

ridas y semi-aridas

La leche de cabra es un alimento completo encontrándose todos sus componentes en una forma muy digestible y asimilable para el organismo humano, presenta un contenido bueno de proteínas, materia grasa, azúcares, vitaminas A y B calcio fósforo y potasio por esto es considerada mejor que la de vaca.

En la sabana de Bogotá se ubican en un porcentaje¹ mayor (64.71%) en la zona occidental, un (23.53%) en la zona centro y un (11.76%) en la zona norte. Las razas que más predominan en la Sabana de Bogotá son las razas: saanen, Anglonubiana, Alpina y los cruces Anglonubiana x Alpina.

Debido a la falta de apoyo por parte del gobierno y entidades sanitarias a los capricultores de la Sabana de Bogota se hace necesario presentar una guia de los parámetros establecidos mediante la investigación de la leche cruda de cabra.

¹ ROA Marx. Caracterización de los sistemas de producción Caprina en la Sabana de Bogotá. Santafé de Bogota 2.000. Pag

En consecuencia el presente proyecto de investigación, hace un estudio de las características físico-químicas de la leche cruda de cabra , para establecer los rangos apropiados, además de ser un recurso para los capricultores,. para que así tenga gran aceptación y aplicación dentro de la industria productora de leche del país

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En los últimos años la explotación caprina en Colombia se ha intensificado con la importación de cabras, desarrollándose apriscos enfocados hacia la producción de leche, los cuales han tenido problemas en cuanto a la comercialización de su producto, puesto que no manejan estándares de calidad para estos. Los capricultores han buscado elaborar subproductos lácteos que sean menos perecederos que la leche, contribuyendo a facilitar el transporte sin que se altere su calidad. Por otra parte, la dificultad que se ha presentado, es la falta de conocimiento y estandarización de las propiedades físicas, químicas de la leche cruda de cabra entre los capricultores de la Sabana de Bogotá, lo cuál hace que se elaboren - productos y que se encuentre leche de cabra con una calidad no adecuada

Teniendo en cuenta su aptitud lechera, la cabra supera en muchos aspectos a la vaca², ya que una cabra de 50 kilogramos. de peso vivo, suministra 5 litros. de leche diarios, es decir que su producción lechera en 10 días equivale a su peso vivo, mientras que una vaca de 600 kilogramos de peso debería producir 60 litros. de leche diarios, de donde se deduce que la cabra es más eficiente en cuanto a la producción lechera.

El principal problema en la producción de leche de cabra, es que no se han estipulado los estándares de calidad con sus propiedades físico químicas, en los cuales se puedan basar los capricultores, procesadores y consumidores, para su mejor aprovechamiento, estas inquietudes se han dado a conocer en investigación, realizada por un estudiante en la facultad de zootecnia llamada, “CARACTERIZACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA EN LA SABANA DE BOGOTA”.

Se crea la necesidad de continuar esta investigación, para dar información sobre los parámetros, donde se identifican las propiedades físico químicas de la leche cruda de cabra y así determinar su calidad como se ha establecido para la leche cruda de vaca. Además es importante que se establezcan normas por parte del Ministerio de Salud, al ser considerada como un alimento de un alto valor nutricional, el cuál es altamente vulnerable, y de alto riesgo para la salud de los consumidores.

o **OBJETIVOS**

1.2.1 Objetivo General

Realizar un estudio preliminar sobre la composición físico química de la leche cruda de cabra en la Sabana de Bogotá, como materia prima para procesos industriales.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar y comparar, los análisis físicos-químicos, de la leche cruda de cabra con la leche cruda de vaca
- Ofrecer a los capricultores, procesadores y consumidores información sobre la calidad físico -química de la leche cruda de cabra .en la Sabana de Bogotá
- Dar a conocer a los capricultores, y productores normas de higiene y desinfección para que obtengan y conserven la calidad sanitaria de la leche cruda de cabra

1.3 JUSTIFICACION

En la leche de cabra, su valor nutritivo y todas las ventajas como son: bajos costos de inversión inicial, reducido espacio para la cría, capacidad para transformar alimentos que otro tipo de ganado no aprovecha, su abundante producción láctea, así como su alto índice de fertilidad y producción de leche de cabra, hace que se deba incursionar en un campo de trabajo pobremente explotado³

En investigaciones recientes, se ve la necesidad por parte de los capricultores, procesadores y consumidores que se realice un estudio de la calidad físico química de la leche cruda de cabra, para que el producto llegue con posicionamiento al mercado con alta competitividad dentro de la rama de los productos lácteos con un buen control de calidad

Teniendo en cuenta que son pocas o no conocidas, las regiones del país en las cuales se produce y se aprovecha adecuadamente la leche cruda de cabra y que

e la alimentación son otros tantos factores que no hay que subestimar si se desea alcanzar unos buenos resultados.

1.4.DELIMITACION

1.4.1 Delimitación espacial

La investigación se realizó en la Sabana de Bogotá, altiplano de la cordillera Oriental situado en la región Central de Cundinamarca, hace parte del altiplano Cundiboyacense. Su altura promedio es 2.600 metros sobre el nivel del mar, entre los 4° 30' y 5° 15' de latitud norte, y 73° 45' y 74° 30' de longitud oeste con una temperatura media de 14°C. El río Bogotá recorre la Sabana norte a sur, se destaca que al terminar su recorrido por la sabana se precipita en una caída vertical de 157 metros llamada Salto de Tequendama. Entre las poblaciones localizadas en el altiplano se destacan, en cría de cabras (apriscos). . Facatativa Madrid, Mosquera, Suesca, Subachoque, Chía, El Rosal, Tenjo, Choconta, Usme.y Cota.⁴ (ver anexo A)

1.4.2 Delimitación Temporal.

Con relación a la especie Caprina se ha recolectado información desde 1.985 sobre temas como: Producción Caprina, razas caprinas en Colombia, cría, alimentación, enfermedades de caprinos, tomadas en lo fundamental de libros, boletines técnicos revistas técnicas y bibliotecas.e internet En el estudio de las características, físico químicas de la leche cruda.de Cabra no se encuentra ningún tipo de información en Colombia, lo que se encuentra son diferentes estudios realizados en otros Países como: Venezuela, Chile y España , (ver anexo B)

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 REVISION DE LITERATURA

▪ **Generalidades**

La cabra siempre ha sido utilizada desde tiempos prehistóricos y se ha aprovechado la leche y carne, no solo por ser rica, sino también por aportar un alto porcentaje de proteínas en la dieta por las siguientes características

:

- Es un animal precoz de talla pequeña. Necesita poco capital de inversión y el riesgo financiero es reducido
- Su manejo a base de sistemas extensivos. Estos no son complicados y pueden ser realizados por niños y/o personas sin mucha capacitación
- Es un animal rustico, capaz de alimentarse únicamente de forrajes, arbustos, y malezas
- Es muy fértil los machos tienen gran capacidad reproductora y las hembras son muy prolíferas ya que paren dos veces por año, dando dos o mas crías por parto, siendo excelentes productoras de leche

2.1.2. Clasificación Zoológica

Reino:	Animal
Subreino:	vertebrado
Clase:	Mamifero
Orden:	Ungulado
Suborden:	Artiodactilo
Rama:	Rumiante
Familia:	Bovidae
Subfamilia:	Caprinae
Genero:	Capra
Especie:	Cabra

▪ **Fisonomia**

Son animales de mediana talla, cabeza relativamente corta, frente abovedada, ojos grandes y desprovistos en general de fosas lagrimales, orejas delgadas, y erectas, cuernos en ambos sexos, que utilizan para orientarse, encorvados hacia atrás, comprimidos lateralmente en la base y con abultamientos en su superficie anterior, presenta una mancha desnuda muy pequeña en el hocico y entre los orificios nasales, la mandíbula inferior de los machos casi siempre ofrece una barba más o menos larga y algunas veces también la llevan las hembras. El cuello es breve, las patas son robustas y no muy largas, generalmente carecen de glándulas, la cola es corta casi siempre levantada.

2.1.4 Razas

Raza es una población de animales machos y hembras, que poseen un conjunto con algunos caracteres, los cuales se perpetúan por herencia.

La meta principal del criador de una raza pura es seleccionar, conservar y mejorar los caracteres y aptitudes anatomofisiológicas con valor económico

Entre las razas caprinas más difundidas en Colombia se encuentran:

- **Saanen** Raza muy lechera originaria de Suiza, se destaca por que su producción de leche por período de lactancia es mayor a diez meses y por el contenido bajo de grasa en la leche. Es un buen animal lechero aunque en el trópico no es muy resistente debido a su piel clara y sus mucosas despigmentadas que le causan problemas de cancer e irritaciones en la piel En la sabana de Bogotá encontramos el 23.53%
- **Alpina** Originaria de los Alpes de Francia y Suiza.. La producción lechera en promedio es de 2500 mililitros al día; rústica y adaptable fácilmente al trópico, colores muy variados, de distintos tonos carmelitos o policromados, con manchas claras sobre una capa negra o carmelita. Se encuentra en la Sabana de Bogotá el 17.65% y los cruces Anglonubiana x Alpina
- **Toggenburg** Originaria de Suiza. En estas razas se hallan las ubres mejor conformadas, con un promedio de producción de 600 litros. al año. Es la raza más pequeña de las lecheras no ha demostrado adaptabilidad comprobada en zonas tropicales.
- **Anglonubiana** Es un trihíbrido entre las razas Jumnapari, Nubia y Zaraibi y las razas británicas, son de buena adaptabilidad a todos los climas, pudiendo rendir una máxima producción lechera aún en zonas cálidas y secas. Tienen el porcentaje de grasa más alto entre todas las razas, es de doble fin, lo cual hace más apta para satisfacer las necesidades del capricultor.
- **Criolla Colombiana** La cabra doméstica que se explota en Colombia descende de los introducidos por los conquistadores Españoles en el año 1.542 desde la Isla de

Jamaica y se estableci en las regiones más propicias por el clima humedad y vegetación.. Su perfil es recto, ligeramente convexo, de orejas cortas, cuernos hacia atrás y abajo. Son de color negro o café con manchas blancas. Los niveles en cuanto su producción lechera son considerados como buenos. El 95% de los caprinos son animales de la raza criolla y el 5% restante son cruces con las razas Nubiana, Saanen, Alpina y Toggenburg importadas a partir de 1930.

2.1.5 ZONAS

La población caprina nacional esta distribuida en las siguientes zonas:

- **Zona Norte:** El mayor número de caprinos de esta zona se localizan en el departamento de la Guajira, especialmente lo que es la media y alta Guajira, donde se encuentran el 70% de la población caprina total. Otros departamentos que conforman esta zona son: Cesar, Magdalena, Atlántico, Córdoba, Sucre y Bolívar.
- **Zona Oriental:** Comprende los departamentos de Boyacá y Santanderes y es considerado la segunda región con más alta población caprina del País.
- **Zona Central y Sur:** Se considera la tercera región poblacional caprina de Colombia. Los departamentos que constituyen esta zona son: Cundinamarca, Tolima, Huila y Valle. Es la región donde se concentra el mayor núcleo de población caprina tecnificada y con animales puros de las razas Alpina y Nubiana. Su población no es significativa, pero es de resaltar su gran importancia económica, pues es allí donde se produce el pie de cría básico para la explotación caprícola del resto del país.

La Sabana de Bogotá se considera una de las zonas de influencia del país para la producción de leche esta ha servido de asiento a los apriscos semilleros precursores de la actividad tecnificada y semitecnificada de otros departamentos.

En la Sabana de Bogota, la producción caprina se inclina preferentemente a la producción exclusiva de leche (58.8%) y se señala así mismo que el (35.3%) combina la explotación del aprisco en producción de leche y cría y el (5.9%) se dedica a cría (Roa Marx)

En Colombia los objetivos de la explotación caprina persiguen lo siguiente:

- Facilitar al capricultor el consumo de leche y carne producidas por cabras que pueden ser mantenidas con alimentos obtenidos en la propia finca, y que sea necesario para el consumo adecuado de la población.
- Proveer de una fuente de ingresos a la pequeña y mediana propiedad rural, en la que la explotación de ganado vacuno y la agricultura resultan inadecuados

▪ ***Comportamiento alimentario de la cabra***

La cabra presenta características importantes en los hábitos de consumo, las cuales deben tomarse en cuenta para la crianza y la determinación de la composición de su dieta. Así mismo, la cabra posee un alto nivel de selectividad en cuanto a la especie, variedad o partes de la planta que consume, y esta selectividad se incrementa si la cantidad de alimento es mayor, la calidad menor, y la competencia limitada.

La cabra, debido a la movilidad superior y lengua prehensil, presenta una habilidad muy especial para capturar hojas muy pequeñas, aún en plantas que poseen espinas y pastos muy cortos por lo que es capaz de seleccionar en forma exhaustiva su alimento

▪ ***Producción de leche***

La cabra esta considerada como un animal que tiene altos rendimientos lecheros, esto depende del tipo y de su raza, además esta considerado como un animal bastante provechoso, ya que puede conseguir su propio alimento, puede sobrevivir y adaptarse a lugares difíciles (Ver anexo D)

En las explotaciones intensivas, la cabras pueden llegar a ser muy buenas productoras ya que en este caso, se alimentan con raciones equilibradas y con regularidad.

La producción media de leche/día en los apriscos de la Sabana de Bogotá es de 2.09 litro/cabra/día conforme a los datos recogidos en la investigación de la caracterización de los sistemas de producción caprina en la Sabana de Bogotá

Las mejores cabras con 55 a 60 Kg. De peso vivo, llegan a producir 30 a 35 veces su peso en leche al año, mientras que las vacas de excelente rendimiento, pesando de 500 a 600 kilogramos. Tienen un volumen de producción de leche apenas de 20 a 22 veces su peso vivo. Esto indica que la cabra es mucho más eficiente que la vaca, por lo cual es un animal que cumple una función socio-económica importante

2.1.8 Características de la leche cruda de Cabra

El tener conocimiento sobre las propiedades físicas, químicas de la leche de cabra, es importante, tanto en el consumo directo como en la transformación para realización de los subproductos, para una buena calidad

Para obtenerla es necesario basarse en la selección de los animales, de ellos depende una buena producción lechera.

Según revisiones bibliográficas y estudios de varios años nos demuestran que esta leche tiene propiedades nutritivas y medicinales para niños ancianos e inválidos. Los glóbulos grasos son de menor tamaño que los de la leche de vaca y son más digeribles. El contenido de calcio y fósforo es más alto.

- **Energía**

Aporta en el orden de 700kcal/l es una gran fuente de energía

- **Lípidos**

Representan la principal fuente de energía, alta digestibilidad, presencia de ácidos grasos de cadena relativamente corta

- **Vitaminas y Minerales.**

La leche de cabra es muy completa en vitaminas y minerales, sin embargo, es deficiente en vitamina E, C, B12 y en hierro, fundamentalmente.

- **Glucidos**

El más importante es la lactosa, esta tiene la propiedad de ser fermentable, bajo la acción de ciertas bacterias

▪ **Propiedades de la leche**

La leche de cabra es un líquido blanco, opaco de sabor ligeramente azucarado, cuyo olor contrariamente a una idea muy extendida es poco marcado si se realiza en condiciones de asepsia y que el animal tenga buena salud. El gusto particular de la leche de cabra es debido en parte a que poseen diferencias con la leche de vaca, como son los ácidos grasos: Cáprico, Caprónico, y Caproico. Dichos ácidos grasos pueden alterarse y comunicar a la leche un gusto característico que algunos encuentran desagradable. El fenómeno será más acentuado cuanto más rica sea la leche en materia grasa y mayor tiempo de exposición al medio ambiente

2.1.9.1 Propiedades Sensoriales

Estas propiedades son las que caracterizan desde un punto de vista comercial como son el olor y el sabor ya que tienen importancia vital en los productos de origen animal ya que el consumidor al apreciarlas las tiene en cuenta

El conocimiento en la composición de la leche de cabra en el plano físico químico es importante tanto en el consumo, como para la transformación de los productos lácteos que vienen de ella.

Para obtener las características y la composición es necesario, que sea una leche normal es el producto integral de ordeño total e ininterumpido de una hembra lechera que tenga un buen estado de salud, bien alimentada y no demasiada cansada

La leche de cabra fresca y normal excretada se presenta bajo el aspecto de un líquido blanco, opaco, más viscosa que el agua.

- **Olor y sabor**

La leche de cabra absorbe fácilmente los olores provenientes de los alimentos, del ambiente.

El olor de la leche de cabra recién ordeñada suele ser un olor neutro, si bien algunas veces, y sobre todo en la leche del final de lactación, aparece un olor característico llamado cáprico, debido a gran parte a los ácidos grasos capróico, cáprico y caprílico característicos de la leche de cabra

El sabor suele ser dulzón- por la lactosa, agradable y muy particular, lo cual hace que sea bastante fácil su identificación. Este sabor Sui generis depende igualmente de los ácidos grasos anteriormente señalados, así como, del mirístico y palmítico fundamentalmente

Otras causas que pueden alterar los sabores y olores son la presencia de determinados procesos patológicos -cetosis y mamitis principalmente, largos períodos de lactación, presencia de sangre en la leche, como consecuencia de la rotura de vasos sanguíneos de la Ubre, o la presencia de determinados microorganismos como *Brucella melitensis*, *Streptococcus lactis* o *Bacilos Cereus*

- **Color**

Blanco mate, contrariamente a la leche de vaca, por su ausencia de beta carotenos

Propiedades físico químicas

- **Acidez titulable**

La acidez de valoración es la suma de cuatro reacciones, las tres primeras forman la denominada “acidez natural” y la cuarta “acidez desarrollada”

La acidez natural es debido a primer lugar a las caseínas (2/5 de la acidez natural) en segundo lugar a los minerales y a los ácidos orgánicos (2/5) de la acidez natural) y por último , a las reacciones secundarias de los fosfatos (1/5 de la acidez natural)

Por su parte, la acidez desarrollada es consecuencia del ácido láctico y de otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa

- **pH**

El pH representa la acidez natural de la leche. De el depende fundamentalmente la estabilidad de las caseínas

- **Densidad específica (o peso específico)**

La densidad láctea varía en función de la cantidad de sólidos no grasos y de la proporción de grasa. En el primer caso, la variación es proporcional mientras que en el segundo caso, al tener la grasa una densidad menor a 1 -concretamente 0.930 es inversamente proporcional

Esta depende estrechamente de la composición de la leche, particularmente de la materia grasa y varía también con la temperatura a la cual se realicen las medidas.

- **Punto de congelación**

Es una de las propiedades físicas más constantes de la leche, utilizándose su determinación para revelar posibles fraudes por aguado ya que el agua eleva el punto de congelación hacia los 0°C

La medición de este parámetro se deberá realizar sobre leches de cabra frescas y no acidificadas porque la fermentación láctica rebaja el punto de congelación.

En la mayoría de las investigaciones, se considera el punto de congelación un poco por debajo del punto de congelación de la leche de vaca

- **Viscosidad**

La viscosidad es la resultante del frotamiento de las moléculas y se traduce en la resistencia más o menos grande de los líquidos a fluir. Va a depender fundamentalmente, de la materia grasa en estado globular y de las macromoléculas proteicas. Se expresa en Centipoises (cP) y un $cP = \text{dina/cm}^2$

La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura, al igual que la tensión superficial, pero en este caso de una forma más acusada

Otro de los factores que influye en la viscosidad láctea es el pH, aumentando al mismo cuando el pH desciende por debajo de 6.0

- **Proteína**

El porcentaje de proteínas en la leche tiene gran importancia para las queserías. La cantidad de queso obtenido por la elaboración de la leche está en relación directa con el porcentaje de caseína contenida en ella.

El método Kjeldahl para determinar el porcentaje de nitrógeno es muy exacto y seguro, especialmente porque casi todas las sustancias nitrogenadas de la leche tienen un carácter proteico

- **Grasa**

Básicamente el precio de la leche se determina por el contenido de materia grasa, pues además de darle suavidad a la leche, la grasa contiene vitaminas como la A, D, E Y K.

- **Lactosa**

En todas las leches, cualquiera que sea la especie considerada aparece la lactosa como un constituyente de enorme importancia energética y cuya tasa es constante durante toda la lactancia.

- **Cenizas**

Se entiende por contenido en Cenizas de leche el producto resultante de la incineración del extracto seco, expresado en porcentaje en peso

Las cenizas son el producto calcinado de la leche a una temperatura que no volatilice cloruros.

- **Calcio**

Se entiende por contenido en Calcio de la leche la cantidad total de Calcio expresada en peso (Ver tabla 1)

- **Indice de acidez**

La importancia de la coagulación de la leche por el alcohol es el hecho que este fenómeno se aprovecha en el test del alcohol para determinar previamente si una leche esta en condiciones de concentrarse o esterilizarse por el calor

Se ha informado de pruebas positivas de alcohol en la leche normal de final de lactacia y también se le ha apreciado a irritaciones de la glándula mamaria

- ***Tiempo de reducción de azul de metileno (TRAM)***

Algunos microorganismos que se encuentran en la leche , al multiplicarse, inducen a procesos de oxidación y reducción que se pueden evidenciar por el cambio de color de azul de metileno (AM) ya que este compuesto, es sensible a la reducción perdiendo el color azul característico que tiene cuando está oxidado. Dependiendo de la cantidad y clase de microorganismos presentes en la muestra, el tiempo necesario para la decoloración es variable y se toma como indicador de la calidad del producto

Existen algunos aspectos que pueden modificar los tiempos de decoloración A.M. generando resultados que no corresponden a la calidad de la muestra analizada Se resaltan los mas frecuentes que deben ser controlados

- *La asepsia del material y reactivos que se u*
-
-
-
-
-

es igual al del tubo piloto

2.1.11 Factores que afectan la cantidad y la calida de la leche

Tanto la cantidad como la composición química de la leche de Cabra están influenciados por un gran número de factores, los cuales, además no actúan de forma aislada sino que interrelacionados lo que dificulta la determinación exacta del grado de influencia de cada uno de ellos

El conocimiento de cada uno de estos factores tiene una gran importancia, no solo desde el punto de vista zootécnico sino también desde el prisma bromatológico.

Desde un punto de vista puramente didáctico vamos a clasificarlos en dos grandes grupos; Factores intrínsecos o relacionados directamente con el animal y factores extrínsecos o relacionados con el medio ambiente y el manejo de los animales

Factores Intrínsecos

- **Curva de lactación**

La producción de leche diaria y la composición química de la misma no permanecen constantes en el curso de lactación

Respecto a la composición química el cambio mas acusado a lo largo de la lactación es el tránsito del calostro a leche inmediatamente tras el parto, la mama de la cabra segrega un líquido viscoso denominado calostro que se caracteriza por su elevado contenido de inmunoglobulinas y minerales

- **Número de lactación**

Las mayores producciones lecheras se alcanzan entre la 3a y la 4a lactación. Las diferencias entre la 1a y la 2a lactación se encuentran alrededor de 150 kilogramos. de leche entre la 2a y la 3a aproximadamente en 50 kilogramos

Normalmente a partir de la 4a lactación se aprecia una disminución de la producción con tendencia a ir bajando a medida que aumentan el número de lactaciones

- **Tipos de parto y época del parto**

Las cabras de parto doble producen un 10-25 más leche que aquellas cabras de parto simple

8. La época de parto ejerce influencia sobre la producción inicial.

- **Estado sanitario Mastitis**

Entendemos por mastitis la inflamación de la mama como consecuencia de la presencia de microorganismos patógenos.

Son varios los factores que predisponen a las cabras a padecer dicha infección, entre ellos podemos señalar los siguientes: Una higiene deficiente en el ordeño, traumatismos y heridas en las mamas, alojamientos inadecuados y sucios, estrés, retención láctea.

La consecuencia inmediata de un proceso mamario es la retención de leche en la mama. Al ocluirse los canales secretorios. Junto a ello se observa una filtración de suero sanguíneo y un aumento considerable de la tasa de leucocitos.

La primera consecuencia zootécnica de este proceso es una disminución de la leche

Factores Extrínsecos

- **Alimentación**

La reducción del aporte nutritivo a las cabras provoca una disminución en la producción lechera y un aumento del extracto seco, principalmente del contenido graso. En circunstancias de subalimentación la cabra tiene que acudir a las reservas corporales, movilizandolas grasas, lo que provoca un aumento de los ácidos grasos, de cadena larga de la leche a expensas de los ácidos grasos de cadena corta.

- **Ordeño**

Un ordeño completo es necesario para el mantenimiento de una buena producción lechera ya que el ordeño incompleto tiene un efecto inhibitor sobre la secreción láctea. Si bien, es preciso constatar que la extracción de la leche de una forma total es difícil que se realice en la práctica. De tal forma que en cada ordeño puede quedar retenida entre un 10-15% de leche (“leche residual”) siendo además esta leche más rica en materia grasa, que la leche obtenida en los primeros momentos del ordeño.

Por otra parte, el intervalo entre ordeños tiene un efecto bien conocido. Cuanto mayor sea el intervalo de ordeño mayor será la producción pero menor será el contenido graso, por el contrario la leche es más rica y menos abundante tras un intervalo corto

2.6 VALOR NUTRITIVO

En el siguiente cuadro se expone la composición media de la leche de cabra frente a la de vaca y de mujer, donde se muestran las características nutricionales más importantes de la leche

▪ **Valor Nutritivo**

En la tabla 1 se expone la composición media de la leche de cabra frente a la de la vaca y de mujer, donde se muestran las características nutricionales más importantes

Tabla 1 Composición media (por 100g) de la leche de cabra, vaca y humana

NUTRIENTES	UNIDAD	CABRA	VACA	HUMANA
Agua	g.	87.5	87.7	87.1
Energía	kj.	296	272	289
	kcal.	71	65	69
Proteínas	g.	3.3	3.3	1.3
Caseína	-	83/17	82/18	40/60
Lactoalbumina				
Lípidos	g.	4.5	3.8	4.1
Glúcidos	g.	4.6	4.7	7.2
Na	mg.	40	50	14
K	mg.	180	150	58
Ca	mg.	130	120	34
Mg	mg.	20	12	3
P	mg.	110	95	12
Fe	mg.	0.04	0.05	0.07
Cu	mg.	0.05	0.02	0.04
Zn	mg.	0.30	0.35	0.28

Fuente: Desjeux J.F. 1.993 Le Lait Número 73

2.1.13 Beneficios de la leche de cabra

La leche de cabra es tan buena o mejor que la de vaca. Esta es otra de las razones por las cuales es excelente para uso pediátrico, geriátrico, para los asmáticos por sus sales de calcio y fósforo y recomendado para el tratamiento de dolencias como el asma alérgico y la úlcera gastritis y trastorno hepático.

Como es el caso de niños que presentan intolerancia y alergias a la leche de vaca, presentándose como rinitis, asma y eczemas cutáneos, siendo en estos casos la sustitución favorable.

La gran ventaja de la leche de cabra es su mayor digestibilidad, debido a características propias de la grasa, porque son más pequeños, permanecen más tiempo dispersos en la leche, lo que favorece la actividad de las enzimas digestivas intestinales, resultando una digestión más liviana.

También es de un alto valor nutritivo ya que: un litro equivale a medio de carne, una docena de huevos, o un kilo de pescado, además de que es un excelente alimento complementario para la dieta de personas de avanzada edad.

Una de las mayores contribuciones de la leche de cabra a la alimentación infantil⁵ es su aporte en calcio y fósforo, con unas cantidades de 1.2 y 1 g/l respectivamente, cifras muy superiores a la leche de mujer⁵

▪ **Aseguramiento de calidad en la evaluación analítica de muestras**

Un proceso analítico está definido como una cadena que va desde el conocimiento de la muestra que se va a analizar hasta la interpretación de los resultados obtenidos. En cualquier momento del análisis se pueden cometer errores que inciden de manera significativa en los resultados obtenidos. Un mecanismo efectivo para la prevención de estos, consiste en identificar y controlar los puntos críticos a través de todas las etapas del proceso para lo cual se pueden considerar las siguientes:

- Operaciones previas como son buenas prácticas de laboratorio y muestreo
- Preparación acondicionamiento y disolución de la muestra.
- Aplicación adecuada del método analítico
- Medición y traducción de la señal analítica
- Toma y tratamiento de datos
- Interpretación de los resultados

Para que se pueda cumplir con el objetivo de Asegurar la Calidad de los resultados que se entreguen, se ha desarrollado a nivel nacional e internacional una serie de herramientas como son Guía Iso 17025 “Requisitos generales que permiten evaluar la competencia técnica de los laboratorios de calibración y ensayo”, y su equivalente en Colombia la resolución 8728 del año 2000 de la super Intendencia de Industria y Comercio “Requerimientos generales para la competencia técnica de los laboratorios de calibración y ensayos

- **Muestra**

Es la parte del producto, que se obtiene de un recipiente refrigerado o no, de manera tal que sus características y composición sean representativas del mismo; por lo que se debe garantizar la toma, manipulación, conservación, almacenamiento y transporte adecuados, hasta el momento que se aplique el análisis de laboratorio.

- **Leches Calientes**

Son las que se almacenan en recipientes generalmente pequeños que no cuentan con sistemas de refrigeración. Frecuentemente son sumergidos en agua fría para controlar el incremento de la temperatura, especialmente en zonas cálidas, hasta que son entregadas al transportador.

- **Leches Frías**

Son las que se almacenan en las fincas en recipientes que cuentan con sistemas de refrigeración para bajar la temperatura hasta 0-4°C, favoreciendo la estabilidad del producto por un tiempo mayor, que puede ser de varios días, hasta que son entregados al transportador. Esta práctica inhibe el desarrollo en la mayoría de microorganismos.

- **Toma de muestra**

Es fundamental conocer el fin específico para el cual se toma la muestra, porque de ello dependen las exigencias en el proceso. Si se toma para fines sensoriales las condiciones de asepsia son críticas lo mismo que el tiempo transcurrido hasta el análisis. Si se toma para fines fisicoquímicos la homogeneidad es una de las características determinantes y además es posible conservarla durante intervalos de tiempo mayores antes de ser analizada.

- **Planeación**

Un aspecto fundamental es la programación del recorrido de muestreo, de forma tal que garantice que el tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y su ingreso al laboratorio se el mínimo posible garantizado que se ha conservado entre 0-4°C con el sistema de refrigeración que se utilice.

2.1.16 Personal

El muestreo lo deberá realizar la persona autorizada por la planta del procesamiento la cual debe estar capacitada y libre de enfermedades infecciosas.

2.1.17 Recipientes o contenedores

El tipo de recipientes donde se almacena la leche en la finca, es determinante para seleccionar el material y procedimiento más adecuado para agitar y tomar la muestra.

2.1.19 Elementos y materiales

Descripción

Deberán estar fabricados en acero inoxidable u otro material con la resistencia adecuada para no provocar cambios en la muestra, que puedan afectar los exámenes posteriores. Todas las superficies deberán ser lisas, sin grietas y con las esquinas redondeadas.

- **Agitadores**

De acero inoxidable o aluminio, con disco perforado de 13,5 a 30 cm. De diámetro sostenido en una varilla de mínimo 80 cm. De largo dependiendo del tamaño del recipiente a muestrear, con una empuñadura que le permita manipularlo adecuadamente

- **Cucharones**

De material esterilizable con capacidad variable (50/500 ml) dependiendo del tamaño de muestra requerido y de forma tal que le permita servirla sin que se derrame.

- **Frascos o bolsas para muestras:**

Recipientes de vidrio, plástico como polipropileno u otros esterilizables con tapa hermética, o bolsas plásticas con sistema de cierre

- **Caja para embalaje**

Fabricada de material liso, que faciliten su aseo y desinfección dotada con tapa segura, en la que los recipientes con muestras puedan ser almacenados en forma adecuada, conjuntamente con las pilas refrigerantes. La tapa debe ajustarse correctamente, de manera que se protejan las muestras de la luz y adicionalmente se mantengan la temperatura de 0-4°C durante el tiempo de transporte hasta el laboratorio

- **Pilas refrigerantes**

Constituidas por bolsas de plástico que contienen geles especiales, hielo en trozos pequeños o hielo-sal bien cerradas, para evitar la contaminación de las muestras por descongelación del material refrigerante. Esto favorece el manejo y embalaje de las muestras en la caja y se protegen las etiquetas o marcas que identifican los recipientes de las muestras.

2.1.19 Componentes del sistema de calidad en un laboratorio de pruebas y ensayos

- **La infraestructura**

Aunque no se pretenden grandes infraestructuras se debe contar con instalaciones adecuadas para que el trabajo de analista se desarrolle en forma segura y apropiada. Se tendrán áreas separadas para análisis microbiológico y físico químico, que permitan asegurar que en las pruebas microbiológicas no se involucren nuevos factores de riesgo que adicionen contaminación al producto y distorsionen los resultados.

- **Equipos Calibrados**

La preocupación por la calidad de los datos que se obtienen con la medición analítica, es responsabilidad de los que analizan la muestra, por lo tanto se debe mantener una actitud crítica frente a los valores experimentales, para garantizar su consistencia y fiabilidad.

3. METODOLOGIA

La metodología que se utilizó en el presente estudio, es la metodología experimental, para tal efecto se realizó una revisión bibliográfica pertinente con la producción de leche ⁶ de cabra en la Sabana de Bogotá, con el fin de contactarlos y seleccionar los apriscos que nos permitieran dicho análisis. Se escogieron 16 apriscos de la zona centro y occidente, conociendo así la necesidad de los capricultores de conocer los parámetros de calidad de la leche de cabra para que así se puedan organizar para tener una gran competitividad.

Se tomó una muestra de un litro de leche debidamente envasados en recipientes esterilizados y debidamente tapados, los cuales fueron transportados en neveras portátiles que contenían gel y pilas refrigerantes, para mantener adecuada la temperatura de refrigeración de 0 a 4°C.

Dichas muestras se analizaron en el laboratorio de Alpina S:A., ubicado en el municipio de Facatativa, utilizando diferentes equipos para determinar las pruebas físico químicas como se muestra en la tabla 2

Tabla 2 Analisis físico químicos realizados en Alpina S.A.

PRUEBA	METODO	EQUIPO
Acidez	Acidez Titulable	-
pH	-	Potenciometro
Densidad	-	Lactodensimetro
Crioscopia	-	Crioscopio 4D3
Viscosidad	-	Viscosímetro
Reductasa	Azul de Metileno	-
Proteína	Kheldaj	-
	-	Milko Scan S50
Materia Grasa	-	Milko Scan S50
Lactosa	-	Milko Scan S50
Solidos Totales	--	Milko Scan S50
Solidos No Grasos	-	Milko Scan S50

Tabla 3 Pruebas Realizadas en laboratorios de la U.L.S. (Sede la floresta)

PRUEBA	METODO	EQUIPO
Cenizas	Calcinación	Mufla
Solidos Totales	Desecación	Estufa
Calcio	Permanganometría – A.O.A.C	-
Indice de Acidez	Prueba de Alcohol	-

La prueba de reducción de azul de metileno, se tomo a los 16 apriscos como un criterio de calidad higienico sanitaria,

Obtenidos los resultados de los análisis fisico químicos, de cada aprisco se realizaron los respectivos calculos utilizando el paquete estadisitico STAT GRAPHICS calculando la media, desviación estándar, 2sigma,su limite superior y su limite inferior.

Estos datos se analizaron por medio de gráficas e histrogramas donde se observan los resultados para cada prueba.

Los datos se analizaron con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 5% y se descarto un aprisco en el análisis presentar datos erróneos (muestra 15)

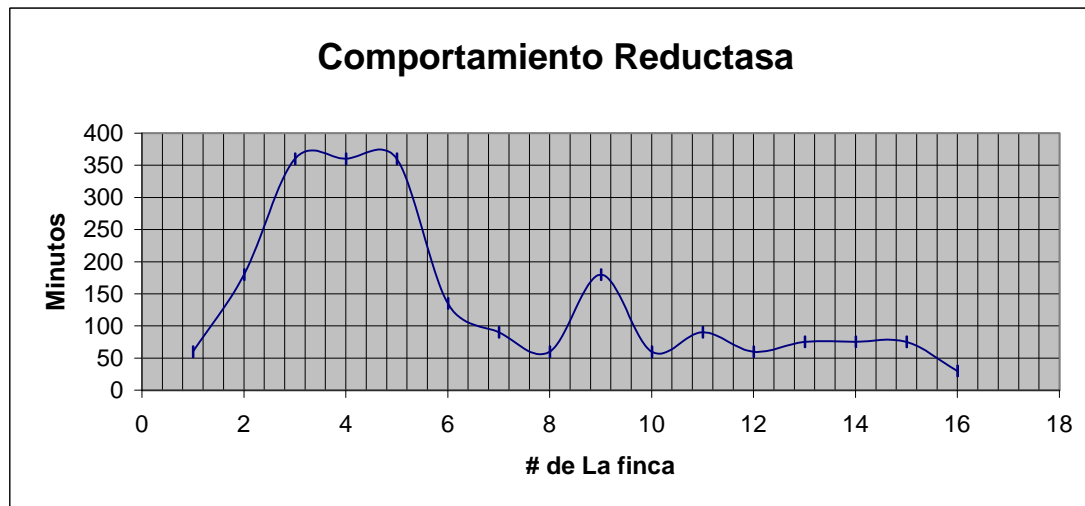
² QUITET La cabra guía practica para el ganadero. España Madrid.Mundiprensa 1.990

³ MENA JAVIER Explotación Caprina México Trillas 1.989

Analisis De Datos

N° Finca	Reductasa
1	60
2	180
3	360
4	360
5	360
6	135
7	90
8	60
9	180
10	60
11	90
12	60
13	75
14	75
15	75
16	30
Maximo	360
Minimo	30

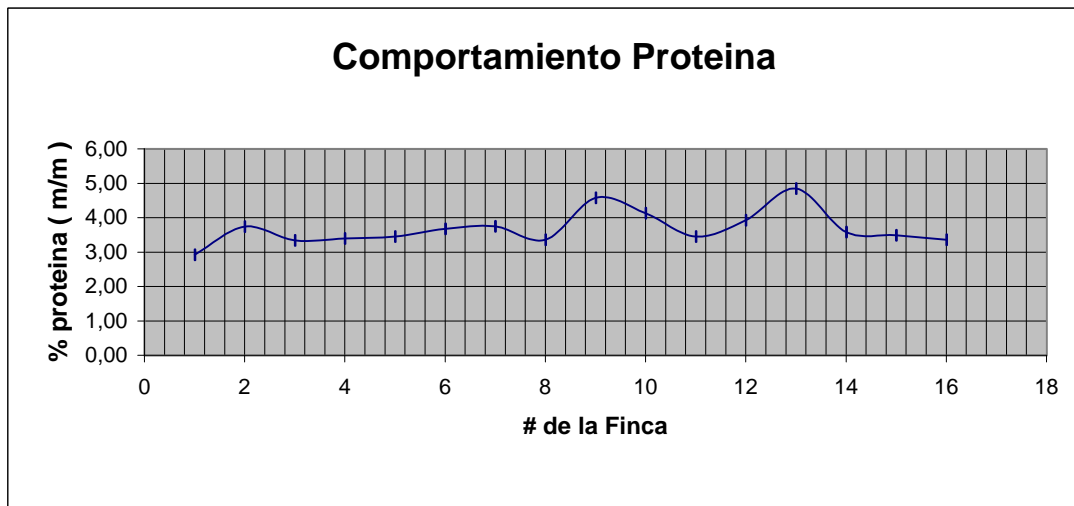
GRAFICA No.1



Analisis De Datos

N° Finca	Proteina
1	2,92
2	3,74
3	3,34
4	3,40
5	3,45
6	3,67
7	3,75
8	3,36
9	4,58
10	4,13
11	3,45
12	3,93
13	4,85
14	3,58
15	3,49
16	3,36
Maximo	4,85
Minimo	2,92

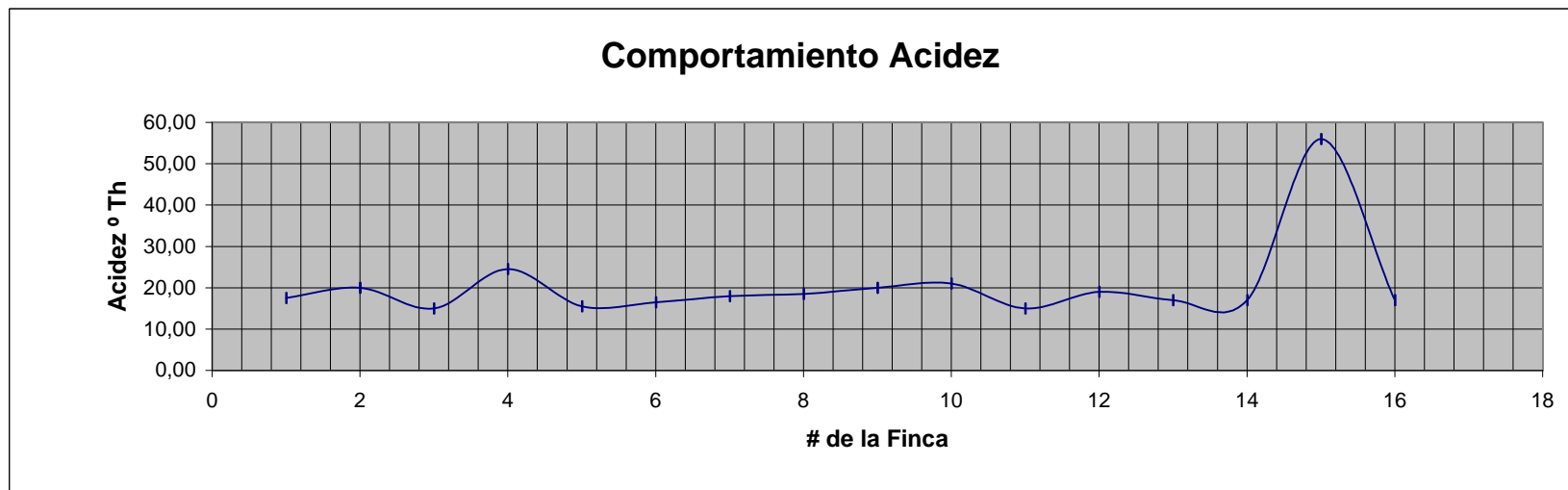
GRAFICA No.2



Analisis De Datos

N° Finca	Acidez ° Th
1	17,50
2	20,00
3	15,00
4	24,50
5	15,50
6	16,50
7	18,00
8	18,50
9	20,00
10	21,00
11	15,00
12	19,00
13	17,00
14	17,00
15	56,00
16	17,00
Maximo	56,00
Minimo	15,00

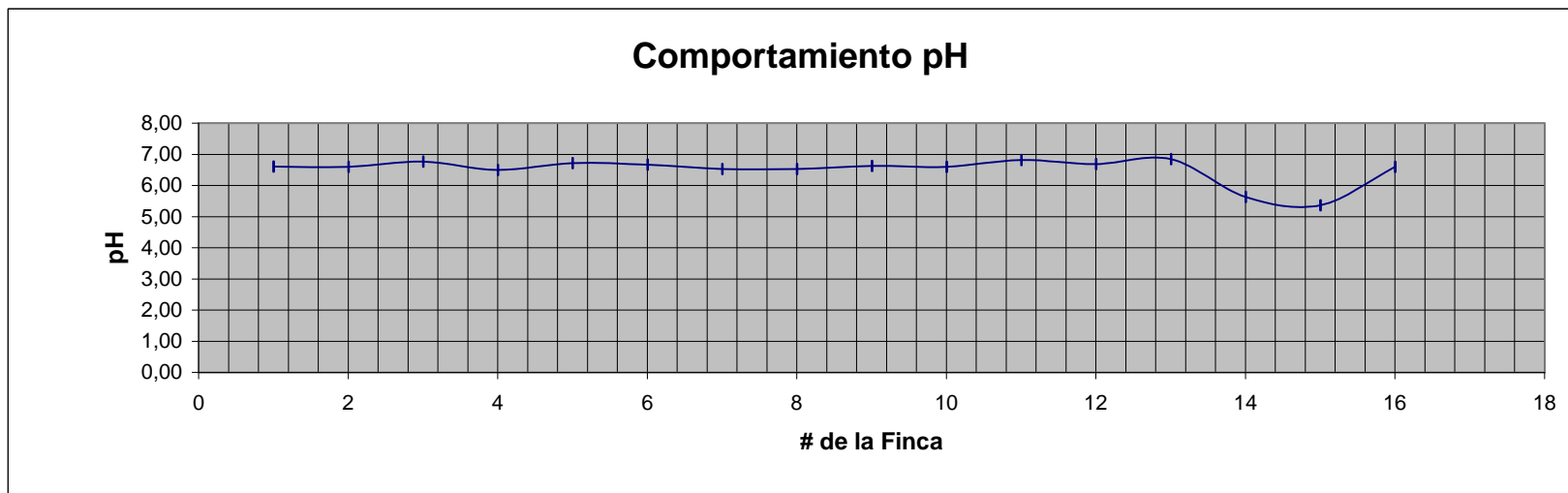
GRAFICA No.3



Analisis De Datos

N° Finca	pH
1	6,61
2	6,60
3	6,77
4	6,50
5	6,72
6	6,67
7	6,53
8	6,53
9	6,63
10	6,60
11	6,82
12	6,69
13	6,85
14	5,63
15	5,36
16	6,60
Maximo	6,85
Minimo	5,36

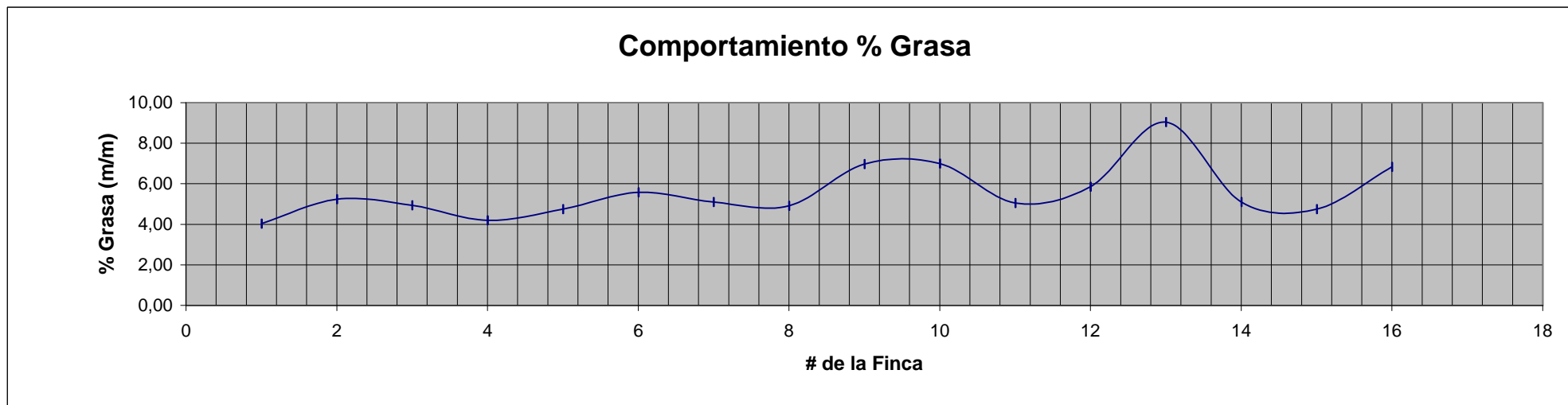
GRAFICA No.4



Analisis De Datos

N° Finca	% Grasa
1	4,03
2	5,24
3	4,94
4	4,20
5	4,75
6	5,58
7	5,10
8	4,91
9	6,97
10	7,00
11	5,05
12	5,85
13	9,05
14	5,10
15	4,75
16	6,83
Maximo	9,05
Minimo	4,03

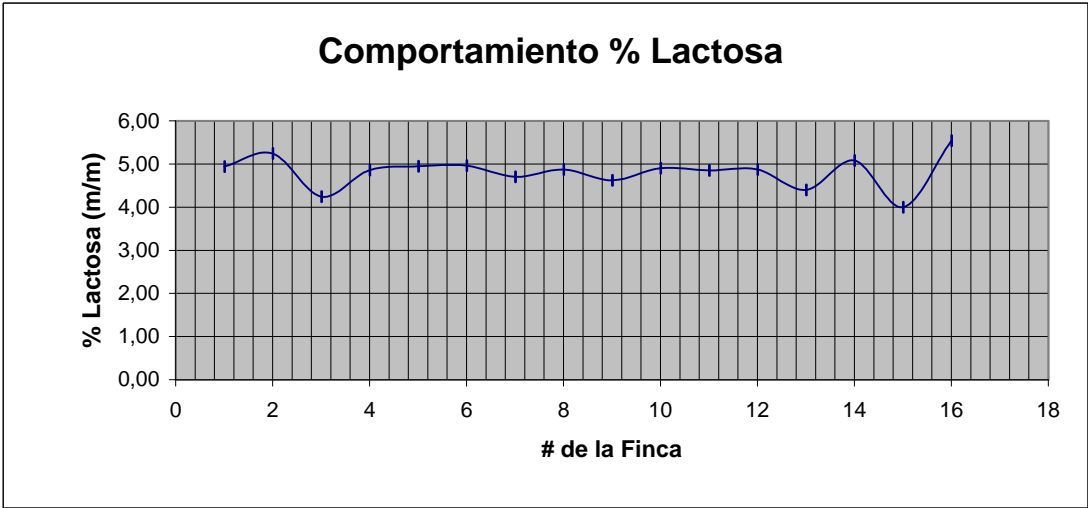
GRAFICA No.5



Analisis De Datos

N° Finca	% Lactosa
1	4,94
2	5,24
3	4,24
4	4,86
5	4,95
6	4,96
7	4,70
8	4,87
9	4,62
10	4,90
11	4,85
12	4,87
13	4,40
14	5,08
15	4,00
16	5,54
Maximo	5,54
Minimo	4,00

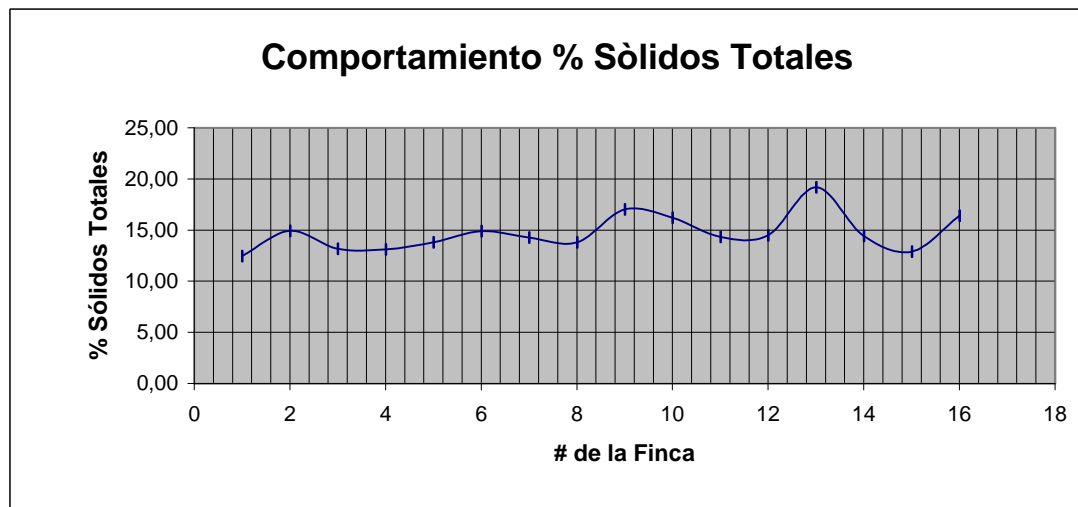
GRAFICA No.6



Analisis De Datos

N° Finca	% Solidos Totales
1	12,45
2	14,93
3	13,17
4	13,10
5	13,80
6	14,90
7	14,26
8	13,80
9	17,01
10	16,21
11	14,32
12	14,49
13	19,19
14	14,42
15	12,89
16	16,40
Maximo	19,19
Minimo	12,45

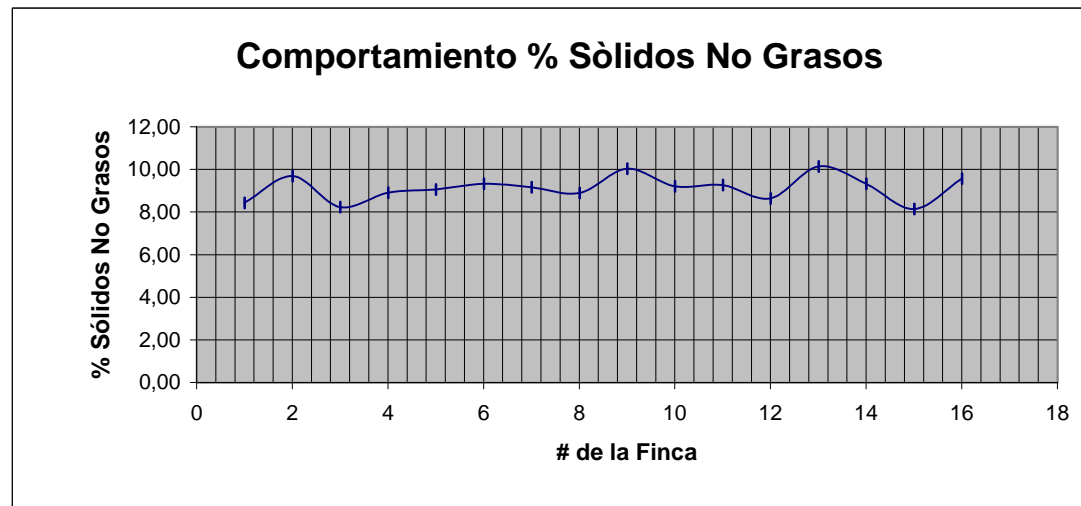
GRAFICA No.7



Analisis De Datos

N° Finca	% Solidos No Grasos
1	8,42
2	9,69
3	8,23
4	8,90
5	9,05
6	9,32
7	9,16
8	8,89
9	10,04
10	9,21
11	9,27
12	8,64
13	10,14
14	9,32
15	8,14
16	9,57
Maximo	10,14
Minimo	8,14

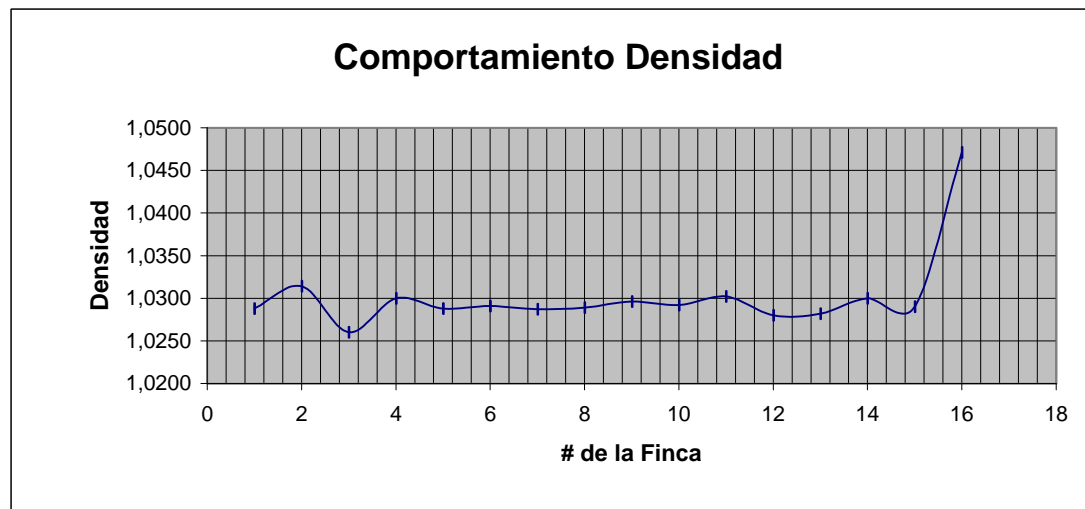
GRAFICA No.8



Analisis De Datos

N° Finca	Densidad
1	1,0288
2	1,0314
3	1,0260
4	1,0300
5	1,0288
6	1,0291
7	1,0287
8	1,0289
9	1,0296
10	1,0292
11	1,0302
12	1,0280
13	1,0282
14	1,0300
15	1,0290
16	1,0471
Maximo	1,0471
Minimo	1,0260

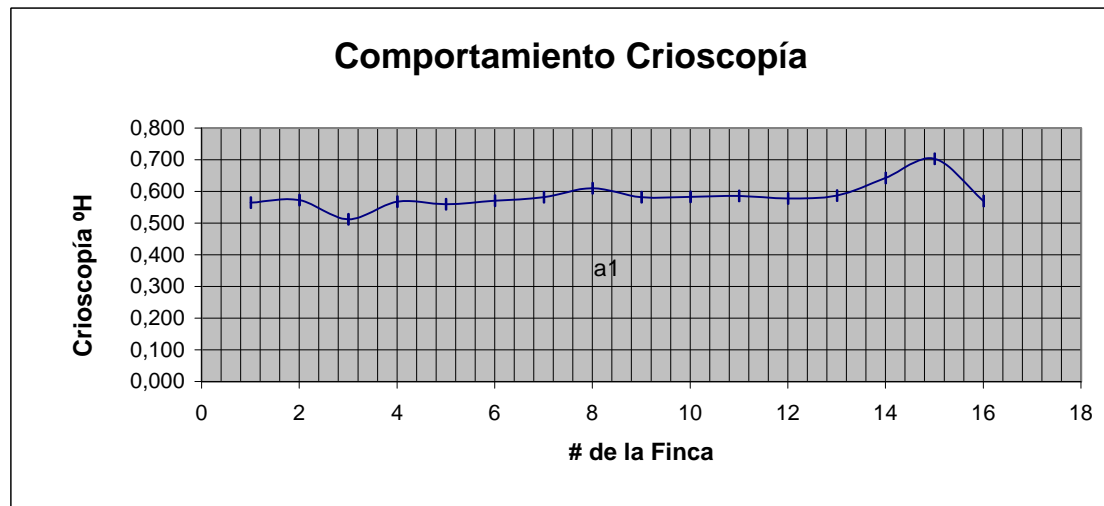
GRAFICA No.9



Analisis De Datos

N° Finca	Crioscopia
1	0,565
2	0,573
3	0,512
4	0,568
5	0,560
6	0,571
7	0,582
8	0,610
9	0,582
10	0,583
11	0,586
12	0,578
13	0,587
14	0,642
15	0,703
16	0,570
Maximo	0,703
Minimo	0,512

GRAFICA No.10



RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 1

Proveedor: Pablo Jimenez
 Finca: V- Gracol
 Ubicación : Chia
 Fecha : 25-Agosto

N°1

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	17,5	
pH	6,61	
Densidad (g/cm ³)	1,0288	
Crioscopia (°H)	0,565	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1	
Proteina (% m/m)	2,91	2,92
Materia grasa (% m/m)		4,03
Lactosa (% m/m)		4,94
Solidos Totales (% m/m)		12,45
Solidos No Grasos (% m/m)		8,42

Tabla No. 2

Proveedor: Julio Sanpedro
 Finca: Golstar
 Ubicación : Chia
 Fecha : 26-Agosto

N°3

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	15	
pH	6,77	
Densidad (g/cm ³)	1,026	
Crioscopia (°H)	0,512	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	>6	
Proteina (% m/m)	3,31	3,37
Materia grasa (% m/m)		4,94
Lactosa (% m/m)		4,24
Solidos Totales (% m/m)		13,17
Solidos No Grasos (% m/m)		8,23

Tabla No. 3

Proveedor: Mario Giambrois
 Finca: La Estancia
 Ubicación : Tenjo
 Fecha : 26-Agosto

N°5

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	15,5	
pH	6,72	
Densidad (g/cm ³)	1,0288	
Crioscopia (°H)	0,560	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	>6	
Proteina (% m/m)	3,43	3,46
Materia grasa (% m/m)		4,75
Lactosa (% m/m)		4,95
Solidos Totales (% m/m)		13,80
Solidos No Grasos (% m/m)		9,05

RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 4

Proveedor: Jose M Bernal
Finca: Mi Macon
Ubicación : Pueblo Viejo
Fecha : 23-Agosto

N°7

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	18	
pH	6,53	
Densidad (g/cm ³)	1,0287	
Crioscopia (°H)	0,582	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1 hora,30 min	
Proteina (% m/m)	3,73	3,77
Materia grasa (% m/m)		5,10
Lactosa (% m/m)		4,70
Solidos Totales (% m/m)		14,26
Solidos No Grasos (% m/m)		9,16

Tabla No. 5

Proveedor: Elvira Torres
Finca: los Pinos
Ubicación : El Rosal
Fecha : 22-Agosto

N°9

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	20	
pH	6,63	
Densidad (g/cm ³)	1,0296	
Crioscopia (°H)	0,582	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	3	
Proteina (% m/m)	4,56	4,60
Materia grasa (% m/m)		6,97
Lactosa (% m/m)		4,62
Solidos Totales (% m/m)		17,01
Solidos No Grasos (% m/m)		10,04

Tabla No. 6

Proveedor: Antonio Trujillo
Finca: Lacteos Caprino
Ubicación : Mosquera
Fecha : 15-Agosto

N°11

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	15	
pH	6,82	
Densidad (g/cm ³)	1,0302	
Crioscopia (°H)	0,568	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1 hora,30 min	
Proteina (% m/m)	3,45	3,45
Materia grasa (% m/m)		5,05
Lactosa (% m/m)		4,85
Solidos Totales (% m/m)		14,32
Solidos No Grasos (% m/m)		9,27

RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 7

Proveedor: Ignacio del Busto
Finca: Granja Santa Teresa
Ubicación : Madrid
Fecha : 29-Agosto

N°13

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	17	
pH	6,85	
Densidad (g/cm ³)	1,0282	
Crioscopia (°H)	0,587	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1hora,15min	
Proteina (% m/m)	4,84	4,86
Materia grasa (% m/m)		9,05
Lactosa (% m/m)		4,40
Solidos Totales (% m/m)		19,19
Solidos No grasos (% m/m)		10,14
Recuento Total (UFC)	>1600	
Coliformes Totales (UFC)	<1	
Hongos y Levaduras (UFC)	<1	

Tabla No. 8

Proveedor: Aurora
Finca:
Ubicación : Madrid
Fecha : 29-Agosto

N°15

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	56	
pH	5,36	
Densidad (g/cm ³)	1,0290	
Crioscopia (°H)	0,703	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1hora, 15 min	
Proteina (% m/m)	3,48	3,50
Materia grasa (% m/m)		4,75
Lactosa (% m/m)		4,00
Solidos Totales (% m/m)		12,89
Solidos No grasos (% m/m)		8,14
Recuento Total (UFC)	>1600	
Coliformes Totales (UFC)	>1600	
Hongos y Levaduras (UFC)	>1600	

Notas : La muestra de la finca N°15 (Aurora) se Corto a las 24 horas.

Los análisis no se realizaron inmediatamente en todos los casos

RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 9

Proveedor: Jorge Torres
 Finca:
 Ubicación : Cota
 Fecha : 26-Agosto

N°2

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	20	
pH	6,60	
Densidad (g/cm ³)	1,0314	
Crioscopia (°H)	0,573	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	3	
Proteina (% m/m)	3,73	3,75
Materia grasa (% m/m)		5,24
Lactosa (% m/m)		5,24
Solidos Totales (% m/m)		14,93
Solidos No Grasos (% m/m)		9,69

Tabla No. 10

Proveedor: Ismael Bautista
 Finca: La Cabra Baila
 Ubicación : Cota
 Fecha : 26- Agosto

N°4

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	24,5	
pH	6,50	
Densidad (g/cm ³)	1,0300	
Crioscopia (°H)	0,568	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	>6	
Proteina (% m/m)	3,39	3,41
Materia grasa (% m/m)		4,20
Lactosa (% m/m)		4,86
Solidos Totales (% m/m)		13,10
Solidos No Grasos (% m/m)		8,9

Tabla No. 11

Proveedor: Edgar Rincon
 Finca: Las Pajitas
 Ubicación : Rosal
 Fecha : 23-Agosto

N°6

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	16,5	
pH	6,67	
Densidad (g/cm ³)	1,0291	
Crioscopia (°H)	0,571	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	2horas,15 min	
Proteina (% m/m)	3,65	3,68
Materia grasa (% m/m)		5,58
Lactosa (% m/m)		4,96
Solidos Totales (% m/m)		14,9
Solidos No Grasos (% m/m)		9,32

RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 12

Proveedor: Cesar Montaña
 Finca: La Gotica
 Ubicación: Facatativa
 Fecha: 23-Agosto

N°8

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	18,5	
pH	6,53	
Densidad (g/cm ³)	1,0289	
Crioscopia (°H)	0,610	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1	
Proteina (% m/m)	3,33	3,39
Materia grasa (% m/m)		4,91
Lactosa (% m/m)		4,87
Solidos Totales (% m/m)		13,80
Solidos No Grasos (% m/m)		8,89

Tabla No. 13

Proveedor: Astrid Orjuela
 Finca: Villa La Esperanza
 Ubicación: Pradera Subachoque
 Fecha: 15-Agosto

N°10

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	21	
pH	6,60	
Densidad (g/cm ³)	1,0292	
Crioscopia (°H)	0,583	
Viscosidad (cps)	20	
Reductasa (Horas)	1	
Proteina (% m/m)	4,13	4,15
Materia grasa (% m/m)		7,0
Lactosa (% m/m)		4,90
Solidos Totales (% m/m)		16,21
Solidos No Grasos (% m/m)		9,21

Tabla No. 14

Proveedor: Jorge Briceño
 Finca: los Alisos
 Ubicación: Rosales Subachoque
 Fecha: 15-Agosto

N°12

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	19	
pH	6,69	
Densidad (g/cm ³)	1,0280	
Crioscopia (°H)	0,578	
Viscosidad (cps)	20	
Reductasa (Horas)	1	
Proteina (% m/m)	3,93	3,95
Materia grasa (% m/m)		5,85
Lactosa (% m/m)		4,87
Solidos Totales (% m/m)		14,49
Solidos No Grasos (% m/m)		8,64

RESULTADOS LECHES DE CABRA

Tabla No. 15

Proveedor: Andres Monastegui
 Finca: El Espino
 Ubicación: El Rosal
 Fecha: 29-Agosto

N°14

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	17	
pH	5,63	
Densidad (g/cm ³)	1,0300	
Crioscopia (°H)	0,642	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	1hora,15 min	
Proteina (% m/m)	3,58	3,57
Materia grasa (% m/m)		5,1
Lactosa (% m/m)		5,08
Solidos Totales (% m/m)		14,42
Solidos No grasos (% m/m)		9,32
Recuento Total (UFC)	3	
Coliformes Totales (UFC)	<1	
Hongos y Levaduras (UFC)	<1	

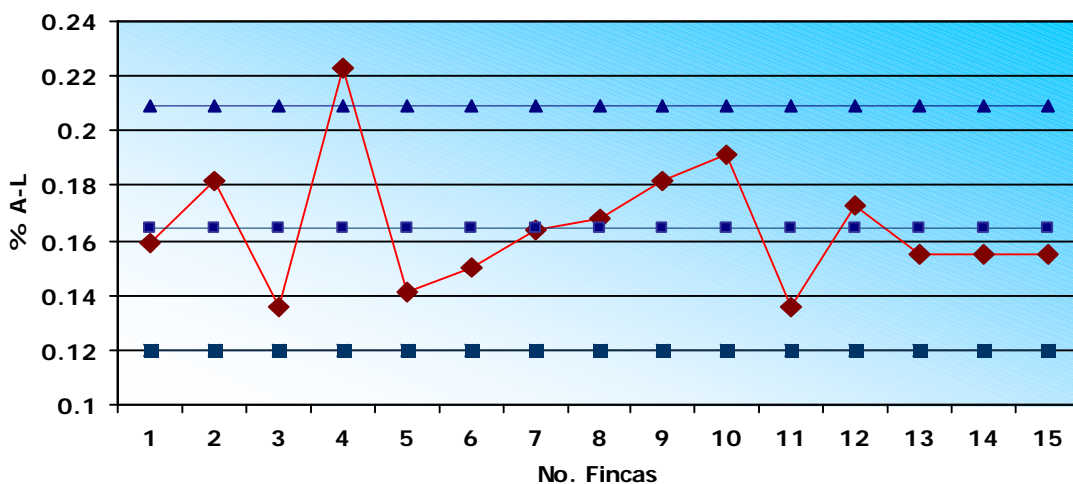
Tabla No. 16

Proveedor: Alba Lucia Mahecha
 Finca: Cabralac
 Ubicación: Subachoque
 Fecha: 02-Septiembre

N°16

ENSAYO	Resultados / Metodos	
	ESTANDAR	MILKO
Acidez °Th	17	
pH	6,60	
Densidad (g/cm ³)	1,0471	
Crioscopia (°H)	0,57	
Viscosidad (cps)	10	
Reductasa (Horas)	30 min	
Proteina (% m/m)	3,35	3,36
Materia grasa (% m/m)		6,83
Lactosa (% m/m)		5,55
Solidos Totales (% m/m)		16,40
Solidos No grasos (% m/m)		9,57

Tabla 21 Acidez leche de cabra



◆ Acidez ■ Media ▲ Lim. Sup ■ Lim. Inf.

Finca	% A.L.
1	0,159
2	0,182
3	0,136
4	0,223
5	0,141
6	0,150
7	0,164
8	0,168
9	0,182
10	0,191
11	0,136
12	0,173
13	0,155
14	0,155
16	0,155

Resultados Obtenidos

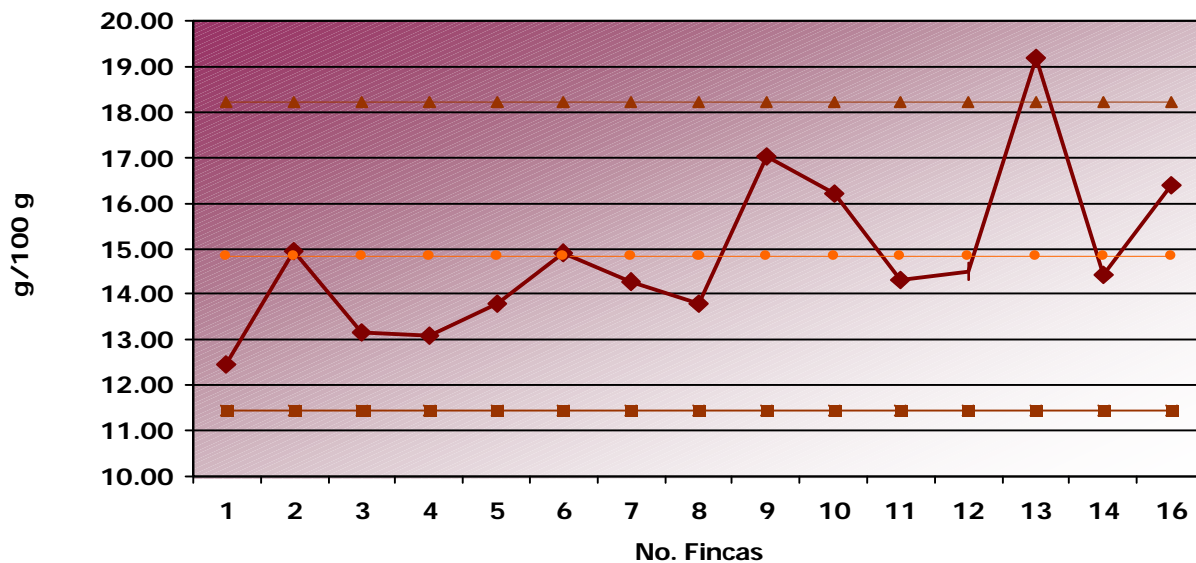
Media: 0,1645
 Desv. Standar: 0,0223
 2sigma 0,0446
 Limite superior 0,2091
 Limite inferior 0,1199

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Las observaciones muestran una tendencia ascendente en las mediciones cinco a la diez.

Tabla 22 Sólidos Totales



◆ Sólidos Totales
 ● Media
 ▲ Lim. Sup
 ■ Lim. Inf

Finca	g/100g
1	12,450
2	14,930
3	13,170
4	13,100
5	13,800
6	14,900
7	14,260
8	13,800
9	17,010
10	16,210
11	14,320
12	14,490
13	19,190
14	14,420
16	16,400

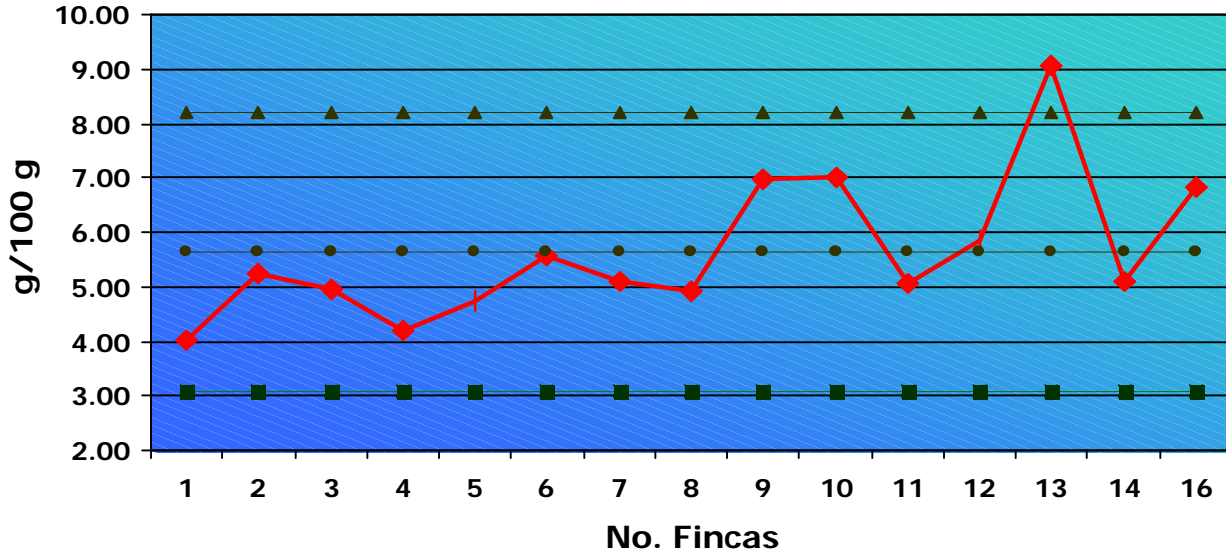
Resultados Obtenidos

Media: 14,83
 Desv. Standar: 1,684
 2sigma 3,368
 Limite superior 18,198
 Limite inferior 11,462

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Tabla 23 Materia Grasa



◆ Materia Grasa ● Media ▲ Lim. Sup ■ Lim. Inf

Finca	g/100g
1	4,03
2	5,24
3	4,94
4	4,20
5	4,75
6	5,58
7	5,10
8	4,91
9	6,97
10	7,00
11	5,05
12	5,85
13	9,05
14	5,10
16	6,83

Resultados Obtenidos

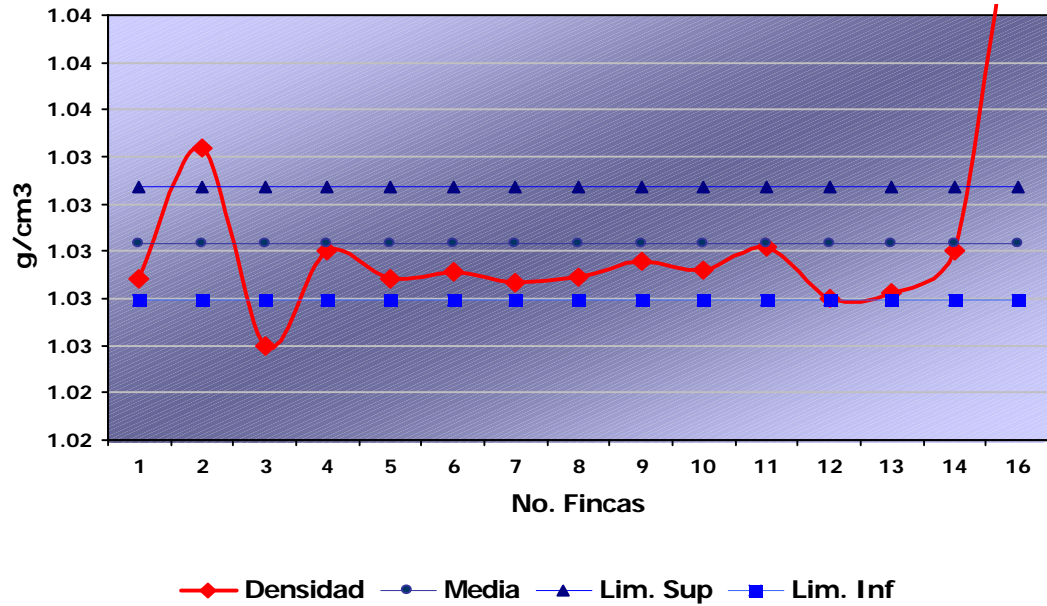
Media: 5,64
 Desv. Standar: 1,272
 2sigma 2,544
 Limite superior 8,184
 Limite inferior 3,096

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

La variabilidad es alta en las últimas siete observaciones

Tabla 24 Densidad



Finca	g/cm
1	1,0288
2	1,0344
3	1,0260
4	1,0300
5	1,0288
6	1,0291
7	1,0287
8	1,0289
9	1,0296
10	1,0292
11	1,0302
12	1,0280
13	1,0282
14	1,0300
16	1,0471

Resultados Obtenidos

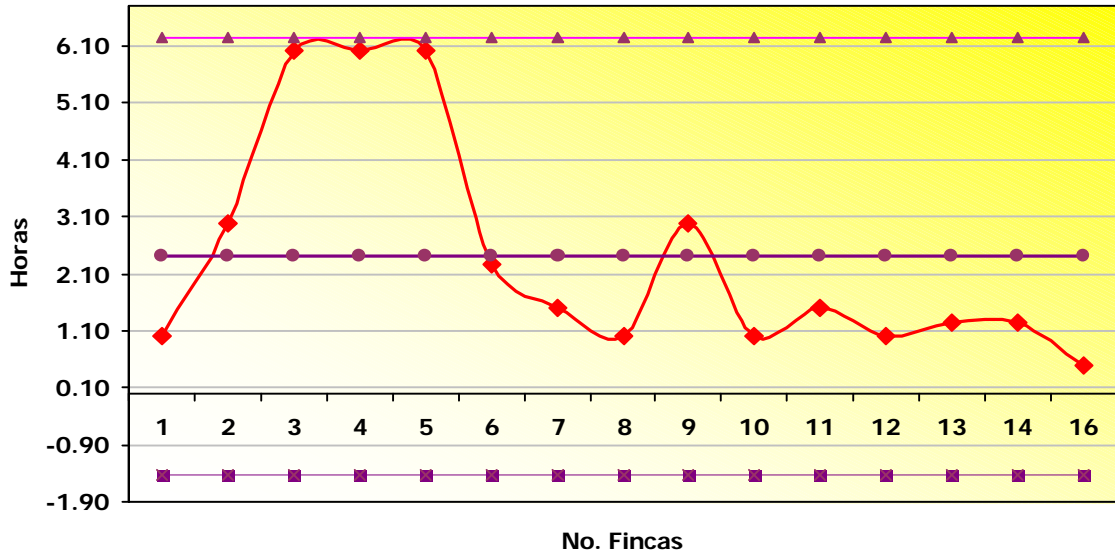
Media:	1,0303
Desv. Standar:	0,0012
2sigma	0,0024
Limite superior	1,0327
Limite inferior	1,0279

Comentarios

De acuerdo con los resultados doce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Se observa una alta variación en los valores extremos de la variable por fuera del rango calculado

Tabla 26 Reductasa



◆ Reductasa
 ● Media
 ▲ Lim. Sup
 ■ Lim. Inf

Finca	Horas
1	1,000
2	3,000
3	6,000
4	6,000
5	6,000
6	2,250
7	1,500
8	1,000
9	3,000
10	1,000
11	1,500
12	1,000
13	1,250
14	1,250
16	0,500

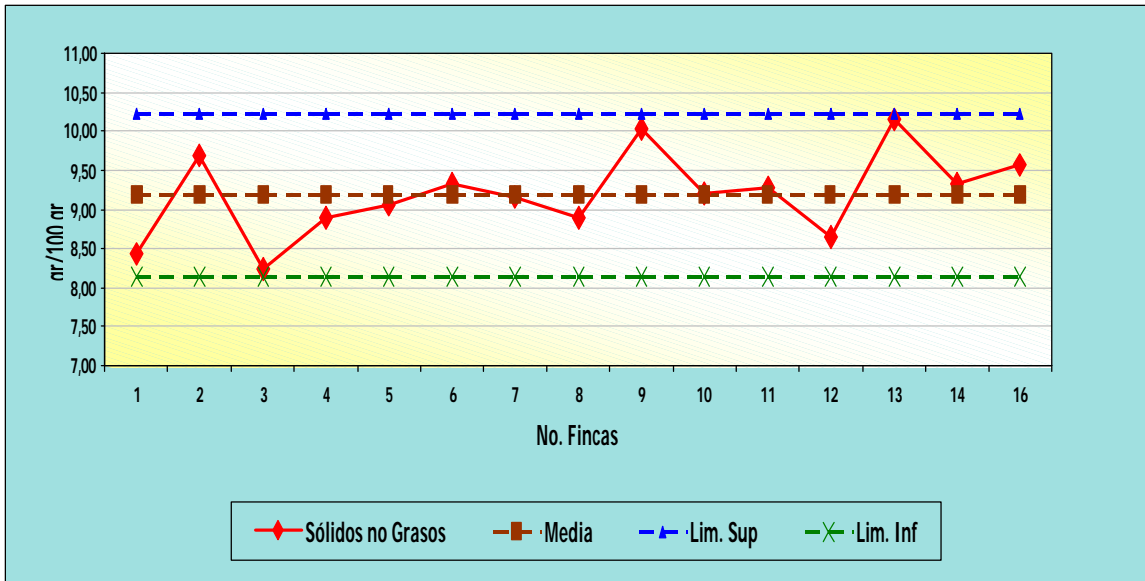
Resultados Obtenidos

Media: 2,42
 Desv. Standar: 1,92
 2sigma 3,84
 Limite superior 6,26
 Limite inferior -1,42

Comentarios

De acuerdo con los resultados las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida. No tiene sentido el limite inferior al ser un resultado negativo

Tabla 27 Solidos no grasos



Finca	g/100g
1	8,42
2	9,69
3	8,23
4	8,90
5	9,05
6	9,32
7	9,16
8	8,89
9	10,04
10	9,21
11	9,27
12	8,64
13	10,14
14	9,32
16	9,57

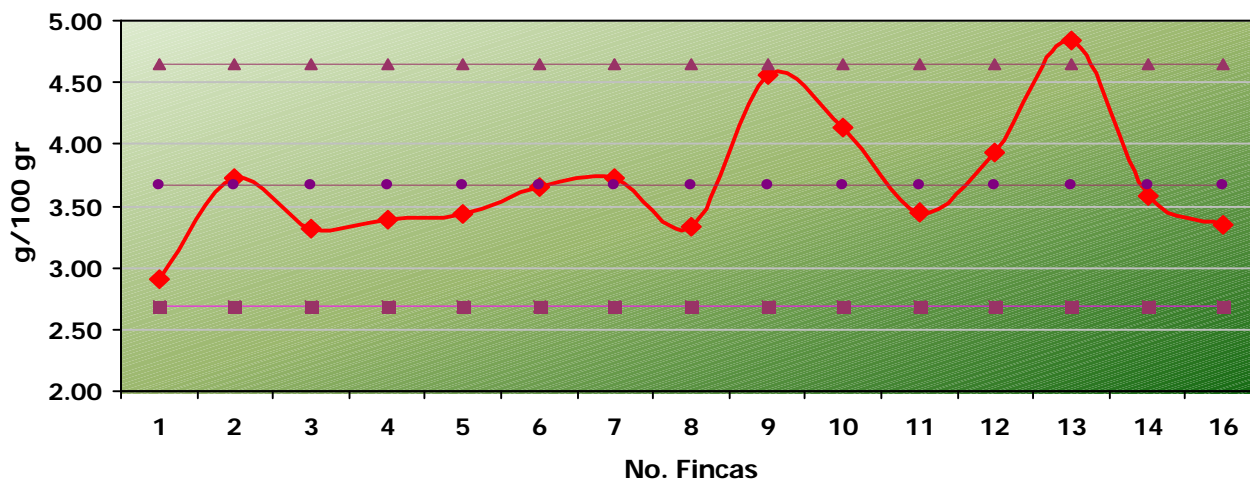
Resultados Obtenidos

Media: 9,19
 Desv. Standar: 0,521
 2sigma 1,042
 Limite superior 10,232
 Limite inferior 8,148

Comentarios

De acuerdo con los resultados todas las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Tabla 28 Proteínas



Finca	g/100g
1	2,91
2	3,73
3	3,31
4	3,39
5	3,43
6	3,65
7	3,73
8	3,33
9	4,56
10	4,13
11	3,45
12	3,93
13	4,84
14	3,58
16	3,35

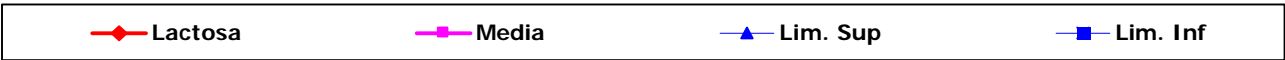
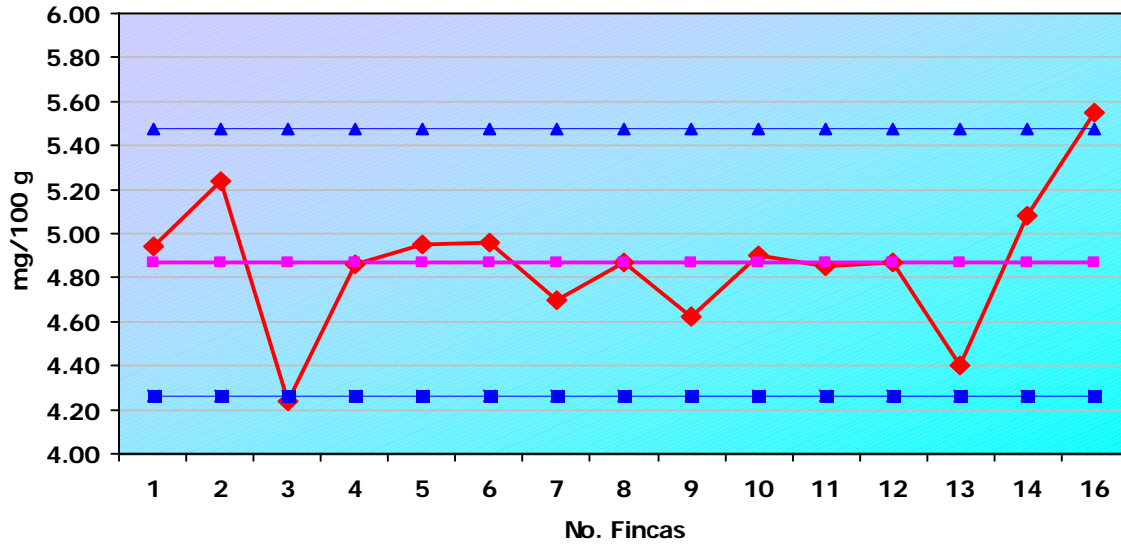
Resultados Obtenidos

Media:	3,668
Desv. Standar:	0,487
2sigma	0,974
Limite superior	4,642
Limite inferior	2,694

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida. Se observa una alta variabilidad en los ocho últimos resultados.

Tabla 29 Lactosa



Finca	mg/100g
1	4,94
2	5,24
3	4,24
4	4,86
5	4,95
6	4,96
7	4,70
8	4,87
9	4,62
10	4,90
11	4,85
12	4,87
13	4,40
14	5,08
16	5,55

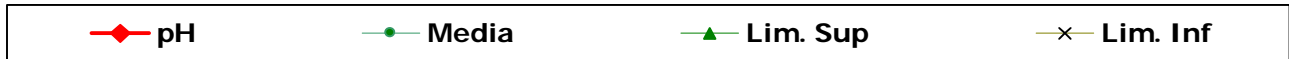
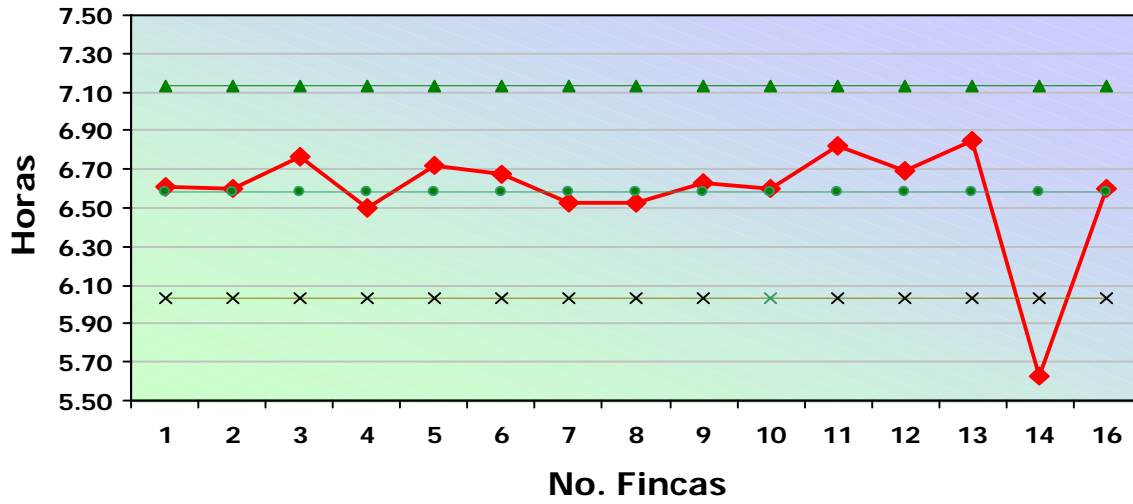
Resultados Obtenidos

Media:	4,869
Desv. Standar:	0,303
2sigma	0,606
Limite superior	5,475
Limite inferior	4,263

Comentarios

De acuerdo con los resultados trece de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Tabla 30 pH



Finca	Horas
1	6,61
2	6,60
3	6,77
4	6,50
5	6,72
6	6,67
7	6,53
8	6,53
9	6,63
10	6,60
11	6,82
12	6,69
13	6,85
14	5,63
16	6,60

Resultados Obtenidos

Media: 6,583
 Desv. Standar: 0,274
 2sigma 0,548
 Limite superior 7,131
 Limite inferior 6,035

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

**TABLA 31 CONTRASTE DE DATOS ALPINA VS UNIVERSIDAD
LECHE DE CABRA**

FINCAS	Sólidos totales	
	Método standar	Método Manual
	% m/m	
1	12,45	11,78
2	14,93	14,64
3	13,17	13,36
4	13,10	15,09
5	13,80	12,26
6	14,90	14,01
7	14,26	14,05
8	13,80	14,18
9	17,01	11,59
10	16,21	19,63
11	14,32	14,42
12	14,49	12,69
13	19,19	12,82
14	14,42	15,09
16	16,40	10,69
Resumen estadístico		
Media	14,830	13,753
Mediana	14,420	14,010
Varianza	2,8366	4,1346
Desv. Standar	1,684	2,033
Curtosis	1,522	3,690
Máximo	19,190	19,630
Mínimo	12,450	10,690
Rango	6,740	8,940

RESULTADOS

Diferencia entre medias -1,07667
 Intervalo de confiabilidad **95%**
 Varianzas iguales -2,52248 0,36914 28 g.l
 Varianzas no iguales -2,52474 0,37141 27.1 g.l

Razon de varianzas: 1,45759
 Intervalo de confianza para la razón de varianzas: 95%

Ensayo de Hipótesis
 Error alfa 0,05
 Distribución t de Student -136,125
 Nivel de significación: 0
 Resultado: **Las medias difieren entre si**

De acuerdo con los datos suministrados la variabilidad con el método manual es significativo con el método standar.
 El porcentaje de error en el método manual es del 37%

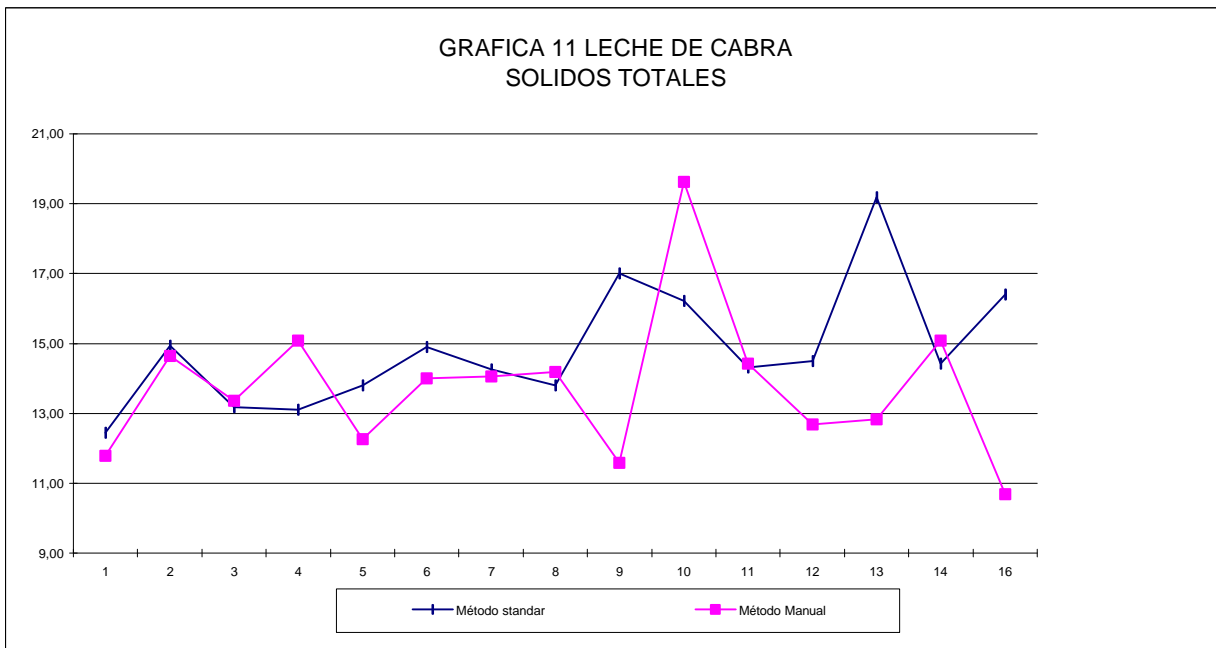
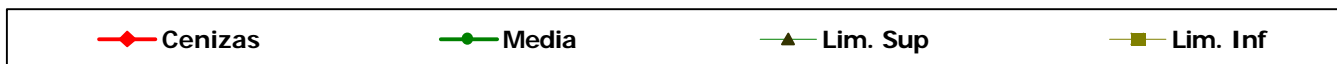
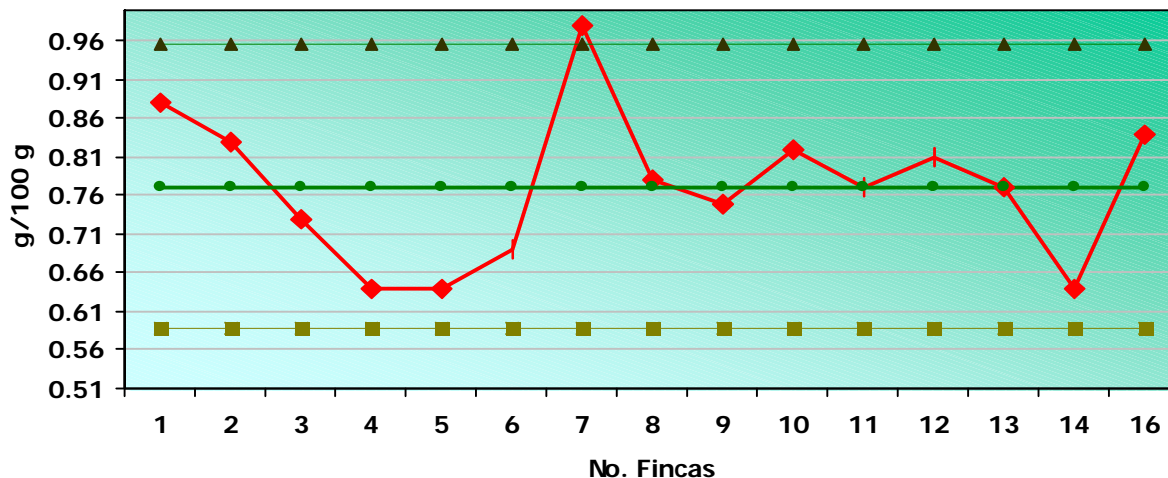


Tabla 32 Cenizas



Finca	g/100g
1	0,88
2	0,83
3	0,73
4	0,64
5	0,64
6	0,69
7	0,98
8	0,78
9	0,75
10	0,82
11	0,77
12	0,81
13	0,77
14	0,64
16	0,84

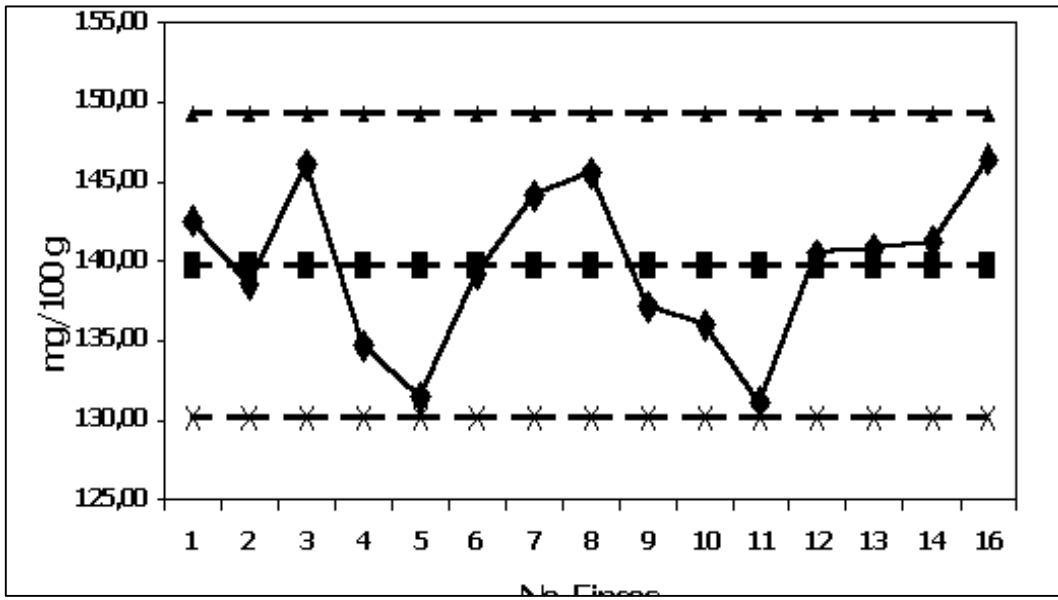
Resultados Obtenidos

Media:	0,771
Desv. Standar:	0,092
2sigma	0,184
Limite superior	0,955
Limite inferior	0,587

Comentarios

De acuerdo con los resultados catorce de las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.
Se observa una tendencia descendente en las cinco primeras observaciones.

Tabla 33 Contenido de Calcio



Finca	m/100g
1	142,54
2	138,52
3	146,10
4	134,68
5	131,44
6	139,16
7	144,15
8	145,63
9	137,08
10	135,90
11	131,12
12	140,54
13	140,88
14	141,33
16	146,51

Resultados Obtenidos

Media:	139,705
Desv. Standar:	4,797
2sigma	9,594
Limite superior	149,299
Limite inferior	130,111

Comentarios

De acuerdo con los resultados todas las fincas presentan esta variable dentro del rango de dos desviaciones con respecto a la media obtenida.

Tabla N 35 promedios obtenidos de las pruebas realizadas tanto en Alpina S.A como en los laboratorios de la U.L.S.

<i>PRUEBA</i>	<i>PARÁMETRO LECHE DE CABRA</i>	<i>APROXIMADO</i>	<i>PARÁMETRO LECHE DE VACA</i>
<i>Densidad</i>	<i>1.0303</i>	<i>1.030</i>	<i>1.029 a 1.030</i>
<i>Acidez Titulable</i>	<i>0.1645</i>	<i>0.16</i>	<i>0.14 a 0.18</i>
<i>PH</i>	<i>6.583</i>	<i>6.7</i>	<i>6.6</i>
<i>Crioscopia</i>	<i>0.577</i>	<i>0.54</i>	<i>0.54</i>
<i>Viscosidad</i>	<i>1.33</i>	<i>1.8</i>	<i>1.8 a 20°C</i>
<i>Proteína</i>	<i>3.688</i>	<i>3.7</i>	<i>3.3</i>
<i>Materia Grasa</i>	<i>5.640</i>	<i>3.5</i>	<i>3.2</i>
<i>Lactosa</i>	<i>4.869</i>	<i>4.6</i>	<i>4.550</i>
<i>Solidos No Grasos</i>	<i>9.190</i>	<i>8.3</i>	<i>8.3</i>
<i>Sólidos Totales</i>	<i>14.830</i>	<i>11.5</i>	<i>11.5</i>
<i>Cenizas U.L.S</i>	<i>0.771</i>	<i>0.70</i>	<i>0.70</i>
<i>Calcio U.L.S</i>	<i>139.075</i>	<i>120</i>	<i>120</i>
<i>Indice de acidez U.L.S</i>	<i>Todas las pruebas coagularon a 68°G.l y 70° G.L</i>	<i>-</i>	<i>No se coagulará por la adición de un volumen igua de alcohol de 70° G.L.</i>
<i>Reductasa</i>	<i>2.42</i>	<i>Mayor a 4 horas</i>	

El acuerdo de competitividad exige que el ensayo de reductasa sea mayor a 4 horas para leche de vaca..

ANÁLISIS DE RESULTADOS

DENSIDAD.

Para las 16 muestras analizadas, se elimino la número 16 por considerarse un error que aumenta considerablemente la dispersión de los datos, según se observa en la gráfica.

en la leche de cabra es alta por estar afectada por los sólidos grasos y sólidos no grasos.

No se encuentra una dispersión mayor respecto a la media, el comportamiento de los datos es estable.

Se observa en el histograma que hay la frecuencia de 12 fincas están entre un rango de densidad de 1.027 a 1.030 , de las 16 fincas que se tomaron. Encontrándose una finca por fuera de los parámetros.

MATERIA GRASA

Se encuentra un promedio de 5.64%, se observa una dispersión bastante alta que puede estar afectada por las diferentes razas, cruces, época de lactación y alimentación, ya que en las fincas no hay un trato igual para los animales.

Se observa que dentro del rango de 4.9 a 5.5 se presenta una frecuencia de 6 fincas el cuál es el más alto, mientras que en el rango 6.7 a 7.3 se presenta una frecuencia de 3 fincas, las 6 fincas restantes están dentro un rango más bajo.

ACIDEZ TITULABLE

Se observa una media de 0.16% ácido láctico, comparado con la leche de vaca se puede considerar dentro de los rangos.

Según especificaciones, ésta variable presenta un 38.12% de muestras por fuera de la norma.

Se encuentra un 63% de las fincas más alta que la acidez titulable que la leche de vaca, debido a que se analizaron leches frescas con una acidez natural influenciada por el alto valor de caseínas y sólidos.

En los datos no se encuentra una mayor dispersión. (.0233).

Se presenta una frecuencia de 4 fincas dentro de un rango de 0.14 a 0.15 siendo los más altos, seguido por un rango de 0.16 a 0.19 presentando con una frecuencia de 7 fincas. Encontrándose una finca por fuera de los parámetros.

PH.

El pH presenta el mismo comportamiento de la acidez titulable encontrándose dentro de los parámetros normales. La media es de 6.58, para la especificación establecida el 26% de la variable no la cumplen algunas fincas.

La muestra 14 afecta la variabilidad de los datos ya que todas presentan un comportamiento similar y puede estar afectada debido a que no se realizó al tiempo que las demás muestras.

Se encuentra que están dentro de un rango de 6.5 a 6.7 con 7 fincas, como el más alto, presentándose con una frecuencia de 6 fincas un rango menor y 1 finca por fuera del parámetro.

CRIOSCOPIA

El punto de congelación puede estar afectada por el alto contenido en sólidos totales, ya que su contenido es mucho mayor que los de vaca, entre más altos los sólidos totales más bajo es el punto de congelación.

La media del punto de congelación es de 0.57°H , existe un riesgo del 10% que algunas de las fincas no cumplan con la variable.

La dispersión de los datos se debe a la diversidad de razas por lo cuál tienen diferentes características.

La muestra número 3 es la única que se encuentra por debajo de los parámetros de vaca y esta relacionado por la baja cantidad de lactosa ya que se deduce que la acidez es baja por su bajo contenido en citratos y fosfatos que carácter ácido a la leche.

Se encontró con una frecuencia de 13 fincas están dentro de un rango de 0.56 a 0.59°H , estando 3 fincas por fuera del parámetro.

CENIZAS

El promedio que se encuentra (0.77) es mayor que el de vaca (0.70) y su alta dispersión se puede dar a la alta manipulación de la muestra debido a la falta de equipos para realizar una prueba con precisión.

Se encuentra un 49% de la variable no la cumplen algunas de las fincas..

CALCIO

Todos los datos se encuentran por encima del promedio para la leche de vaca, por lo cuál su disconformidad es cero, es decir, todas las fincas cumplen con la variable. La media es de 139.075.

Los resultados revelan una alta variabilidad en los datos suministrados, debido a las diferentes características que presentan los animales, como es: raza, alimentación, lactancia y cruces).

PROTEINA

El 6% de las fincas presentan un promedio por debajo de la de vaca, el 93% restante superan el promedio encontrándose datos muy superiores como, 4.56% de la finca número 9.

Se encuentran que el 48% se encuentran fuera de las especificaciones.

Dentro del rango más alto 3.2% a 3.4% se encontró una frecuencia de 5 fincas, seguido por un rango de 3.5% a 3.8% con 6 fincas y las 5 fincas restantes con valores diferentes más bajos.

LACTOSA

El promedio de lactosa se encuentra alto en relación con la leche de vaca, encontrándose las muestras 3 y 13 por debajo de este promedio (4.86%). Se encuentra una alta dispersión de los datos. Para la especificación establecida, el 60% de la variable no la cumplen algunas de las fincas.

La lactosa es menor en cuanto a la leche de vaca y para el 81% de las fincas se encuentran dentro de un rango de 4.6 a 5.4%.

A pesar de que la muestra de la número 16 es alta en lactosa y la muestra número 13 es baja, no se encuentra relacionadas con la acidez titulable ya que esta se encuentra dentro de los rangos establecidos.

Se encontró dentro de un rango de 4.7% a 4.9% una frecuencia de 5 fincas, seguida por el rango de 4.9% a 5.0% con una frecuencia de 3 fincas.

SÓLIDOS NO GRASOS

Los datos presentan una alta variabilidad, como reflejo de los diferentes componentes de la leche de cabra. De las 15 fincas solo el 6% esta por debajo de lo establecido para la norma.

Se encontró una media del 9.19% siendo un poco más alto del rango de la leche de vaca.

Existe el riesgo del 24% que alguna de las fincas no cumpla con la variable.

De las 15 fincas, 4 fincas están dentro del rango de 9.0% a 9.3%, seguido por 3 fincas dentro de un rango de 9.3% a 9.5%, siendo estas los valores más altos en sólidos no grasos.

SÓLIDOS TOTALES

Todos los datos están por encima de lo establecido para la leche de vaca por contener sólidos no grasos y grasa altos.

El 90% de los datos nos confirman que el 10% alteran los datos. Se presento una media de 14.83%.

La muestra 13 afecta la dispersión de los datos por encontrarse alta, debido al posible error para la toma de muestra de grasa. Aunque los datos indican que la especificación se cumple, la alta variabilidad predice un riesgo del 10% que algunas de las fincas no cumplan con el objetivo.

Se encontró que 5 fincas se encuentran en un rango de 14% a 15% de sólidos totales, siendo está la frecuencia más alta.

Se observó en el contraste de datos entre Alpina S.A. (Milko Scan S50) y la U.L.S (método estándar – Manual) un nivel de variabilidad significativo para el método manual , con un porcentaje de error del 37%.

Las medias difieren entre sí (-1.07667), por consiguiente el equipo es mucho más confiable que realizarlo por el método manual.

REDUCTASA

El tiempo de reducción de azul de metileno en promedio es de 2.42 horas, los datos presentan una alta dispersión por lo cuál en algunas fincas la higiene es diferente para cada una, en cuanto al ordeño y forma de ordeño.

La muestra 16 tiene un tiempo de reducción de 0.50 por lo que no cuenta con condiciones mínima de higiene al compararse con las otras fincas.

Para la especificación establecida, existe un riesgo del 7.3% que alguna de las fincas no cumpla con la variable.

De las 15 muestras 7 fincas tienen un tiempo de reductasa mayor de 2 horas y 8 fincas presentan un rango de 0:0 a 2 horas.

Existe una alta variabilidad en la medición de la variable, puede ser debido a un error en la toma de la muestra.

PRUEBA DE ALCOHOL

Todas las pruebas coagularon a 68° G.L y 70° G.L de alcohol, debido al alto porcentaje en sólidos totales, esto hace que sea más susceptible a coagular, además que a una baja cantidad de agua y una actividad mayor de calcio, como se presentó en las muestras (139.70 mg/100g) hace que halla una menor estabilidad de las miscelas.

RECUENTO TOTAL DE MESOFILOS (UCF)

Se encontró en promedio de las 2 fincas analizadas un número mayor de 1600 bacterias por mililitro, lo que indica que está dentro de la norma específica para leche cruda de vaca, el cuál estipula menos de 30.000 bacterias por mililitro.

Lo que indica que es una leche aceptable, no contaminada y que las bacterias encontradas son origen del medio ambiente y que puede ser aceptada para procesos industriales.

CONCLUSIONES

La alta variación o dispersión de los datos, se debe a que se realizaron mezclas de leche y debido a características como la: raza, época de lactación, alimentación; las cuales difieren y también de acuerdo a la finca, puesto que la manutención a estos animales depende del capricultor.

La leche de cabra, según literatura internacional es rica en calcio, proteína, cenizas,, ácidos grasos , por consiguiente los sólidos no grasos y los sólidos totales son superiores y también lo son comparados con la leche de vaca.

Al caracterizar la leche de cabra, se obtuvieron resultados promedios en : proteína (3.68%), acidez (0.16%) expresado en ácido láctico, pH (6.5), densidad (1.030 g/cm³), Crioscopia (0.57 °H), Viscosidad (1.33 cps), Reductasa (2.42 horas), materia grasa (5.64%), lactosa (4.86%), sólidos totales (14.83%), sólidos no grasos (9.19%) y cenizas (0.77%); parámetros que se encuentran de acuerdo a especificaciones internacionales de la leche cruda de cabra.

Los análisis realizados en equipos calibrados dan una mayor precisión y confiabilidad que los análisis manuales, por consiguiente, se trabaja con un margen de error mínimo, como fue el caso de la prueba de sólidos totales.

En la prueba de alcohol no se pudo establecer un parámetro exacto, debido a la alta variación en composición de calcio, ya que esto afecta la coagulación de la prueba.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar análisis de termo-estabilidad con concentraciones menores de alcohol para establecer la concentración ideal, como parámetro para determinar leches ácidas y que no resistan tratamientos térmicos altos.

La asociación de capricultores pueda legalizar y dar a conocer los parámetros de composición para la leche cruda de cabra.

Tener en cuenta los análisis microbiológicos en un estudio aparte, como parámetro para detectar el grado de contaminación de la leche de cabra y determinar enfermedades patógenas del animal.

A los capricultores tener en cuenta los resultados de reductasa, sólidos totales, sólidos grasos y sólidos no grasos como parámetro para el pago de la leche.

**RECOMENDACIONES A LOS CAPRICULTORES
DE LA SABANA DE BOGOTA**

Considerando que la Sabana de Bogotá es una de las mayores productoras de leche de cabra, entendemos que el sector ha de hacer un gran esfuerzo para adecuarse a esta normatividad, con la que se pretende alcanzar un nivel óptimo , en lo que a calidad fisico quimica de la leche se refiere, y por otro lado potenciar que las explotaciones sean plenamente competitivas ante la perspectiva de un mercado especializado

Puntos a tener en cuenta:

- 1. En primer lugar entendemos por leche de calidad bacteriológica aquella en la que aparecen pocos microorganismos perjudiciales para la salud humana, aunque son deseables aquellos microorganismos que son beneficiosos para la optimización de los procesos industriales para su transformación en derivados lácteos quesos yogurt etc.*

- 2. Hemos de conocer perfectamente cuales son los puntos críticos de contaminación de la leche en la explotación .*

Rutinas de explotación para el mantenimiento de una buena calidad bacteriológica y físico química de la leche

1. Rutinas de preparación del ganado para ordeño

Las tareas previas al ordeño que se deben realizar son;

- Seguir siempre las mismas pautas de manejo respetando un horario de ordeño*
- Procurar un ambiente de ordeño tranquilo en un ámbito limpio*
- Evitar la tensión nerviosa en el manejo de los animales*
- Establecer un orden de ordeño de los animales*
- Extracción de los primeros chorros sin tirarlos al suelo. Con ello descargamos de gérmenes la parte más contaminada, el canal del pezón, además nos permite ver si el color, estructura de la leche es buena.*

Al ordeñar;

Tener las manos limpias y desinfectadas

Al finalizar el ordeño:

Realizar el apurado solamente si conviene

Evitar el sobreordeño

Baño de pezones post ordeño:

Es un método efectivo para reducir tasa de nuevas infecciones mamarias

Elimina y previene la colonización del orificio del pezón por bacterias patógenas y previene y desinfecta lesiones

La leche sale de la ubre a 35°-37 °C temperatura óptima para el desarrollo de bacterias mesófilas acidificantes y raras veces se procesa inmediatamente después del ordeño transcurriendo así un cierto tiempo hasta su transformación.

Durante este período hay que almacenarla en condiciones tales que conserve íntegramente sus cualidades iniciales, ;por lo cual se recomienda el uso de la refrigeración, (alrededor de 4 °C) frenado de esta manera el crecimiento bacteriano

El enfriamiento debe efectuarse durante las dos horas que siguen al ordeño pues no hay que olvidar que en este intervalo de tiempo la leche presenta una fase bacteriostática.

La calidad bacteriológica de la leche de cabra, y por tanto sus productos se ven influenciados en primer lugar por la contaminación inicial y posteriormente por la temperatura y el tiempo de almacenamiento que puede ocurrir en propia explotación (desde el ordeño hasta la recogida) y en quesería (desde la recogida hasta la elaboración)

2. Rutina de limpieza y desinfección de las instalaciones

Un ambiente adecuado tiene claramente una importancia fundamental para el éxito de una explotación de cabras. Los animales deben disponer de espacio, iluminación, ventilación, acceso a alimento y agua apropiada

Con la higiene del corral, se logra mantener las cabras libres de parásitos, en estos se debe evitar los pantanos que son focos de huevos y larvas.

Se recomienda realizar vermifumigaciones desde los tres meses de edad, y las hembras unos días después del parto, los animales adultos se deben desparasitar cada cuatro meses¹⁰

La construcción de saladeros debe hacerse en material que permita la fácil limpieza y desinfección periódica, por ejemplo madera, cemento, plástico, llantas cortadas. Se recomienda ubicarlo a 70 cm del suelo¹¹

¹⁰ CEBALLOS B.R. Modulo de zootecnia aplicada Medellin Politecnico colombiano 1.993 p 143

¹¹ TORRES, L.O. Producción Caprina Bogotá Gobernación de Cundinamarca 1993 p 23

BIBLIOGRAFIA

ACUERDO DE COMPETITIVIDAD

ANALAC, Protocolos operativos estandar para red de laboratorios de ensayo cadena láctea Colombiana. Santafé de Bogotá Noviembre de 1.999

BUXADE, Carlos. Bases de producción animal. Producción caprina Tomo IX Madrid, Edit mundi prensa 1.996

CEBALLOS B.R. Modulo de zootecnia aplicada. Medellín Politécnico colombiano 1.993

CALDAS RAMÍREZ Yakeline, La cabra lechera unaindustria que da gusto. Revista agricultura de la américas Edición 248 (dic. 1996)

CODAZI Agustín.. Diccionario geografico de Colombia

CONSEJO NACIONAL LACTEO, Protocolos operativos estandar para red de laboratorios de ensayo de la cadena láctea, Le'Print Bogotá. P 5 - 40

DESJEUX J.F. Le lait No 73 1.993

ICONTEC NTC 1486 Documentación. Presentación de tesis, trabajo de grado, y otros trabajos de investigación Cuarta actualización

INPUHA (CE) , Leche de cabra ayuda a reducir la mortandad infantil en Ceara, Revista Época Boletín 41, (oct. 1999)

ISO 17025 Requisitos Generales que permiten evaluar los laboratorios de calibración y ensayo

I KLINGER & I ROSENTHAL. Salud pública e inocuidad de la leche y productos lácteos de origen ovino o caprino. Organización Mundial de sanidad Animal www.oie.int/esp/publicat/RT/1602/e_r16219.htm

J.R. Larrosa, R. Kremer. Leche Ovina y Caprina: Una nueva alternativa agroindustrial Editorial Agropecuaria Hemisferio sur Montevideo- Uruguay

LIVESTOCK, Mejora de la Calidad higienica de la leche de Cabra. Www.alternativasganaderas.com/caprino

MENA Javier. Explotación Caprina en México. Editorial Trillas 1.989

OTERO BAUSTISTA Riberto y SOJO Jose Raimundo. Termas de Orientación Agropecuaria. Manual de Caprinos. Edición 160 (primer trimestre 1.985)

QUITET La cabra guía práctica para el ganadero. España Madrid Mundiprensa 1.990

ROA ARQUEZ, Marx Alberto. Caracterización de los sistemas de producción caprina en la Sabana de Bogotá 2.000 108 p Trabajo de grado (zootecnista). Universidad de la Salle. Facultad de Zootecnia

SOTILLO QUILES, Alberto, Leche de Cabra: J murcia 1.994 P 19- 77

SUPERINTENDENCIA INDUSTRIA Y COMERCIO Resolución 8728/2000

TURBAY José Antonio, Potencialidad de producción de leche de cabra para industrialización en la rioja. 1996. Universidad Nacional de la Rioja www.unlar.edu.ar/sitio/secyt/pro_inv/p27-a030htm

WALSTRA P, GENES R. Química y Física Lactológica. Edición Acribia (España – zaragoza). 1.987.

GLOSARIO

ACIDO GRASO: *(Saturado o insaturado) Cadena carbonada que termina con un grupo de acido carboxilado (COOH), los ácidos con menos de 4 carbonos son volátiles el grado en que ellos son capaces de unirse a los iones de hidrogeno, determina las características físicas*

ACIDO LÁCTICO : *Acido producido por la fermentación de la leche*

APRISCO: *Lugar donde se recogen las cabras.*

ARTIODACTILO: *Orden de mamíferos ungulados, de dedos pares que comprende los paquidermos y rumiantes.*

BACTERIA : *Organismo unicelular que vive ya sea independiente o en asociación cercana con otro organismo vivo, a menudo se conoce como microbio o microorganismo ya que tienen un tamaño microscópico.*

BACTERIOSTATICA: *Fase en la cual las bacterias de la leche se inhiben por medio del enfriamiento.*

CABRA: *Mamífero rumiante, precoz, rústico y relativamente fértil, buena productora de leche, carne, cuero y abono.*

CADENA DE FRIO Es la infraestructura que asegura que la leche nunca deje un ambiente refrigerado en la explotación en el centro recolector, durante su transporte y en la planta procesadora

CAROTINA: Pigmento que se encuentra en la leche de vaca, el cual le da el color característico.

CASEINA: Proteína de mayor importancia, blanca inolora e insabora

CAPRICULTOR: Persona que tiene a su cuidado un rebaño de cabras.

CAVICORNIO: Familia de rumiantes que comprende los bovinos, ovinos, gacelas, antílopes, etc.

CENTRÍFUGA Instrumento que se utiliza para hacer girar líquidos a alta velocidad y que separa las fases por densidad

LECHE ENTERA CRUDA: Producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales caprinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños íntegros o higiénicos, sin adición ni sustitución alguna.

RAMONEO: Habilidad que tienen las cabras para alimentarse de las hojas de los arbustos por tener un lengua prensil.

SISTEMA EXTENSIVO: Sistema en el cual los animales salen en las primeras horas del día a ramonear libremente y en las horas de la tarde regresan al aprisco.

SISTEMA INTENSIVO: Sistema en el cual se controla los animales en el aprisco, mediante una alimentación a base de gramíneas y suplementos.

VERMIFUGACION: Purga que se realiza a las cabras desde los tres meses de edad para matar lombrices intestinales.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio preliminar de las propiedades físico-químicas y microbiológicas de la leche cruda de cabra en la Sabana de Bogotá y recomendar a los capricultores y consumidores las buenas normas de higiene y desinfección.

Se realiza un estudio descriptivo analizando los resultados obtenidos a 16 apriscos ubicados en las zonas centro y occidente de la Sabana de Bogotá.

Los resultados que se obtuvieron fueron: proteína (3.68%), acidez (0.16%) expresado en ácido láctico, pH (6.5), densidad (1.030 g/cm³), Crioscopia (0.57 °H), Viscosidad (1.33 cps), Reductasa (2.42 horas), materia grasa (5.64%), lactosa (4.86%), sólidos totales (14.83%), sólidos no grasos (9.19%) y cenizas (0.77%). Los contenidos encontrados son mayores que los reportados en la literatura internacional para: sólidos totales, sólidos no grasos, grasa y calcio; y menores para lactosa y cenizas.

Estos resultados son un aporte para el sector caprino ya que se pretende alcanzar un nivel óptimo en cuanto a calidad bacteriológica y físico-química se refiere y potenciar que las explotaciones caprinas sean plenamente competitivas ante la perspectiva de un mercado especializado.pl

Pl.