

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUE
DETERMINAN EL PROCESO Y LA APTITUD PRODUCTIVA DE LOS
APRISCOS VINCULADOS A LA ASOCIACIÓN DE CAPRINOCULTORES DEL
MUNICIPIO DE CAPITANEJO – SANTANDER “ASOCAPRICA”.**

JIMMY OSWALDO MERCHÁN CÁCERES

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BUCARAMANGA SANTANDER
2010**

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUE
DETERMINAN EL PROCESO Y LA APTITUD PRODUCTIVA DE LOS
APRISCOS VINCULADOS A LA ASOCIACIÓN DE CAPRINOCULTORES DEL
MUNICIPIO DE CAPITANEJO – SANTANDER “ASOCAPRICA”.**

JIMMY OSWALDO MERCHÁN CÁCERES

Trabajo de Grado para Obtener el Título de Zootecnista

**DIRECTOR
Dr. YESID ROLANDO MILLÁN CÁRDENAS
ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BUCARAMANGA SANTANDER
2010**

DEDICATORIA

A mis padres Rafael y María Elvira, porque gracias a su cariño, dedicación y ejemplo, pude culminar esta etapa de mi vida.

A mis dos hermanos Sonia y Yesit, porque sé que mis triunfos también son suyos.

A Johanita mi Sra., por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, al Dr. YESID ROLANDO MILLÁN C. Director de ésta tesis, por su esfuerzo, valiosa colaboración, por sus consejos, y tiempo dedicado a la orientación durante la realización de este trabajo.

Al Ing. LUIS BERNARDO TORRES P. Coordinador Académico de la Sede UIS Málaga por la oportuna y desinteresada colaboración en el préstamo del laboratorio de leches con todos sus materiales y reactivos que fueron necesarios para el desarrollo del trabajo.

A la Ing. ALIX ANTONIA MACIAS B. por su asesoría y buena disposición siempre que necesite orientación y recomendación en la zona donde se desarrollo el presente estudio.

A la Ing. ASTRID SELENE CORREDOR A. por su asesoría y sus valiosos aportes durante la caracterización físico química de la leche.

A toda la familia "ASOCAPRICA" por su inmensa y desinteresada colaboración en las arduas jornadas de trabajo de campo y por su buena disposición para cumplir con todas las actividades que se realizaron en cada una de sus fincas.

A mis PADRES, HERMANOS, JOHANITA mi Sra., tía INÉS, y demás familiares que de una u otra forma siempre han estado pendientes de mi, ofreciéndome su colaboración y consejos. Sé que el final de esta etapa de mi vida es tan significativo para ustedes como para mí ¡y a ustedes se los debo!

A todos los administrativos (en especial a Sonia Consuelo) y profesores de la Sede UIS Málaga por su colaboración y orientación durante toda mi carrera.

Y a todos mis compañeros y amigos que siempre han estado conmigo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVOS	19
1. ANTECEDENTES.	20
2. MARCO REFERENCIAL.	24
2.1 MARCO TEÓRICO.	24
2.1.1 Generalidades del caprino.	24
2.1.2 Los caprinos en Colombia.	25
2.1.3 Razas más conocidas y extendidas en Colombia.	28
2.1.4 Sistemas de producción.	32
2.1.5 Instalaciones.	33
2.1.6 Manejo.	35
2.1.7 Nutrición y Alimentación.	38
2.1.8 Tipos de alimentación para cabras.	44
2.1.9 Sanidad.	45
2.1.10 Principales productos de la explotación caprina.	46
2.1.11 El ordeño.	47
2.1.12 Algunos componentes de la leche.	48
2.1.13 Características físico químicas de la leche de cabra.	56
2.1.14 Procesos industriales.	58
2.2 MARCO LEGAL.	60
2.2.1 Decreto número 616 de 28 de febrero de 2006.	60
2.2.2 Decreto número 1500 de 2007.	61
2.3 MARCO CONCEPTUAL.	64
3. METODOLOGÍA.	66
3.1 LOCALIZACIÓN.	66
3.2 MATERIALES Y EQUIPOS.	66
3.3 REACTIVOS.	67
3.4 MÉTODOS.	67
3.4.1 Identificación y caracterización de los sistemas de explotación animal.	67
3.4.2 Manejo proporcionado a los animales en cada una de las etapas productivas.	68
3.4.3 Identificación de los grupos raciales que se encontraron en los hatos objeto de estudio.	69
3.4.4 Identificación de los principios nutricionales y los suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de la investigación.	69

	Pág.
3.4.5 Caracterización físico química de la leche cruda de cabra.	70
3.4.6 Determinación de la aptitud cárnica de los ejemplares que conforman el inventario animal.	75
3.4.7 Identificación de los canales de comercialización existentes para los productos y demanda cárnica y láctica de origen caprino.	75
3.4.8 Determinación de las aptitudes tecnológicas de la leche de cabra.	76
3.5 DURACIÓN DEL ENSAYO.	76
3.6 VARIABLES A EVALUAR.	76
3.6.1 Clases o tipos de sistemas de explotación animal utilizados.	76
3.6.2 Practicas de manejo proporcionadas a los animales en cada una de sus etapas productivas.	76
3.6.3 Identificación de los grupos raciales que se encontraron en los hatos objeto de estudio.	77
3.6.4 Identificación de los principios nutricionales y suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de la investigación.	77
3.6.5 Caracterización físico química de la leche cruda de cabra.	77
3.6.7 Determinar la aptitud cárnica de los ejemplares que conforman el inventario animal.	77
3.7 MANEJO DEL ENSAYO.	78
3.8 TIPO DE ESTUDIO.	80
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	81
4.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS HATOS ASOCIADOS A “ASOCAPRICA”.	81
4.1.1 Sistema extensivo.	81
4.1.2 Sistema semi-extensivo.	81
4.1.3 Sistema estabulado.	82
4.2 PRACTICAS DE MANEJO.	84
4.2.1 Neonatos.	84
4.2.2 Destete.	85
4.2.3 Del destete a la pubertad.	85
4.2.4 Monta.	86
4.2.5 Gestación.	86
4.2.6 Parto.	87
4.2.7 Lactancia.	87
4.2.8 Reproductores.	88
4.3 GRUPOS RACIALES.	95
4.4 PRINCIPIOS NUTRICIONALES.	98
4.5 CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LA LECHE.	102
4.5.1 Densidad.	104
4.5.2 Acidez.	106
4.5.3 Grasa.	107
4.5.4 Proteína.	109

	Pág.
4.5.5 Sólidos totales.	110
4.5.6 Sólidos no grasos.	112
4.5.7 Potencial de hidrogeniones.	113
4.6 APTITUD PARA PRODUCIR CARNE DE LOS ANIMALES.	114
4.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.	116
4.7.1 Producción láctea.	116
4.7.2 Producción cárnica.	117
4.8 APTITUD TECNOLÓGICA DE LA LECHE SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO.	118
4.9 ANÁLISIS COMPARATIVO.	118
5. CONCLUSIONES.	121
6. RECOMENDACIONES.	123
BIBLIOGRAFÍA.	125

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Promedio de grasa y sólidos no grasos (% según localidad)	22
Tabla 2. Composición de la leche de cabra en algunos países (por ciento)	49
Tabla 3. Constitución de caseínas en la leche de cabra y de vaca.	53
Tabla 4. Número de animales en lactancia por aprisco	70
Tabla 5. Número de animales por aprisco, sexo y su porcentaje dentro de la asociación	89
Tabla 6. Duración de algunas etapas productivas de los animales en días	91
Tabla 7. Número promedio de cabras por reproductor	92
Tabla 8. Población de hembras en cada uno de los apriscos según su estado fisiológico	94
Tabla 9. Relación de machos y hembras por raza	95
Tabla 10. Tipo de suplemento y frecuencia de suministro por aprisco	96
Tabla 11. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por aprisco y asociación.	101
Tabla 12. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por aprisco y asociación.	102
Tabla 13. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por estrato	103
Tabla 14. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por raza	103
Tabla 15. Peso promedio de los animales por sexo y raza en diferentes edades.	115

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Alimentando en un sistema estabulado	68
Figura 2. Cabra en un sistema semi-extensivo	68
Figura 3. Atención de un parto	68
Figura 4. Bebederos en un sistema extensivo	68
Figura 5. Raza de cabra toggenburt	69
Figura 6. Raza de cabra sannen	69
Figura 7. Cabras en potreros mejorados	69
Figura 8. Vegetación de zona objeto de estudio	69
Figura 9. Recipientes listos para toma de muestras	72
Figura 10. Practica de ordeño manual	73
Figura 11. Peachimetro	75
Figura 12. Pesando con bascula de reloj	75
Figura 13. Determinando el perímetro torácico de los animales	75
Figura 14. Sacrificando un animal en finca	76
Figura 15. Relación de los apriscos según número de animales	82
Figura 16. Distribución de los apriscos según número de animales	83
Figura 17. Distribución de los sistemas de producción según número de apriscos	84
Figura 18. Relación de machos y hembras por aprisco	89
Figura 19. Distribución de machos y hembras por aprisco	90
Figura 20. Distribución de la población según la condición sexual	90
Figura 21. Relación de hembras aptas para reproducción por reproductor	93
Figura 22. Distribución de las razas existentes en la asociación	97
Figura 23. Relación de machos y hembras por raza	98
Figura 24. Distribución del suministro de forrajes	100
Figura 25. Distribución del tipo de sal y suplemento suministrado según número de animales	102
Figura 26. Valor promedio de la densidad de la leche por apriscos	104
Figura 27. Valor promedio de la densidad de la leche por estratos	104
Figura 28. Valor promedio de la densidad de la leche por raza	105
Figura 29. Valor promedio de la acidez de la leche por aprisco	105
Figura 30. Valor promedio de la acidez de la leche por estrato	106
Figura 31. Valor promedio de la acidez de la leche por raza	106
Figura 32. Valor promedio del porcentaje de grasa en la leche por aprisco	107
Figura 33. Valor promedio del porcentaje de grasa en la leche por estrato	107
Figura 34. Valor promedio del porcentaje de grasa en la leche por raza	108
Figura 35. Valor promedio del porcentaje de proteína en la leche por aprisco	108

	Pág.
Figura 36. Valor promedio del porcentaje de proteína en la leche por estrato	109
Figura 37. Valor promedio del porcentaje de proteína en la leche por raza	109
Figura 38. Valor promedio del porcentaje de sólidos totales en la leche por aprisco	110
Figura 39. Valor promedio del porcentaje de sólidos totales en la leche por estrato	110
Figura 40. Valor promedio del porcentaje de sólidos totales de la leche por raza	111
Figura 41. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por aprisco	111
Figura 42. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por estrato	112
Figura 43. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por raza	112
Figura 44. Valor promedio del pH de la leche por aprisco	113
Figura 45. Valor promedio del pH de la leche por estrato	113
Figura 46. Valor promedio del pH de la leche por raza	113

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Modelo de formato utilizado para determinar el tipo de producción	128
ANEXO B. Modelo de encuesta utilizada para determinar el manejo que se da en cada uno de los apriscos.	129
ANEXO C. Modelo de entrevista para complementar la identificación de los principios nutricionales y suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de estudio.	131
ANEXO D. Modelo de entrevista para determinar los canales de comercialización de los productos obtenidos en cada uno de los apriscos.	132
ANEXO E .Especies vegetales utilizadas para proveer de forraje a los apriscos	133
ANEXO F. Tabla de corrección de la densidad de la leche.	136

GLOSARIO

Aptitud productiva: conjunto de características que determinan la “utilidad económica” de un animal.

Aptitud tecnológica: capacidad de un producto o servicio (leche) para responder adecuadamente a los requerimientos de uso.

Canales de comercialización: estructuras comerciales formadas por todos los eslabones interdependientes que comprenden el desplazamiento de los productos desde el productor hasta el consumidor final.

Caracterización: determinación de los atributos peculiares de una persona o cosa, de modo que se distinga claramente de los demás.

Leche: La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco o blanco mate producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (incluidos los monotremas).

Nutrición: suma de los procesos involucrados en la toma de nutrientes, asimilación y utilización de los mismos.

Pie de cría: conjunto de animales machos y hembras, seleccionados para la reproducción, de excelentes aptitudes productivas reproductivas.

Raza: población de animales machos y hembras que poseen en conjunto algunos caracteres, los cuales se perpetúan por herencia.

Sistemas de producción: conjunto de elementos o entidades que guardan estrecha relación entre si y que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo.

RESUMEN

TÍTULO

“IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN EL PROCESO Y LA APTITUD PRODUCTIVA DE LOS APRISCOS VINCULADOS A LA ASOCIACIÓN DE CAPRINOCULTORES DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO – SANTANDER “ASOCAPRICA”.*

AUTOR

JIMMY OSWALDO MERCHÁN CÁCERES.**

PALABRAS CLAVES

Parámetros productivos, canales de comercialización, caracterización, aptitud, raza.

DESCRIPCIÓN

Existe una creciente necesidad de conocer cuál es el estado actual de la producción de los apriscos vinculados a ASOCAPRICA, en virtud de identificar y caracterizar los parámetros que determinan el proceso y la aptitud de sus rebaños.

Mediante la evaluación de parámetros cualitativos y cuantitativos se determinó, cuáles son los sistemas de producción animal, las prácticas de manejo, los grupos raciales utilizados, los principios nutricionales y suplementos alimenticios proporcionados, la aptitud para la producción carne de los animales, la identificación de los canales de comercialización y la caracterización físico química de la leche cruda de cabra.

Para ello se realizó la cuantificación y la observación directa de los apriscos vinculados al estudio, tomando como punto de referencia el inventario animal, el sistema de pastoreo, las prácticas de manejo, las instalaciones, la base alimenticia y el tipo de suplemento proporcionado y los registros existentes. Para el estudio de la leche, se utilizó la técnica de muestreo aleatorio con afijación proporcional simple, mediante el cual se clasificaron los elementos de la población en grupos o estratos. Se realizaron pruebas de: acidez titulable, pH, densidad, grasa, proteína, sólidos totales y sólidos no grasos.

Se encontró que se manejan tres sistemas de producción: intensivo, semi-extensivo y estabulado; que las prácticas de manejo empleadas en general son deficientes, se presentan seis grupos raciales entre los que sobresale los ejemplares mestizos (53,3% del total de animales); la nutrición es deficiente; los productores no tienen definida su línea productiva; los canales de comercialización son variados; la leche producida posee características físicas y químicas aceptables y adecuadas para la agroindustria: grasa y proteína con promedios de 4,8% y 3,8 % respectivamente, sólidos totales de 14,5%, sólidos no grasos de 9,7%, acidez de 20 °Th, pH de 6,7 y densidad de 1,032g/cm³, ajustándose a la normatividad existente.

* Proyecto de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Sede UIS Málaga. Programa de Zootecnia. Director: Zootecnista, Yesid Rolando Millán Cárdenas.

SUMMARY

TITLE

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF PRAMETERS DETERMINING PROCESS AND PRODUCTIVE APTITUDE IN GOAT RISING FACILITIES LINKED TO “ASOCAPRICA” (ASSOCIATION OF GOAT PRODUCERS OF THE MUNICIPALITY OF CAPITANEJO, SANTANDER).*

AUTHOR

JIMMY OSWALDO MERCHÁN CÁCERES.**

KEYWORDS

PRODUCTION PARAMETERS, MARKETING, CHANNELS, CHARACTERIZATION, APTITUDE, RACE.

DESCRIPTION

There is a growing need for establishing the production state in goat rising facilities linked to ASOCAPRICA in order to identify and characterize parameters related to process and aptitude of their herds.

By evaluating qualitative and quantitative parameters it was possible to establish animal production systems, operation techniques, racial groups, nutrition and supplied, aptitude for meat production, marketing channels and the physical-chemical characterization of raw goat milk.

Direct observation of the facilities allowed to get information related to number of animals, grassing systems, operation techniques, states of facilities, nutritional base and type of supplements and records available. Milk quality was evaluated by using random sampling with simple proportional fixation with wich elements were classified in groups or strata. Tests performed include: acidity, pH, density, fat, protein, total solids and non-fatty solids.

It was found that three systems of production are used: intensive, semi-extensive and estabulado. In general, operation techniques are deficient. There are three main racial groups in which the most important is mestizo (53,3%) of total animal number. Additional findings include: nutrition is deficient; production line is not well defined; there are several marketing channels; milk physical chemical quality is acceptable and suitable for industrial processing. The following parameters were determined for the milk fat and protein average of 4.8% and 3.8% respectively, total solids 14.5%, non fatty solids 9.7%, acidity 20°Th, pH 6.7 and density 1,032 g/cm³, wich fulfill current standards.

* Work degree

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Sede UIS Málaga. Programa de Zootecnia. Director: Zootecnista, Yesid Rolando Millán Cárdenas.

INTRODUCCIÓN

Los caprinos del municipio de Capitanejo y en particular los de la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” son criados en ambientes agroecológicamente limitantes, y su producción es en muchos casos, la única actividad posible en los pastizales naturales y lomas con arbustos y algunas arbóreas, dejando escaso margen para la diversificación de las explotaciones, Estos animales que muestran una gran variabilidad policrómica y polimórfica, aún no han sido caracterizados productivamente, siendo éste el primer paso para avanzar en el mantenimiento y mejoramiento de la biodiversidad productiva y sustentable.

Los caprinos de la raza santandereana, que por siglos se han desarrollado en ambientes ecológica y topográficamente limitantes, parecen ser los más apropiados para aportar al desarrollo económico sostenible de la región, dichos animales, producto de la introducción de ganado en pie durante la época de la conquista primero y de sucesivas introducciones después, estuvieron sometidos a cientos de años de crianza no controlada en ambientes generalmente marginales, uno de los objetivos del presente estudio es la caracterización descriptiva de las razas existentes dentro de la asociación para el conocimiento de la biodiversidad existente en la zona objeto de estudio, así como también conocer el manejo que se le da a los animales en cada una de sus etapas productivas, indispensable para poder alcanzar los objetivos de producción que se planteen.

En ocasiones se le ha culpado a la cabra por el deterioro de los ecosistemas sin tener en cuenta que es más bien cuestión de manejo, de replantear los sistemas de explotación existentes y de garantizarle el alimento a los animales de manera sostenible, por ello es importante la identificación de los tipos de producción y principios nutricionales que están aplicando los productores a sus rebaños y poder orientarles cuál podría ser el mejor para implementar en cada finca.

A pesar de que la explotación de caprinos en la zona donde se encuentra ubicada la asociación tiene una gran importancia social y económica porque involucra a una especie animal con los criadores de menores recursos y más marginales, no se conocen las bondades y características de la leche de cabra, ni el potencial que tienen las mismas para producir carne y leche, así como el desconocimiento de las aptitudes de producción de la cabra criada en tan complicada topografía y en ocasiones escasa vegetación.

Por ello es importante realizar la caracterización de los procesos productivos vinculados a las explotaciones animales, en particular la de los apriscos vinculados a la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” que permita determinar cuáles son sus limitantes y fortalezas, con el fin de tomar las decisiones más adecuadas y de esta manera tener un punto de partida con miras

al desarrollo y maximizar la productividad del ciclo, creando un modelo de explotación que sirva a todos los caprinocultores de la zona como eje primordial para el desarrollo de la caprinocultura en la provincia de García Rovira con el ánimo de potencializar la producción en la región, aprovechando la capacidad productiva que tienen los caprinos en nuestra región.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar y caracterizar los parámetros que determinan el proceso y la aptitud productiva de los apriscos vinculados a la asociación de caprinocultores del municipio de Capitanejo - Santander "ASOCAPRICA".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar los sistemas de explotación que se utilizan para el manejo del ganado caprino de los hatos asociados a "ASOCAPRICA", en el municipio de Capitanejo.
- Determinar el manejo que se le proporciona a los caprinos en cada una de sus etapas productivas.
- Establecer y cuantificar los grupos raciales que predominan en los hatos objeto de estudio y los mestizajes resultantes de estos cruces.
- Conocer los principios nutricionales y los suplementos alimenticios que se le proporciona a los animales objeto de investigación.
- Realizar la caracterización físico-química de la leche cruda de cabra.
- Determinar la aptitud para producir carne de los ejemplares que conforman el inventario animal.
- Identificar los canales de comercialización existentes para los productos y demanda cárnica y láctea de origen caprino.
- Determinar las aptitudes tecnológicas de la leche de cabra, tomando como punto de partida los resultados obtenidos de la caracterización físico-química de la leche cruda de cabra.
- Confrontar los resultados obtenidos frente a los estudios ya realizados para de esta manera comprender cuál ha sido la dinámica de la explotación caprina en los últimos años.

1. ANTECEDENTES

A pesar de que en la provincia de García Rovira los caprinos representan una fuente importante de ingresos para el pequeño productor, es importante resaltar que en la actualidad no se encuentran suficientes estudios que permitan caracterizar la dinámica de las poblaciones caprinas de la región; sin embargo, Navas Madiedo (1987), reporta que los caprinos en Santander comenzaban a tener importancia con un manejo extremadamente rudimentario en donde los animales en su mayoría pastaban en forma silvestre, principalmente en la región denominada Cañón de los Ríos Chicamocha y Suarez; así mismo, el despegue de esta industria se inició con la creación del comité técnico caprino (1983), donde la actividad tiende a tecnificarse con el establecimiento de apriscos de entidades oficiales conformados con ejemplares de las razas Nubiano, Alpino, Saanen y sus cruces con razas Criollas.

Resaltan que en Santander la parte destinada a caprinos consta de una superficie aproximada de 10500Has de topografía quebrada, de suelos áridos y erosionados, con climas cálidos y secos correspondientes a los municipios de San Gil, Aratoca, Bari chara, Curiti Cabrera Galán, Villa Nueva, Zapatoca, Betulia, Girón, Pinchote, con 310000 cabezas equivalente al 45%; Piedecuesta, Cepita, Los Santos, Jordán, Floridablanca, Charta, Matanza, Surata y California con 17000 cabezas equivalentes al 24%; San Andrés y Molagavita con 7000 animales el 10%; Capitanejo, Málaga, Enciso, Carcasa, Concepción, con el 21% correspondiente a 15000 caprinos.

Por su parte Carrillo y Mantilla (1999), afirman que a pesar de tener diferentes extensiones y recursos, predominan las explotaciones tradicionales, donde la gran mayoría de los ejemplares caprinos se pueden clasificar como pertenecientes a la raza criolla y algunas explotaciones reportaron poseer animales provenientes de cruces de criollos por Nubiano y Criollo por Alpino, pero únicamente se trata de animales aislados, por lo que la población se podría considerar homogénea; a su vez los sistemas de manejo que predominan en la región son los animales amarrados a estaca y el sistema de pastoreo en loma, en el cual se recolectan los animales en las tardes y con periodos que comprenden entre 8 y 15 días o incluso cada mes.

Las instalaciones utilizadas para el alojamiento animal son variadas y dependen del tamaño de la explotación; es así como se encuentra que en los hatos con población de 1 a 5 animales el alojamiento consiste en los corredores de la casa, patios y bodegas; las explotaciones mayores de 6 animales cuentan con corrales construidos por los mismos caprinocultores con materiales naturales de la región.

En el sistema de estaca, la alimentación se caracteriza porque los animales pastorean cerca a la casa o en la zona de trabajo de alguno de los miembros de la familia basándose en arbustos y en algunos casos desperdicios de cocina y en el

pastoreo en loma ésta se basa en arbustos de la zona como son: Espino (*Xylocarpus molle*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*); Oreganillo (*Brorreiria anthospermoides*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Mulato (*Diospyros* sp), Cují (*Prosopis Juliflora*), Tuno (*Opuntia Elatior* y *Opuntia Wentiana*) y el suplemento alimenticio, el 80% se limita a la sal suministrada con frecuencia irregular u ocasionalmente y en la mayoría de los casos se trataba de sal común, muy pocos suministraban sal mineralizada.

Las prácticas de manejo que se realizan son rústicas entre las que se pueden mencionar: castración, vermifugación; topización; selección y remplazo de reproductores.

Desde el punto de vista sanitario, los caprinocultores confirman la presencia de enfermedades en sus explotaciones sin embargo, en un 80% no son mortales. La principal enfermedad que ataca a las explotaciones es la diarrea aportando el 39,9% del total de los hatos, le sigue el ectima contagiosa y la mastitis participando con 28,5% y 15,4% respectivamente, con menos frecuencia aparecen la fiebre; ceguera y casquera distribuidas en 16,2% del total de hatos.

Para la mayoría de los caprinocultores de la provincia los principales productos derivados de la caprinocultura son la carne, leche, pieles, estiércol y animales de cría, representando la carne una utilidad para el 100% de las explotaciones evaluadas, además el 75% del total de los caprinocultores afirman ordeñar sus animales, el 95% de los productores comercializan las pieles, un 100% utilizan la caprinaza para la fertilización y mejoramiento de tierras y un 15% del total de las explotaciones venden animales para pie de cría.

Las principales causas de mortalidad reportadas por los caprinocultores en orden de importancia son: desnutrición 32.4%, accidentes 31.9%, abortos 13.4%, perros cabreros 8.5%, veranos prolongados 8.3% mordedura de murciélagos 4.1%, y falta de alimento 1.4% y el 5% de las explotaciones no se reportan muertes en sus animales.

Bolívar y Forero (1999), concluyeron que para la zona tabacalera de la Provincia de García Rovira los sistemas tradicionales de explotación caprina son imperantes en la región dada en las condiciones de manejo y alimentación a que son sometidas, ya que no permiten a la cabra Criolla y sus cruzamientos principalmente con Alpina y Nubiano, expresar su potencial de producir leche y concluyen que el cruce de cabra Criolla por Nubiano es el más difundido en la región.

Desde el punto de vista de la producción de leche de cabra analizada con perspectiva socioeconómica, indica que hay en ella una importante alternativa de producción para la región dado que no demanda elevadas inversiones y aun cuando los ingresos generados son modestos para las condiciones del productor

local son significativos, contribuyendo además la leche a resolver delicados problemas de mal nutrición infantil.

La calidad de la leche de cabra de la región medida por su contenido de grasa, sólidos no grasos (SNG) con rangos para cada uno de ellos de 3,91 a 4,17% y de 9,27 a 9,79% respectivamente según la tabla 1 e indican que se encuentran entre los estándares nacionales para la especie, reflejando su actitud para la elaboración eficiente de derivados lácteos.

Tabla 1. Promedio de grasa y sólidos no grasos (% según localidad)

Estado de lactancia en días	Localidades									
	% de grasa					% de S.N.G				
	L1	L2	L3	L4	Promedio	L1	L2	L3	L4	Promedio
30	3,90	3,90	3,95	3,90	3,91	9,00	9,50	10,0	9,00	9,37
30-60	3,90	4,00	4,00	3,90	3,95	9,50	9,62	10,0	9,50	9,65
60-90	3,90	3,98	4,00	4,00	3,97	9,33	9,58	9,25	9,00	9,29
90-120	4,10	4,04	4,04	4,10	4,07	9,50	9,75	9,30	9,25	9,45
>120	4,05	4,20	4,30	4,16	4,17	10,0	9,50	9,83	9,83	9,79
Promedio	3,97	4,02	4,05	4,01	4,01	9,46	9,59	9,67	9,31	9,50

Fuente: Bolívar, M. y Forero, P. 1999

En el año 2007 fue aceptada la cabra criolla como raza Santandereana. Las características de estos animales las indican Hernández. T y Rey. M (1992) caracterizando a la cabra Santandereana como un animal con una cabeza de tamaño mediano a pequeño, discreto y de características finas, tanto machos como hembras presentan cuernos, la chivera la presentan las hembras y los machos. Muestran ser animales proporcionados.

La cabra criolla se encuentra apta para ser servida a los 12 meses con un peso vivo de 22,44 kg que corresponde a las dos terceras partes de su peso adulto.

El anca de estos animales es caída y según su perímetro torácico muestra un desarrollo similar hasta los 24 meses de edad, a partir de esta edad los machos adquieren mayor desarrollo. En general las hembras muestran una buena conformación de la ubre (70%) aunque algunas presentan pezones adicionales (19,78%); en cuanto a sus extremidades observaron que tanto en machos como en hembras las cañas posteriores son más largas que las anteriores y en cuanto a sus capas las definen como policromas debido a la alta heterosis que contienen estos animales, predominando los colores simples.

En cuanto a características Físico-Químicas de la leche de cabra son pocos los estudios que se conocen en el país. Ludeña Fanny y colaboradores(2006) en Perú realizaron un trabajo y afirman que la acidez de la leche alcanzó sus más altos valores en la primera y última semana de lactación, siendo de 18,38 °D y 17 °D respectivamente, mientras que su más bajo valor fue de 12,38 °D, obtenido a la séptima semana. Para la densidad el más alto valor fue obtenido en la primera semana de la lactación, siendo éste de 1,033 g/ml. En las semanas siguientes se mostró un descenso hasta que en la semana doce y trece se tuvo un incremento a 1,031 g/ml, para luego otra vez decrecer. Esta característica depende del extracto seco y de la grasa, los cuales variaron a través de la lactación provocando una variación en la densidad.

La densidad promedio fue de 1,030 g/ml, siendo similar a la de la leche de cabra cruzada Saanen, pero mayor a la de la leche de las cabras white short- haired.

En cuanto a la grasa, en la primera semana de lactación fue de 4,63%, la cual decreció hasta 3,56 % en la tercera semana, para luego no variar hasta la séptima semana y registrarse luego un crecimiento hasta el final de la lactación. La grasa de la leche es alta al comienzo de la lactación, ya que la cabra consume sus reservas, pero luego disminuye rápidamente al perder estos recursos. Al final del período, la grasa aumenta en razón de la menor producción de leche. El porcentaje graso medio fue de 4,89%, siendo éste apreciablemente mayor a los obtenidos en otras investigaciones.

La proteína a partir del primer mes hasta el final de la lactación aumentó desde 3,33% a 4,63% respectivamente, debido a una evolución en la glándula mamaria y a la menor producción de leche al final de la lactación. El valor medio fue de 3,77%, similar a los reportados en otros trabajos, los cuales varían desde 2,79% a 3,8%.

El mayor contenido de lactosa se obtuvo al primer mes, siendo éste de 4,5%. Después, este componente decreció a 3,43% en el tercer mes, siendo éste el valor más bajo, ya que en el último mes el promedio ascendió a 3,67%. El promedio de la lactosa fue de 4,01%, siendo éste menor a los encontrados en otros trabajos.

Los sólidos totales descendieron durante las primeras tres semanas desde 14,01% a 12,06%. En la cuarta semana subieron a 12,64% y después decrecieron a 12,08 % en la semana siete. Los valores fueron casi constantes hasta la semana once, a partir de la cual crecieron hasta el final de la lactación, siendo el mayor valor alcanzado de 14,8%. El promedio fue de 13,38%, siendo éste mayor a los obtenidos en otros trabajos. Sin embargo, es menor al registrado en cabras criollas criadas en Chile.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Generalidades del Caprino. Indica DURAN. F Y Colaboradores (2007) que el ganado caprino es una opción para tener en cuenta en el aprovechamiento de tierras, que han estado improductivas, para darles alguna utilidad y también para mejorar las condiciones físicas y químicas, convirtiéndose en foco de ganancia para el ganadero. Se ha analizado la rentabilidad que ofrece, comprobando las ventajas de su leche, experimentando la utilidad de su abono, saboreando la delicia de su carne y en general la facilidad para mantenerlas en un espacio reducido. Otro factor importante es el precio de su leche, pues la gente que conoce sus bondades llega a pagar hasta cinco veces más por un litro que lo que cuesta uno de leche de vaca.

Aseguran que la leche, sin lugar a dudas es el alimento más completo que existe en la naturaleza, principalmente por el valor biológico de sus constituyentes. En el sistema de producción de leche hay un atributo particular de calidad que es indispensable: la inocuidad. Todo es importante, la alimentación, el manejo, la higiene, el control de enfermedades de los caprinos, así como también la capacitación y salubridad del personal involucrado en el sistema de producción; lo más importante es que los alimentos no representen un riesgo para la salud de los consumidores.

De la misma manera afirman que la falta de conocimiento del consumidor sobre las ventajas nutritivas que representa el consumo de leche de cabra versus leche de vaca, han hecho que la leche de cabra sea destinada principalmente para elaboración de dulces y derivados.

Por tanto, manifiestan que para que un aprisco productor de leche pueda entrar a la competitividad, se consolide sobre una base confiable y además satisfaga la demanda doméstica y comercial, hace falta una serie de esfuerzos encaminados al mejoramiento continuo de la calidad e inocuidad de la leche. Resulta difícil que los ganaderos productores de leche caprina, por sí mismos puedan enfrentar con éxito este reto, por lo que se requiere de un trabajo conjunto y mancomunado de diversas instancias; los ganaderos, dispuestos a aprender y a aplicar mejores métodos de producción y cría del ganado; los procesadores de leche; las instituciones de crédito, educativas y agencias gubernamentales y privadas relacionadas con salud pública, protección del ambiente, el comercio, agricultura y ganadería e impulso a las exportaciones. Los esfuerzos de buena fe, pero dispersos, no serán suficientes ni eficaces pues la problemática es compleja, tal vez la acción más importante consiste en unir los esfuerzos dispersos para construir una visión compartida de todos los interesados. Debido a lo anterior, existe una serie de lineamientos bien documentados y fundamentados que el

ganadero debe cuidar para asegurar la salud del consumidor, y en general, la producción pecuaria. Algunos de estos lineamientos son las buenas prácticas pecuarias, las cuales son procedimientos recomendados y aprobados que integran los principios de seguridad y calidad de un alimento, producción eficiente, implementación, práctica y calidad ambiental.

Las cabras productoras de carne son animales de fácil mantenimiento, mientras que las cabras lecheras requieren de dietas bien equilibradas, altas en proteína y muy energéticas, su leche resulta altamente saludable especialmente para población infantil. En algunas zonas, se tiene la cabra para producir carne, dado el hecho de que cada hembra dé dos partos por año, con dos crías por parto, que llevadas a 25kg se obtendría 100kg por cabra al año.

La implementación de las buenas prácticas pecuarias en el aprisco lechero, tiene como objeto primordial prevenir problemas de contaminación de los alimentos destinados al consumo humano, y dar a conocer las buenas prácticas pecuarias en la producción de leche y carne caprina ayudando a mantener la inocuidad de los alimentos en el aprisco y reduciendo los problemas de contaminación. De esta manera los caprinos se pueden agrupar según las características de su aptitud productiva así:

- **Tipo lechero.** Cuerpo largo, alto y fino, Cuneiforme, Piel sedosa y suelta, Pelo fino, Ubre bien desarrollada con piel fina.
- **Tipo carne.** Cuerpo cortó y compacto, Tubular, Piel adherida al cuerpo, Ubre pequeña.
- **Tipo doble utilidad.** Representa una situación intermedia entre los dos anteriores.

2.1.2 Los caprinos en Colombia. Según BAUTISTA. O (1985) la explotación caprina en Colombia se inicio a partir de la llegada de los españoles en el siglo XV y se generalizo en regiones áridas, semiáridas y secas del país por criadores de bajos recursos técnico-económicos y con un sistema tradicional o familiar. En la mayoría de países del mundo se explota a la cabra por su alta producción de leche, ya que en relación con el tamaño corporal, la cabra es mucho más eficiente en cuanto a producción de leche que las vacas, búfalos y ovejas. En el país se ha mirado a la cabra como un animal de poca trascendencia por la baja calidad genética, sin embargo, la producción de carne ha permitido hasta cierto punto abastecer el consumo interno en la zona donde se explota un alto número de animales. La producción de leche, en cambio, no tiene registros que permitan afirmar que se abastecen las necesidades de consumo en las regiones donde exista, salvo que este líquido tiene altos precios en algunos lugares del país, en los cuales se utiliza para alimentar infantes y ancianos alérgicos a la leche de vaca.

A su vez, las pieles caracterizadas por su finura, han permitido llenar en parte la demanda interna, como también, ser producto de exportación. Dadas las necesidades actuales en cuanto a producción y productividad del sector pecuario. Con la cabra se encuentra un recurso importante para producción de leche especialmente en regiones donde la leche de vaca es escasa. A su vez puede abrir y ampliar la posibilidad de la industria que será, de gran valor por su exquisito sabor y sus grandes propiedades nutritivas, debidas a la riqueza del extracto seco; principalmente en materia grasa, compuesta por glóbulos grasos más pequeños y livianos que los de la vaca.

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2006) los caprinos en Colombia se dividen en dos sistemas de producción. El primero se dedica a la producción de cárnicos y productos artesanales. El segundo sistema se dedica a la producción de leche y sus derivados. Es común encontrar productores dedicados a los dos sistemas productivos.

En el caso de la carne caprina en el país el proceso comienza con la cría de reproductores y vientres de reemplazo que son los encargados de mantener la genética de los animales, estos animales producen el pié de cría que abastecen apriscos de los diferentes productores destinados a la ceba y posterior sacrificio. Del proceso de faenado de los animales se obtienen las canales que son comercializadas completas, por medias canales, y por cuartos de canal. Además se obtiene del beneficio subproductos como las vísceras, pieles, cabeza y patas y contenido ruminal, que pasan a procesos industriales para la elaboración de artesanías y de abono en el caso del contenido ruminal. La carne y los subproductos pasan a otro eslabón importante de la cadena que es el comercializador que se encarga de la distribución de los diferentes productos provenientes de este proceso para llegar por último al consumidor final.

El beneficio nacional de cabras es un número que puede variar debido al faenamamiento de animales en forma artesanal, además, la faena de estos animales es muchas veces es realizada en deficientes condiciones higiénicas. La producción de carne no ha experimentado ningún desarrollo y en este aspecto, es posible que el estímulo primario deba venir por el desarrollo del área industrial, con miras posiblemente a la exportación.

Según la FAO citada por MIN AGRICULTURA (2006) en el año 2005 la producción en Colombia de carne caprina fue de 6.673 toneladas con una población para el mismo año de 1.200.000 caprinos. De igual manera indica que las principales fuentes de proteína animal para consumo humano en el orden de producción en el País para el año 2005 fue la carne bovina con una participación porcentual del 46%, la carne de pollo en segundo lugar participó con el 43%, la carne de cerdo con el 7%, la piscicultura con el 2.5% y la carne de ovino y caprino con el 0.4% cada una.

Para el MINISTERIO DE AGRICULTURA (2006), la producción caprina en el país se distribuye en todos los Departamentos, sin embargo hay zonas descritas con mayor actividad productiva. La zona de la Costa Atlántica, constituida por los Departamentos de Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba, son Departamentos con una participación importante dentro del total Nacional. Los Santanderes y Cesar, culturalmente se han caracterizado por ser Departamentos productores y consumidores de carne caprina. Sin desconocer el aporte del Altiplano Cundiboyacense.

La población de cabras está en gran parte en manos de pequeños productores, cumpliendo una importante función económica en las comunidades agrícolas y otras zonas de concentración de pobreza. A diferencia de los diversos sistemas de producción animal, como son el bovino, porcino, y avícola, entre otros, el sistema de producción caprino no ha logrado obtener un adecuado desarrollo, en gran parte, debido a un inapropiado manejo de la carga animal y al bajo manejo del recurso forrajero, en muchos casos generando un ecosistema degradado.

Para la lechería caprina, el MINISTERIO DE AGRICULTURA (2006), indica que comienza con los apriscos dedicados a la cría de reproductores y vientres de reemplazo que originan el pié de cría. El pié de cría es quien se encarga de la producción de leche, en la etapa de lactancia de cada vientre. El proceso de pasteurización de la leche es llevado a cabo por los productores organizados que han propendido al desarrollo de la agroindustria, en procesos para la agregación de valor y diversificación de productos. La leche de cabra también puede ser vendida a las plantas procesadoras directamente, estas se encargan de igual manera de pasteurizarla y transformarla.

De igual manera el ministerio afirma que la producción de leche caprina en Colombia en la mayoría de los casos es recolectada en forma manual. El destino de esta leche es principalmente la elaboración de quesos artesanales y una parte al consumo local, constituyendo en algunas zonas del país, como alimento lácteo. Del mismo modo que en la carne el comercializador juega un papel importante en la distribución de los productos y subproductos a los diferentes centros de consumo.

Según el DANE (2006), para los caprinos Colombia ha exportado durante el periodo 1991 – julio de 2006 un total de 461 toneladas de carne. Los principales destinos han sido Las Antillas Holandesas con un 98% sobre el total, el 2% restante se reportó a países como Estados Unidos, Perú, Uruguay y Venezuela. Aunque existe un gran potencial para estos productos, en la actualidad no existe la calidad ni los volúmenes requeridos por el mercado internacional para incrementar las exportaciones del producto.

El consumo aparente de la carne ovina y caprina en Colombia entre 1994 y el 2005 ha presentado una tasa de crecimiento negativa de -0.5% y una variación

entre el 1994 y el 2005 de -8% en el consumo aparente de las dos carnes, esto se debe en parte a la disminución del volumen de las importaciones y al crecimiento vegetativo de la población alrededor del 1.9%, que es mayor que la tasa de crecimiento de la producción que es del 0.1%.

Antes de entrar en la descripción de los sistemas es conveniente repasar, aunque sea de una forma muy esquemática cuáles son las cualidades más sobresalientes que posee el ganado caprino y en las que aventaja a sus competidores naturales: el ganado ovino y el ganado vacuno.

La producción caprina en Colombia posee cualidades que merecen destacarse:

Su capacidad para efectuar desplazamientos ágiles y rápidos. Las cabras pueden afrontar zonas de fuertes pendientes y de difícil tránsito. Poseen, siempre hablando en términos generales, una sobresaliente capacidad para sobrevivir y para poder soportar condiciones climáticas adversas (calor y sequedad). Después de períodos alimenticios “difíciles” se recuperan mejor y más rápidamente que los ovinos y los vacunos. Digieren mejor la fibra que las ovejas y pueden rentabilizar mejor vegetaciones pobres y matorrales espinosos (esto no ocurre cuando la vegetación pastable presenta un valor nutritivo medio-alto).

La oveja, a causa de su labio superior bífido (partido), apura hasta las raíces a las hierbas espontáneas; la cabra no puede. En caso de pastoreo abusivo, y en contra de la creencia popular, la oveja es más dañina que la cabra. En lo que a enfermedades se refiere, el ganado caprino es más resistente que el ovino o el vacuno (evidentemente cuando se trata de ganado caprino de alta producción láctea, las diferencias, lógicamente, son menores).

En curtiduría o tenería, da unos cueros excelentes; de más valor que los del lanar y del vacuno. Por unidad de peso vivo, las cabras genéticamente buenas son más eficaces productoras de leche que la oveja e, incluso, que la vaca. MUNDI PRENSA (1996)

2.1.3 Razas más conocidas y extendidas en Colombia. Según DURAN. R Y COLABORADORES (2007) en el mundo existen diferentes tipos de razas adaptadas a la región donde viven y se agrupan según sus aptitudes. Se han identificado más de 60 razas reconocidas y más de 211 variedades de cabras en todo el mundo, sin embargo en Colombia entre las razas más reconocidas se encuentran:

➤ **Saanen.** Originaria de suiza en el valle del mismo nombre. Presenta muy buena producción con rendimientos de hasta 4% de grasa, se adapta fácilmente a sistemas intensivos de producción lechera en diferentes climas; sin embargo,

es sensible a los fuertes rayos solares, por lo cual exige buena sombra. Su producción oscila entre los 880 y 900 litros en 275 a 300 días de lactación.

El pelo es corto y fino, de color blanco uniforme. Puede tener pigmento negro en la piel de la nariz, las orejas y la ubre. Son animales tranquilos, afectuosos. Tienen una alzada de 90 cm en los machos y de 80 cm en las hembras, con orejas erectas. Se cruza bien con las cabras criollas, incrementando la producción en forma notable comparativamente con estas últimas. En promedio tienen dos cabritos por parto.

➤ **Toggenburg.** Esta raza lechera proviene de los valles de los Alpes suizos del mismo nombre, se considera la raza más antigua de cabras que se conoce. Ha sido sometida a una rigurosa selección por la conformación de su sistema mamario y alto nivel de producción. Es de porte y tamaños menores comparada con otras alpinas y se adapta a climas fríos y secos, característicos de zonas montañosas. Son animales tranquilos y dóciles por naturaleza. El pelo es corto o mediano, suave fino y lacio; el color es sólido y varía desde el café claro hasta el chocolate oscuro. Posee dos líneas blancas a ambos lados de la cara que van desde los ojos a la comisura del hocico.

Los machos alcanzan alzadas de 75cm y de 70 cm en las hembras su producción lechera es regular y oscila entre 600 y 900 litros, con 3,3% de grasa, en 275 a 300 días. Su índice de producción es de 1,7 crías por parto y los cabritos al nacer pesan 3,1 kg en Latinoamérica se adaptó mejor que la saanen.

➤ **Alpino francés.** Para JIM YASMAN el Alpino francés se desarrolló en Francia. Después de la Nubiana es la raza más popular en los Estados Unidos. Es un animal de tamaño medio a grande, es el único caprino con orejas erectas que se encuentra con todos los colores y patrones de colores de las otras razas, su pelo es de largo medio a corto, la cara es recta. Una nariz aguileña, un patrón de color como el de la Toggenburg o un animal completamente blanco se discrimina. El tamaño mínimo de una cabra alpina es 62 kg de peso corporal y 76 cm de altura a la cruz. Para el alpino macho el peso vivo mínimo es 77 kg y 81 cm de altura. Yasman indica que los patrones de colores que se usan en referencia al Alpino son los siguientes:

Cou blanc (“cu blan”) – Cou blanc quiere decir cuello blanco. Los cuartos delanteros son de color blanco y los cuartos traseros son de color negro. Normalmente hay rayos de color negro o gris en la cara.

Cou clair (“cu cler”) – Quiere decir cuello despejado. Los cuartos delanteros son de color café, naranja – amarillo, o de color (off – White) gris claro. Los cuartos traseros son de color negro.

Cou noir (“cu nuar”) – El caprino es totalmente negro con marcas blancas. Las marcas pueden ser razos en la cara, en la panza o en las otras partes del cuerpo.

Pied (“pie”) – Cualquier color o colores con un patrón manchado o jaspeado.

Chamoisé (“yamuasé”) – El cuerpo completo es de color marrón o bayo, con marcas negras en la cara, el lomo y las patas. Cuando este término se usa en referencia a un macho se deletrea “chamoise”.

Chamoisée de dos tonos – Los cuartos traseros son de color café o blanco y los cuartos delanteros marrón o gris (no de negro como en cou clair o cou blanc).

Chamoisée roto – El animal es chamoisée pero éste se rompe con otro color en forma de una cinta o un patrón jaspeado.

Por su parte DURAN Ramírez Y Col., (2007) afirman que esta raza se caracteriza por su excelente producción lechera; siendo un animal muy rustico que se adapta perfectamente a los climas montañosos, presentando muy buenas ubres y recomienda para mejorar la calidad y la producción lechera de la población nativa de las cabras de América latina. Este animal es otra raza de alta producción lechera, varía entre 600 y 900 litros en 250 a 305 días de lactancia con un porcentaje de grasa de 3,6%, su poder de aclimatación al trópico es superior frente a las demás razas caprinas de leche, además soporta bien los ambientes húmedos.

➤ **Alpina inglesa.** Según DURAN Y Col (2007), esta raza fue desarrollada en el Reino Unido a principios del siglo XIX, a partir de cabras provenientes de los Alpes Suizos, posee excelentes aptitudes en la producción lechera, se importó de Nueva Zelanda e introdujo a Argentina en los últimos años, fue criada en distintas regiones del cono sur, debido a la creciente demanda de quesos de cabra. Es una cabra recomendable para cruzar con poblaciones de cabras criollas con el objetivo de incrementar la aptitud lechera.

➤ **Nubiano.** Esta raza fue seleccionada y criada en Inglaterra durante la época de las colonias Británicas, proviene de cruzar cabras Inglesas, con cabras autóctonas de la India y África, se caracteriza por ser productora de carne y leche; además su cuero es muy utilizado en la fabricación de productos de calidad. La producción de leche oscila entre los 700 y los 900 litros, en 275 a 300 días, con un porcentaje de grasa del 4,5%. La duración de la lactancia es más prolongada que en las cabras Europeas. Es una raza muy utilizada en el norte de Sudamérica, debido a su gran aceptación a climas cálidos y secos; sin embargo, en algunos lugares, su rendimiento productivo y su crecimiento no son los esperados, inclusive son inferiores a los de otros caprinos.

Esta raza presenta un alto índice de fecundidad; son frecuentes las hembras que paren dos veces al año y muy a menudo son partos dobles. Es una raza grande y robusta, las hembras llegan a pesar 90 kg, y los machos alcanzan hasta 136 kg, es de carácter dócil y apacible, el pelo es corto y fino, las orejas grandes y pendulosas, la nariz en forma de soldado romano y la cola larga y erecta.

Existen cuernos tanto en machos como en hembras pero algunos animales presentan ausencia de ellos. El color predominante es el negro, otras son rojas oscuro, con alzas de 80 cm. Genéticamente la raza nubiana es la que brinda mejores potenciales para establecer cruzamientos, también se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo. DURAN Y Col., (2007).

➤ **Bóer.** La cabra Bóer de origen Africano, ha sido descrita como un animal excelente para la producción de carne y piel, seleccionada específicamente por la conformación superior de su cuerpo, un valor alto de índice de crecimiento, y de fertilidad. Las cabras Bóer tienen una gran constitución corporal, pelo blanco y corto sobre sus cuerpos y marcas negras o marrones sobre la cabeza y el pescuezo.

Estas cabras han sido producidas debido a su alta adaptación al medio ambiente. Produce tasas de destete por sobre el 160% y es un animal de bajo costo de mantención que produce suficiente leche para criar un cabrito que tiene madurez temprana. El macho Bóer maduro pesa entre 110 y 135 kg y las cabras entre 90 y 100 kilos. www.capraispana.com(2007)

➤ **Santandereana.** Según SALAZAR. P (2003) esta raza se ha establecido a lo largo del cañon del chicamocha, terreno desértico y muy quebrado. es una cabra de diferente coloración, sin que haya ninguno característico; priman si los colores claros; hay buena presencia de cuernos. su tamaño no es muy grande, alcanza los 65 cm en las hembras y los 70 en el macho, con peso de 30 kg en la hembra y 32 en el macho. se encuentran núcleos muy representativos con machos muy vigorosos, de pecho muy ancho y fuerte y extremidades cortas y fuertes, de color "pejo" o sea, con fondo definido, generalmente amarillo rojizo y manchas de colores variados, que los hacen muy llamativos. podemos establecer que el pejo es un animal que tiene combinaciones de tres o más colores. en las cabras la producción láctea es bastante baja y escasamente es suficiente para alimentar a las crías; gracias al terreno tan quebrado el anca es bastante caída y los corvejones cerrados, lo que representa no un defecto sino cualidades tan importantes que con ellas se están determinando conceptos básicos como la misma vida; otras características le harían muy difícil el desplazamientos por terrenos tan quebrados; igual sucede con el peso; ejemplares voluminosos y de buen peso no son capaces de caminar por esos terrenos y meren de hambre. es necesario entonces tener en cuenta estos factores al trabajar en cruzamientos y cuando se llegue a un animal grande.

Según GALL Cristian, citado por SALAZAR. P (2003) se debe sostener la cabra santandereana, dándole un mejor manejo, para que manifiesten toda su productividad. Su poder reproductivo es alto y frecuentemente hace los dos partos al año, pues la semana siguiente al parto, entra en celo y queda nuevamente preñada, contrariando toda norma de biología.

➤ **Mestiza.** Sostiene DURAN. F y Col., (2007) que las cabras que son importantes en Europa nunca darán una producción de leche o de carne, igual a la de su país de origen, pues han tenido que adaptarse a nuestro trópico. Por esto es importante resaltar que: Un buen plan de cría en nuestro medio debe partir de aprovechamiento y de la capacidad de adaptación de la cabra.

Puede llegar a darse más rápido en los cruces de reproductores con cabras Criollas para mejorar su potencial genético lechero o de carne, disminuir la tasa de mortalidad y mejorar el tamaño de las crías y por consiguiente se tendrán mejores rendimientos en canal.

Indican que el cruce es productivo porque las crías superan en producción a las Criollas y no requieren de forraje de muy alta calidad para una buena producción. Aunque cualquier raza de cabras puede ser usada en potencia como productora de carne, hay algunas razas que tienen las características ideales que las hacen las más apropiadas para la producción lucrativa de carne.

Afirman que el mestizaje (cruce de animales de diferentes razas), se recomienda en la mayoría de los programas comerciales de ganado. Da como resultado una heterosis o vigor híbrido. El vigor híbrido es la superioridad que alcanza la descendencia de estos cruces cuando se les compara con el promedio de sus padres. La heterosis puede ser aumentada al máximo cuando se usan las hembras resultantes de un cruce para la producción de cabritos. Otra ventaja es la combinación de las características más deseables de varias razas. En todas las razas pueden existir o no los cuernos. En líneas topas es más frecuente el hermafroditismo.

2.1.4 Sistemas de producción

➤ **Familiar o a lazo.** Para SALAZAR. P (2003) en este sistema se tienen pocos animales por explotación pero es grande el número de capricultores incluidos en el, se trata de agricultores que en la mañana llevan tres o cuatro cabras a lazo desde la casa de vivienda hasta el sitio de trabajo allí van periódicamente cambiándolas de sitio, para favorecer una ración nueva y fresca y en las tardes regresar a la casa con las cabras; estas duermen en los solares o patios de las casas sin ningún problema. Estos animales son más mansos y generalmente se han explotado para la leche y son buenos para iniciar una explotación en confinamiento.

➤ **El sistema extensivo.** Según GALLEGOS. S y Colaboradores (2005) estos sistemas se encuentran en los terrenos menos productivos, no aptos para actividades agrícolas ni forestales y generalmente no disponen de otras fuentes de alimentación por lo que emplean grandes extensiones de terreno. La tecnificación es escasa o nula y es común encontrar sobrepastoreo, esto último ha ocasionado una gran erosión del suelo y degradación de la vegetación. La

escasez de alimentación induce otras características del sistema como son: estacionalidad en la época de empadre, venta de los cabritos al destete, nula o muy baja disponibilidad de leche para la venta y baja productividad en general.

Para SALAZAR. P (2003) en este sistema, los animales viven sueltos por los bosques nativos, pero tienen un corral sencillo a donde llegan en las tardes, para dormir bajo techo, consumir sal y tomar agua; se acostumbra a tener las crías pequeñas en el corral con el fin de obligar a las madres a regresar en las tardes así como su afán de descargar la ubre para evitar un sobre peso a su cuerpo y que le va a dificultar el desplazamiento por terrenos quebrados.

➤ **El sistema semi-intensivo.** Este sistema FALAGÁN (1994) también lo denominó “sistemas en vías de intensificación”. Por su parte GALLEGOS. S Y Colaboradores (2005) indican que estos sistemas se localizan en regiones con mayor productividad, en donde se combina el pastoreo y ramoneo de agostaderos en parte del año con el aprovechamiento de residuos de cosecha y de la vegetación de áreas marginales. Es frecuente que los recursos económicos que generan estos sistemas permita que se tecnifiquen e integren en forma apreciable, lo cual aunado a la calidad de la nutrición permite una productividad por animal más elevada que los sistemas extensivos y programar la actividad reproductiva a través del año, sin aumentar mucho los costos de producción.

➤ **El sistema intensivo.** Afirman GALLEGOS. S Y Colaboradores (2005) que para este sistema se emplea mucho más capital y poco terreno, con una administración eficiente y alta tecnificación. Es común que estén bien integrados en la transformación de sus productos, teniendo generalmente tamaños de rebaños que exceden el mínimo para mantener los gastos familiares básicos.

Según SALAZAR. P (2003) se trata de un sistema poco recomendable, pues se da en pequeños lotes diseñados para bovinos donde predominan forrajes como gramíneas o pasto común, que no es comida para cabras y además el control parasitario es muy complejo.

➤ **Sistema estabulado.** Para SALAZAR. P (2003) en este sistema se tienen los animales totalmente encerrados en el aprisco y se les lleva la ración que requieran. Es el único sistema racional en áreas de cultivo, donde la cabra suelta producirá grandes problemas, debido a su extraordinario poder para dañar los cultivos comerciales. Otras de las ventajas de este sistema es que la energía que gastan los animales durante largos recorridos en busca de alimento, la pueden utilizar en producción; otro factor es la caprinasa recogida que posteriormente se puede utilizar para fertilizar potreros y cultivos y/o venta de la misma.

2.1.5 Instalaciones. Según FIGUEROA. C Y Colaboradores Para el alojamiento de las cabras no tienen que ser complejas, pero deben ser limpias, secas y

sobretudo satisfacer el bienestar y salud de los animales. Esto ayudará a reducir los riesgos que afectan la calidad de la leche, que son ocasionados por daños físicos o infecciones microbiológicas.

- **Instalaciones cerradas.** El diseño de los pasillos, superficie de los pisos, altura de las salas y sistema de drenaje, no deben causar daño al animal y deben ser de fácil mantenimiento. Las instalaciones deben estar adecuadamente ventiladas pero no expuestas a corrientes de aire. Las paredes y techos no deben presentar ningún tipo de condensación. El área de las camas o área de descanso debe estar relativamente limpia y seca. Los comederos usados para ofrecer el forraje, concentrado y agua, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado o contaminado.
- **Instalaciones abiertas.** Asegúrese que los pasillos sean lo suficientemente amplios para mover al ganado, alimento y cama, y sea accesible para que el personal observe la salud de los animales. Evite construir callejones sin salida. Los pisos por donde transiten las cabras deberán estar acanalados para prevenir resbalones que puedan causar lesiones a la ubre, pezuñas u otras partes del cuerpo.

El área de las camas o área de descanso deben estar relativamente limpia y seca. Los comederos y bebederos usados, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado o contaminado. Las instalaciones deben proporcionar fácil acceso de personal para observar la salud de las cabras, y requerir una mínima cantidad de trabajo para mover las cabras, alimento y camas.

- **Sala de ordeño.** La sala de ordeño en donde hay un mayor control de la inocuidad y calidad, en el proceso de la ordeña. Esta sala es normalmente la primera área que un visitante (consumidor ó inspector de salud), observa cuando se realiza un recorrido o supervisión, esta primera impresión puede determinar la percepción total de la calidad y limpieza del producto. Las buenas prácticas en el diseño y manejo de la sala de ordeña incluyen:

La sala de ordeño deberá ser usada exclusivamente para las operaciones de ordeño y no estará comunicada en forma directa con el establo, debe ser diseñada, construida, situada y mantenida de tal manera que prevenga la contaminación de la leche. Las paredes y pisos deberán ser contruidos de material liso, para evitar la acumulación de contaminantes y facilitar la limpieza. Sus instalaciones deben ser inspeccionadas regularmente y reunir todos los requisitos de salud y sanalización.

Una práctica importante en la sala de ordeño es la ventilación: El sistema de ventilación de la sala de ordeño debe estar diseñado para proveer comodidad y salud al ganado, y evitar malos olores en la leche. Una ventilación apropiada

asegura que una cantidad suficiente de aire fresco sea mezclada con el aire interno para reducir la temperatura y la humedad relativa dentro de la sala de ordeño.

2.1.6 Manejo. Es una de las bases del éxito de la explotación. HERRERA. D y VARETTO. M sugieren algunas prácticas durante las primeras 72 horas de vida del cabrito.

- Al momento del nacimiento limpiar la boca y los orificios nasales de secreciones.
- En caso de asfixia, reactivar la respiración.
- Verificar corte de cordón umbilical o proceder al mismo a 5 cm de largo.
- Desinfectar cordón umbilical y área del mismo con yodo.
- Poner las crías en reparo cálido, seco y sin corrientes de aire.
- Verificar que la cría ingiera calostro.
- Si no tiene calostro, prepare.
- Si tiene que hacer destete precoz, hágalo alrededor de los tres días.
- En caso de llevar registros, debe preseleccionar, pesar y registrar.

En la primera etapa de alimentación, que se denomina "**calostral**", la cría ingiere el calostro que es la primera leche producida por la cabra, siendo de la mayor importancia para los recién nacidos, por contener un alto valor nutritivo y anticuerpos esenciales para su sobrevivencia. Dichos anticuerpos no pueden pasar de la leche al feto a nivel del útero, por lo que las crías dependen de la ingestión de este alimento, como única fuente de tales sustancias (albúminas y globulinas) que les da inmunidad pasiva, en tanto su organismo desarrolla sus propias defensas. Agregan que una situación de fundamental importancia es que los recién nacidos, van perdiendo su capacidad de absorber estas sustancias protectoras provistas por el calostro, a medida que pasan las horas a partir de su nacimiento, siendo nula esta capacidad alrededor de las 24 horas, donde se suma la actividad de las enzimas digestivas que degradan los compuestos calostrales. El contenido de materia seca del calostro es muy superior a la leche normal, debido al mayor tenor de proteínas. En cuanto a vitaminas, los valores son superiores en especial las vitaminas A y D, como así la cantidad de hierro que es alrededor de 15 veces mayor.

Así mismo se indica que si el cordón umbilical no se rompe espontáneamente, es necesario hacerlo con las manos desinfectadas a 5 cm de largo, sin realizar ligadura alguna, por ser ésta una práctica inútil que puede resultar perjudicial ya que entorpece la retracción y desecamiento de los vasos umbilicales. Si el sangrado es excesivo, se debe sostener la porción terminal del cordón entre los dedos, para que se produzca la coagulación.

Inmediatamente al corte, se desinfecta el cordón y de ser posible toda la región umbilical con una solución fuerte de yodo al 7%. Una práctica aconsejable es

introducir el cordón en un vaso conteniendo el yodo por 30 segundos, para lograr que la parte de este se introduzca mínimamente por el conducto del cordón, teniendo en cuenta que por allí se introducen gérmenes al cuerpo. Sí se observa que la cabra mordisquea el cordón umbilical de la cría, se recomienda repetir la desinfección hasta el cuarto día.

DURAN. F Y Col. (2007) indican otras prácticas de manejo importantes a realizar durante los primeros días del cabrito, como son:

Castración, esta práctica consiste en quitar o extirpar los testículos al macho, esta operación generalmente se realiza durante la primera semana de vida del animal; Topizado esta labor evita que los animales se maltraten entre sí por golpes, heridas o fracturas. Se debe topizar a los cabritos durante las primeras tres semanas de vida. El objetivo de esta práctica, es destruir las células que producen los cuernos, en un área triangular entre 5 a 10 mm, en pastoreo extensivo, puede ser una ventaja, dejar los cuernos como medio de defensa; Corte de pezuñas, cuando crece demasiado la sustancia cornea de las pezuñas, no deja caminar normalmente al animal y se alteran sus aplomos, estas se deben cortar con los instrumentos que se utilizan para la corrección de los cascos de los equinos, con tijeras o escofina sin cortar la parte de adentro de la pezuña consiste en quitar bordes y deformaciones de la pezuña del animal. La dureza y el crecimiento de la pezuña de la cabra, depende del tipo de terreno por donde se desplaza y de los corrales; Pezones suplementarios, deben tener dos pezones sea hembra o macho, si presentan más de dos en la pared abdominal o en la base de los pezones normales, estos adicionales se deben eliminar cuanto antes o salir de estos animales pues este defecto es hereditario sobre todo en los machos ya que son portadores.

También afirman que se deben eliminar animales hermafroditas; descartar animales que presenten paladar abierto o hendido, lengua gruesa y pendular, cara asimétrica y nariz torcida o con una mandíbula más corta que la otra (belfo); comprobar que el cabrito se para correctamente y el andar es rítmico y normal.

Otro de los momentos importantes al que hay que dar buen manejo es al momento del parto, pues es el momento en el cual vamos a obtener los futuros remplazos y cabritos para cebar.

FIGUEROA.C y Colaboradores indican que las cabras durante el parto deberán recibir atención especializada, ya que un parto con problemas (distocia), traerá como consecuencia que la producción de leche se vea afectada (mastitis, agalactia), la salud del animal se deteriore (metritis, prolapsos vaginales) e inclusive puede ocurrir la muerte. Además es necesario revisar lo siguiente para el bienestar de los animales:

Área de maternidad o partos Debe estar diseñada para proporcionar a la cabra, seguridad, confort y limpieza; reducir el riesgo de mastitis ambiental (área seca y limpia). Facilitar el acceso del equipo de limpieza de estiércol; proporcionar suficiente espacio para el animal.

Camas: Una de las partes más importantes del área de maternidad son las camas, las cuales deben ser de material Apropiado y cambiarse regularmente para evitar infecciones que puedan afectar la salud del animal (ubre) y por consecuencia la calidad de la leche producida. Es de suma importancia que el material de las camas sea absorbente, confortable y no estimule el crecimiento de bacterias.

Existen dos opciones de materiales para las camas:

Orgánico (tierra, paja, aserrín); Inorgánico (arena, grava o piedras pequeñas) Que sea compatible con el almacenamiento y los sistemas de manejo del estiércol.

Una de las actividades de relevancia en la producción de leche caprina, son las buenas prácticas de manejo de la cabra lechera, que deben realizarse de la manera más adecuada, el resultado será obtener una leche de calidad, por lo tanto es conveniente considerar lo siguiente:

La cabra debe ser identificada de acuerdo a su etapa de producción (lactando, seca, tratada o con leche anormal); Evitar golpear o estresar a las cabras durante el traslado a la sala de ordeña y durante la ordeña. La primera salida de leche de cada pezón deberá examinarse para detectar anomalías, y realizar las acciones correspondientes (marcar, avisar al veterinario del establo, tratamiento, etc.). Evitar vicios en el ordeño manual como el mojarse las manos con leche de un animal a otro, realizar la sanitización de pezones en donde incluya:

Mantener la ubre limpia de estiércol y pelo, lavar pezones con solución desinfectante y secar con toallas de papel desechables, estimulación de pezones antes de la ordeña, y realizar la ordeña a mano o con equipo dentro de los 2 a 3 minutos una vez lavada la ubre. Si la ordeña se realiza a mano, evitar contaminar la leche y es recomendable cubrir el recipiente donde es colectada. Al finalizar la ordeña use un sanitizante para “sellar” el pezón; las cabras lecheras con infecciones deben ser manejadas al final de la ordeña con la finalidad de no contagiar otras cabras, desarrollar un programa de detección de mastitis y señalar al personal responsable de la ordeña los principales síntomas (ubre rojiza, dura y cuartos calientes). Establezca un sistema de aislamiento al adquirir nuevos animales (cabras o vientres), hasta conocer su estado de salud general; es conveniente realizar una prueba de mastitis para evitar la propagación en el establo, ya que se puede introducir una nueva cepa que no está contemplada en el plan de tratamiento. Los problemas de pezuñas (crecimiento excesivo), pelo (principalmente en la ubre) deberán ser atendidas para evitar problemas de salud de los animales o contaminación de la leche.

En lo que refiere al pie de cría, la selección tiene como principal finalidad renovar la línea genética del hato. Cuando los animales sean comprados, asegurar que cada animal llegue acompañado de su “historia clínica” o antecedentes de salud del hato procedente. El ganado nuevo deberá ser vacunado apropiadamente antes de unirse al ganado del establo. Durante la adquisición o compra de reemplazos, pie de cría y sementales, se debe exigir los registros de vacunación y cualquier otro tipo de manejo al cual ha sido sujeto el animal; de no contar con esos registros se debe someter a las prácticas de manejo que normalmente reciben los animales del establo. El aislamiento y aclimatación de las nuevas adquisiciones o reemplazos es una práctica importante de implementar cada vez que se adquieran nuevos animales, se recomienda un aislamiento de por lo menos dos semanas. Este período de aislamiento permitirá la observación de otras condiciones que el animal pudiera presentar. Por lo anterior, lo más recomendable será desarrollar un plan de bioseguridad, que tenga como objetivo de prevenir la entrada de nuevas enfermedades en el establo cuando se adquieren reemplazos de otros establos.

Finalmente, El uso de sementales en el establo caprino cada vez va limitándose a solo un par de ellos, tomando en consideración que depende del número de hembras en el establo. Las buenas prácticas de manejo, alimentación y sanidad del semental deben contemplar: Proporcionar una dieta balanceada y forraje de calidad para mantener su productividad (número de montas por día). Desarrollar un programa de control de enfermedades, y un calendario de vacunación. Las instalaciones para los sementales deberán estar separadas de los corrales de las cabras lecheras y de la sala de ordeño, esto con la finalidad de mantener tranquilas a las cabras en la época de lactación, ya que puede ocasionarse una disminución en la producción, así como evitar la impregnación de olores en la leche.

2.1.7 Nutrición y alimentación. El criterio esencial que distingue a la cabra de otros ruminantes es su comportamiento alimentario que revela una gran capacidad selectiva frente a los componentes de la dieta, en especial, respecto a los forrajes. Las cabras muestran un interés mayor por las fracciones ricas en proteína que sobre las que contienen un elevado porcentaje de fibra o celulosa MASSON, citado por JIMENO. V y Col, (2003) Así, en los ensilados buscan granos y en las alfalfas buscan las hojas, dejando los tallos y las partes más molidas o pulverulentas. Este comportamiento selectivo para los forrajes disminuye con el picado (reducción del tamaño) de los mismos y cuando aumenta la proporción de concentrados en la dieta. Para los concentrados, el porcentaje de rechazos es mayor durante la fase final de gestación e inicio de lactación MORAND-FEHR ET citado por JIMENO. V y Col, (2003); por lo que resulta adecuado durante estos periodos aumentar la densidad energética (DE) del pienso o del concentrado.

Si la dieta se suministra en forma de raciones totalmente mezcladas (raciones Unifeed) el comportamiento selectivo de la cabra frente a la dieta se reduce con respecto a un sistema de alimentación separada CARASSO, citado por JIMENO.

V y Col, (2003). En raciones Unifeed se deben evitar las materias primas que favorecen la formación de finos y controlar la proporción de partículas de tamaño muy pequeño (<1 mm), ya que éstas son poco apreciadas por las cabras RUBERT-Alemán citado por JIMENO. V y Col (2003); considera que en mayor medida que otros rumiantes, las cabras reducen el consumo con la distribución de un nuevo forraje o concentrado, por lo que es recomendable hacer los cambios de dietas lenta y progresivamente a fin de evitar caídas pronunciadas del consumo voluntario.

Debido a su comportamiento selectivo, las cabras generalmente gastan más tiempo comiendo y menos rumiando que las ovejas para un mismo nivel de alimentación DOMINGUE citado por JIMENO. V y Col, (2003); si bien las diferencias se reducen al aumentar el porcentaje de concentrado de las dietas. Cuando las dietas resultan palatables y apetecibles, la duración de las comidas principales aumenta mientras que la de las comidas secundarias disminuye y, en consecuencia, mejora la CI. No obstante, las cabras parecen mostrar cierta capacidad de adaptación, en función de la velocidad de degradación del concentrado, para reducir el riesgo de acidosis, aumentando el número de comidas secundarias al disminuir la relación Forraje: Concentrado (F: C) de la dieta, especialmente en raciones con ratios F: C muy bajos (30:70) ABIJAOUDE ET, citado por JIMENO. V y Col,(2003).

Por su parte JIM Yazman afirma que es importante entender que los alimentos consumidos por el caprino se pueden dividir en dos partes; la pared celular que se forma por la celulosa, la hemicelulosa y la lignina de las células de una planta forrajera y otros materiales alimenticios y los contenidos celulares. Los contenidos celulares incluyen los compuestos necesarios para la vida de la célula mientras que la pared celular provee la estructura de la célula. En el retículo rumen, los contenidos de las células se digieren casi completamente pero la pared celular se digiere a un nivel que depende de dos factores principales:

➤ El “tiempo de residencia” en el retículo rumen.

Como la única manera de digerir la celulosa y hemicelulosa es el proceso de fermentación por medio de población microbiana en el retículo rumen, la pared celular debe estar un determinado tiempo en este sector del canal digestivo o no será digerida. Como el caprino tiene una capacidad retículo ruminal más pequeña que la del bovino, el “tiempo de residencia” del material digestivo se reduce.

➤ El contenido de lignina en la pared celular.

La lignina es casi completamente indigerible. Aún, si el material digestivo se quedará en el retículo rumen por muchos días, la lignina formaría una barrera absoluta en la digestibilidad. HUSTON, Mccammon y VAN SOEST Demment citados por YASMAN afirman que la capacidad del caprino para digerir la pared

celular o fibra cruda es a lo mejor igual que la del bovino y el ovino y posiblemente inferior en dietas iguales. A través de la evolución, el caprino ha desarrollado una “estrategia alimenticia” (“feeding strategy”) que ha superado sus limitaciones fisiológicas y ha aprovechado un “nicho ecológico” que no se aprovecha por los bovinos y los ovinos.

MCCAMMON Feldman, citado por YASMAN resume esta estrategia afirmando que el caprino tiene un hocico (muzzle) estrecho, labio superior móvil, lengua prensil que le permite el ramoneo de hojas protegidas por espinas y pegadas a pecíolos y ramos de bajo valor nutritivo. Tiene un alto grado de destreza y puede extenderse con las piernas traseras para ramonear las hojas de los árboles, el caprino cubre más terreno durante el día en comparación con el bovino y el ovino. Es por eso que encuentra un rango de especies forrajera y un volumen más grande que aquellos animales que no cubren tanto terreno, el caprino varía su dieta según la disponibilidad estacional de las hierbas, malezas y arbustos tiene la capacidad de seleccionar las especies y las partes dentro de las especies que tienen la más alta digestibilidad. También puede consumir materia seca en una proporción más grande que el bovino y el ovino. Un bovino consume materia seca en una proporción de 2.0 a 2.5% de su peso corporal. La vaca lechera tiene una tasa entre 2.5 y 3.5%. La cabra lechera puede alcanzar una ingestión de materia seca entre 4.0 a 5.0%.

HUSTON Y MCCAMMON Feldman, citados por YASMAN, interpretan la estrategia alimenticia del caprino como una adaptación a las limitaciones impuestas por una capacidad reducida de digestión. Además de consumir materia seca en una proporción más alta que el bovino, el caprino compensa la capacidad reducida para digerir la pared celular con la selección de una dieta baja en pared celular como las hojas de los arbustos y vides. Y como el caprino muchas veces consume las plantas forrajeras que no son consumidas por el bovino y o vino, la estrategia alimenticia sirve también para reducir la competencia con los otros rumiantes.

Por su parte FIGUEROA. C y Col., afirman que la salud y productividad de un animal, junto con la calidad y seguridad de su leche producida, dependen de la calidad, y el manejo del alimento y agua que consumen. Ningún alimento y agua destinados a la nutrición de los animales productores de leche deben presentar algún riesgo de contaminación: física, química o microbiológica en niveles que sean un riesgo para el bienestar del animal. Los riesgos de contaminación que afectan la calidad de los alimentos para el ganado pueden ser:

Químicos, residuos de combustibles, plaguicidas, sustancias de productos de limpieza y otras sustancias; Biológicos, bacterias peligrosas, virus, parásitos y otros organismos causantes de enfermedades, Provenientes de diferentes fuentes de contaminación; Físicos, Sedimentos, tierra, vidrio y objetos extraños en el alimento.

P.M.VAN Dijk y MALO A., plantean que la recomendación general es que las cabras tengan libre acceso a agua para maximizar su consumo y así no limitar el consumo de forraje. Las cabras son más sensibles que otras especies a la calidad del agua y rechazan beber agua contaminada con heces u orina, es crucial diseñar los bebederos de tal manera de que los animales tengan fácil acceso al agua, pero no puedan ensuciarla. La cantidad y frecuencia de consumo de agua varía entre tipos de cabras, su localización y el tipo de dieta.

En general reportan que la cabra consume menos agua que la oveja o el bovino en relación al tamaño metabólico: 1.4 - 1.7 lt de agua/kg MS vs 2.1 kg de agua/kg MS en bovinos. Esto puede estar influido por la dieta (mayor consumo de alimento-dieta más digestible – mayor consumo de agua).

Aseguran que entre los factores que influyen en el consumo de agua están: el contenido de agua de la vegetación, consumo de sal, temperatura ambiental, temperatura del agua y concentración de electrolitos.

DURAN. F y Col., (2007) afirman que Las cabras son energéticas, inquisitivas y versátiles en sus hábitos alimenticios. Un área cerca de los corrales del establo que pueda proveer material para ramonear (árboles, hojas, arbustos, etc.) parece ser una ventaja y las cabras lo disfrutan, aunque la importancia de tales materiales en los requerimientos nutricionales de las cabras lecheras es probablemente poco significativa. La buena calidad del forraje y un concentrado balanceado son la mejor propuesta para mantener una producción alta de leche. Los forrajes en la ración total son necesarios para mantener la grasa de la leche. Sin embargo, forrajes de pobre calidad pueden llegar a ocasionar una disminución en la producción de leche.

P.M.VAN Dijk Y MALO A., indican que las cabras tienen un excelente apetito, y reportan que Cabras en lactación y crecimiento consumen 3.5 a 5% de su peso corporal (base seca) por día, mientras que una vaca o una oveja normalmente consumen 2.5 a 3% de su peso; las cabras deben consumir más Materia Seca, en relación con el peso corporal, o la Materia Seca consumida debe contener una mayor concentración de nutrientes comparado con los requerimientos de otros rumiantes.

Afirman que en consecuencia, el retículo-rumen de la cabra es más pequeño de acuerdo con el tamaño corporal, el tiempo de retención de las partículas de alimento tiende a ser menor igual que La digestibilidad real comparado con vacas u ovinos debido al menor tiempo de residencia en el rumen, permitiendo una rápida tasa de paso de las partículas y un nivel de consumo elevado y que el resultado neto es un nivel de consumo más elevado y menor digestibilidad, pero un nivel de consumo más elevado de nutrientes digeridos comparado con otros rumiantes.

Según SINGH y SENGAR; SACHDEVA y FAO citados por ROIG. C (2003) la productividad de las cabras depende, en gran medida, de la ingestión abundante de elementos energéticos. Una ración pobre en energía disminuye la velocidad de crecimiento, reduce la producción de leche, retarda la pubertad, reduce la fertilidad y deprime la resistencia a las enfermedades y al parasitismo.

La deficiencia de energía en la ración puede ser ocasionada por un insuficiente consumo de alimentos o por una baja digestibilidad de sus componentes (dieta de baja calidad) y ocasionalmente, por un contenido elevado de humedad en la dieta. El bajo consumo de energía es normalmente el resultado de restricciones alimenticias. En cualquiera de las situaciones, la falta de energía impide que el animal exprese su potencial genético de producción y el problema se complica, si a su vez existe deficiencia en proteína, minerales y vitaminas. Los requerimientos energéticos en la especie caprina, se hallan bajo la influencia de la edad, del tamaño corporal, crecimiento, lactancia, gestación, nivel de actividad y medio ambiente. Los factores ambientales como temperatura, humedad, nubosidad y velocidad del viento, puede incrementar o disminuir la necesidad de energía, dependiendo de la región. La energía contenida en la ración deriva principalmente de los carbohidratos que forman parte de los alimentos, en especial en aquellos forrajes con alto contenido de fibra o granos ricos en almidón. A pesar que fisiológicamente es posible que los caprinos transformen el exceso de proteína de la ración en energía, no resulta económico obtener energía de esta manera.

Un forraje de buena calidad aporta alrededor de 2 Mcal de energía metabolizable (EM) por kilogramo de materia seca (Mcal/kg MS). Raciones con mezclas de forrajes y concentrados, son a veces necesarios para incrementar el contenido de energía de la dieta a 2,5 o 3,0 Mcal EM/kg MS cuando se alimentan cabritos recién destetados o cabras lecheras de alta producción. MORAND-FEHR y SAUVANT citado por ROIG. C (2003)

Para DURAN. F y Col., (2007) la proteína es un nutriente que utiliza la cabra para su crecimiento y desarrollo, producción de leche, carne y un buen desarrollo del feto, la cabra por ser rumiante, tiene la capacidad de formar en la panza o rumen, cierta cantidad de proteínas por acción de la flora ruminal.

Afirma ROIG. C que la proteína representa el pilar básico de la estructura del tejido animal. Su presencia es vital para asegurar el crecimiento, la producción (carne, leche, piel, cuero, etc.), la resistencia a las enfermedades, la reproducción y el mantenimiento general. El cuerpo contiene muy poco exceso de proteínas. La mayor cantidad de excedente de nitrógeno es eliminado a través de los riñones y el resto quemado como energía.

En cuanto al requerimiento de crecimiento, se debe recordar que en gran medida la ganancia de peso de los animales jóvenes es en forma de proteína y agua en

el tejido muscular y en los órganos. Aunque se sabe que los requerimientos de proteína para el crecimiento disminuyen constantemente en la medida que el animal se aproxima a la edad adulta, se recomienda considerar necesidades adicionales para crecimiento, particularmente en las cabras madres jóvenes hasta la segunda lactancia. En forma práctica, se recomienda suplir proteína para los requerimientos en la gestación durante los dos últimos meses, ya que en esta etapa se produce el mayor crecimiento del feto, siendo la proteína, además del agua, una buena parte de los tejidos fetales.

Deficiencias de proteínas en la dieta, disminuye los niveles de reserva en la sangre, hígado y músculos y predispone al animal a una variedad de serias enfermedades que puede conducir a la muerte. Por debajo del nivel mínimo del 6% de proteína bruta (PB) en la dieta, el consumo de alimento se reduce y conduce a una deficiencia combinada de proteína y energía PERKINS, PLATT, citados por ROIG.C (2003). Estas deficiencias reducen la función del rumen y baja la eficiencia de utilización de los alimentos. La deficiencia de proteína por un tiempo prolongado, retarda el desarrollo fetal, baja el peso de nacimiento de los cabritos, afecta el crecimiento y deprime la producción de leche SINGH Y SENGAR, citados por ROIG. C (2003).

Los minerales son elementos esenciales en la nutrición animal, para la formación y crecimiento de los huesos y otras funciones como la asimilación de alimentos, reproducción y conservación de la salud.

Según PASTRANA. R., los minerales son elementos químicos cristalinos, de origen inorgánico, que conforman del 3 a los 5% del peso seco del animal divididos en Macro minerales como Ca; P; Cl; Na; K; Mg; S. y Micro elementos como Co; Cu; I; Fe; Mn; Mo; Se; zn.

En donde el calcio es casi la mitad del total de los minerales en el organismo, el fósforo cerca de la cuarta parte, y los demás elementos la cuarta parte.

Indica que las funciones son formación y mantenimiento del esqueleto, componente de proteínas, transporte de oxígeno, balance de fluidos (presión osmótica y excreción), activadores y/o componentes de sistemas enzimáticos, activadores de hormonas, contracción muscular y transmisión de impulsos nerviosos, relación con vitaminas.

Generalmente los forrajes son una buena fuente de la mayoría de los minerales. Sin embargo son muy pocas las veces que los forrajes tropicales pueden satisfacer completamente todos los requerimientos de minerales. El agua a pesar de no ser una fuente importante de minerales, todos los elementos esenciales están en ella hasta cierto nivel, y ocasionalmente contiene algunos en concentraciones tóxicas, es el caso del flúor.

Las vitaminas para DURAN. F y Col., (2007) son sustancias que se requieren en pequeñas cantidades, pero son indispensables para la conservación de la salud y el funcionamiento del organismo animal. Las cabras necesitan de las vitaminas A-D-E-K-C y del complejo B, pero solo la vitamina A, tiene importancia desde el punto de vista nutricional y si la incidencia de parásitos gastrointestinales es alta, las cabras pueden mostrar una deficiencia de esta vitamina.

Además en época de veranos intensos cuando los pastos se secan los niveles de carotenos se bajan y en consecuencia hay disminución de vitamina A. Cuando las cabras están consumiendo forrajes verdes no se presentan estas deficiencias. El complejo B es sintetizado en la panza y el forraje verde cubre los requerimientos de las vitaminas A-D-E-K-C.

2.1.8 Tipos de alimentos para cabras. P.M.VAN DIJK y MALO A., indican y describen algunos tipos de alimento para ganado caprino:

➤ **Arbustivas, herbáceas y pastos/leguminosas.** Arbustivas se refiere a las partes comestibles (hojas, tallos, ramas) de vegetación leñosa. Herbáceas se refiere a las hierbas de agostadero que no son pastos; también se conocen como malezas. Muchas arbustivas palatables tienen un valor limitado por la presencia de sustancias inhibidoras que ligan o impiden la utilización de ciertos nutrimentos (lignina, aceites esenciales, taninos). Los forrajes proveen de la mayor parte de los nutrimentos requeridos para mantenimiento, por lo tanto, es importante conocer su valor alimenticio para complementarlos cuando sea necesario:

Generalmente los forrajes de agostadero son pobres en P y sal y a menudo marginales en vitamina A, Ca y minerales traza. Una pastura de buena calidad y una fuente de minerales es todo lo que se requiere para alimentar a las cabras a un nivel de mantenimiento.

En la cabra en lactación, la pastura puede reemplazar hasta la mitad del concentrado en la ración, pero se necesitan pasturas mejoradas.

➤ **Henos y forrajes toscos.** Un heno de leguminosa de buena calidad o un heno de pasto/leguminosa son una excelente fuente de nutrimentos altamente digestibles. El heno de pasto requiere de una complementación con concentrado. A excepción de las cabras, especialmente si están en mantenimiento o tienen bajos niveles de producción.

Los henos más nutritivos son aquellos que tienen tallos suaves y muchas hojas (los segundos cores son mejores que los primeros). La cascarilla de algodón es un forraje tosco popular para las cabras.

➤ **Ensilado y raíces.** Los ensilados se utilizan principalmente en cabras lecheras, pero su uso no es tan común como el de los henos. A las cabras les

gustan las raíces y las hortalizas: zanahorias, remolachas y coles. Deben darse de la misma manera que los ensilados por su elevado contenido de agua. Las raíces deben picarse.

Para evitar sabores raros en la leche, se recomienda que el ensilado y las raíces se den después de la ordeña o 3-4 hrs antes de la ordeña, pero en cantidades que aseguren su consumo total en ese momento.

- **Alimentos energéticos.** Los más comunes son: maíz, avena, cebada, sorgo y trigo (y sus sub-productos) y melaza. La cantidad a suministrar depende de las demandas de producción: una cabra seca no necesita de complementación energética mientras que una cabra en el pico de la lactación requiere cantidades importantes de energía.
- **Alimentos proteicos.** Las fuentes proteicas más utilizadas son la pasta de soya y la harina de algodón, pero pueden utilizarse: pasta de coco, pasta de cacahuate, pasta de girasol, pasta de cártamo, harina de canola, alimento de gluten de maíz, granos secos de destilería y granos secos de cervecería.

2.1.9 Sanidad. Según HEALTH Goat., a fin de producir lucrativamente el máximo número de animales saludables destinados a la producción de leche, al mercado de carne o al de animales de reemplazo, el productor de cabras debe necesariamente implantar un programa sanitario que resulte efectivo en su Granja. Los programas pueden ser simples o complejos dependiendo del nivel de gestión de la granja y la incidencia de enfermedades.

Indica que mientras que algunas recomendaciones básicas pueden aplicarse a todas las granjas, cada granja requerirá algunas modificaciones individuales para que puedan desarrollar sus propios programas de sanidad del rebaño y que deberán siempre ir dirigidos al: control o la eliminación de las enfermedades y a maximizar la eficiencia de la alimentación y de la reproducción. Hay algunas interacciones entre estas dos metas y ambas inciden sobre la economía de la granja.

- **Control o eliminación de las enfermedades.** Afirma HEALTH Goat., que si todas las enfermedades pudieran ser eliminadas, los costos de producción podrían reducirse significativamente. Sostiene que en algunas industrias ganaderas este enfoque se ha intentado, por ejemplo en el sector porcino, con el método (SPF) Granjas libres de Organismos Patógenos (Causantes de enfermedades). Siendo este un método muy costoso de establecer y con riesgos altos, especialmente si la totalidad de la industria no mantiene la misma norma. Sin embargo y dependiendo de la condición de la enfermedad involucrada, hay procedimientos que pueden seguirse y que el productor debería considerar para minimizar las dificultades asociadas con estos problemas como son:

- Prevención contra la exposición a una enfermedad.
- Erradicación de una enfermedad específica mediante pruebas de análisis de sangre y el descarte de los animales infectados.
- Proveer la protección adecuada al rebaño mediante los programas de vacunación.
- Con el uso de diversos medicamentos para controlar las infecciones.

2.1.10 Principales productos de la explotación caprina. Para ABRAHAM. A Agraz (1989) la aptitud definida de la cabra es la producción de leche y en ciertos casos de pelo la primera es la más lucrativa; las demás producciones como la de carne están relacionadas con las anteriores. La calidad de la leche de cabra está dada en relación a la raza, sistema de explotación, manejo y alimentación que recibe.

➤ **Carne.** Afirma BAUTISTA. O (1985) que a través de los años la ganadería caprina ha estado en abandono, los rebaños se han mantenido a merced de las condiciones en que pastorean. Existiendo en el país bastas zonas que pueden dedicarse al desarrollo de la ganadería caprina, que mediante una adecuada suplementación y manejo se logra una alta producción de carne por hectárea.

En países en vía de desarrollo como el nuestro, donde el consumo per-capita de carnes y en general de proteínas de origen animal es muy bajo, se hace imperativa la necesidad de fomentar la cría de ganado menor, entre los cuales presenta especial interés, los caprinos, considerados como los mejores transformadores de alimentos toscos en carne y leche, y además porque se adaptan a las más variadas condiciones de explotación. La mayor cantidad de carne que se consume en el país es de origen vacuno, esa precisión podría cambiarse, con la explotación de especies menores como el caprino, con la ventaja que los costos de producción son inferiores comparados con los de producción de carne bovina.

➤ **Leche.** Según PEREIRA Albano, BERTORELLE Giorgio y Otros. (2006) el consumo humano de la leche de origen animal comenzó hace unos 11.000 años con la domesticación del ganado durante el llamado óptimo climático. Este proceso se dio en especial en oriente medio, impulsando la revolución neolítica.

MISRA A. (2007) afirma que el primer animal que se domesticó fue la vaca, a partir del *Bos primigenius*, después la cabra, aproximadamente en las mismas fechas, y finalmente la oveja, entre 9000 y 8000 a. C. Existen hipótesis, como la del genotipo ahorrador, que afirman que esto supuso un cambio fundamental en los hábitos alimentarios de las poblaciones cazadoras, recolectoras, que pasaron de alimentarse con ingestas abundantes pero esporádicas a recibir aportes diarios de carbohidratos. Según esta teoría, este cambio hizo que las poblaciones euro-asiáticas se volvieran más resistentes a la diabetes tipo 2 y más tolerantes a la lactosa en comparación con otras poblaciones humanas que sólo más

recientemente conocieron los productos derivados de la ganadería. Sin embargo esta hipótesis no ha podido ser verificada e incluso su propio autor, James V Neel la ha refutado, alegando que las diferencias observadas en poblaciones humanas podrían deberse a otros factores ambientales.

Según la Universidad de Stanford Durante la Edad Antigua y la Edad Media, la leche era muy difícil de conservar y, por esta razón, se consumía fresca o en forma de quesos. Con el tiempo se fueron añadiendo otros productos lácteos como la mantequilla. La revolución industrial en Europa, alrededor de 1830, trajo la posibilidad de transportar la leche fresca desde las zonas rurales a las grandes ciudades gracias a las mejoras en los transportes. Con el tiempo, han ido apareciendo nuevos instrumentos en la industria de procesado de la leche. Uno de los más conocidos es el de la pasteurización, sugerida para la leche por primera vez en 1886 por el químico agrícola alemán Franz von Soxhlet. Estas innovaciones han conseguido que la leche tenga un aspecto más saludable, unos tiempos de conservación más predecibles y un procesado más higiénico.

La leche que goza de mayor producción y distribución para el consumo humano es la que se obtiene de la vaca.

La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (incluidos los monotremas) Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Además cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina Es el único fluido que ingieren las crías de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete. La leche de los mamíferos domésticos forma parte de la alimentación humana corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones: de vaca, principalmente, pero también de oveja, cabra, yegua, camella, etc.

La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa. La leche de vaca se utiliza también en la alimentación animal. Está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), hidratos de carbono (lactosa), materia grasa y proteínas. BLOOM-FAWCET, 1999.

2.1.11 El ordeño. BUSHILL, J.H y WRIGHT, W. B (1964) describen dos técnicas de ordeño:

- **Manual.** Es necesario limpiar las ubres del animal de manera aséptica (esto es, con un jabón especial y usando siempre agua potable) para evitar contagiar al animal con mastitis. Posicionar la mano derecha en un pezón de la ubre, mientras que con la izquierda se agarra otro, ubicado en el mismo plano de la mano, pero, en el plano posterior de la ubre.
- **Mecánico.** Utiliza una succionadora que ordeña a la cabra en el mismo orden que el ordeño manual. Extrae la leche haciendo el vacío. La diferencia radica en que lo hace en menos tiempo y sin riesgo de dañar el tejido de la ubre. Se emplea en las industrias y en algunas granjas donde el ganado lechero es muy grande.

BUSHIL y WRIGHT afirman que no todas las leches de los mamíferos poseen las mismas propiedades. Y definen la leche como un líquido de color blanco mate y ligeramente viscoso, cuya composición y características físico- químicas varían sensiblemente según las especies animales, e incluso según las diferentes razas, características que también varían en el curso del periodo de lactación, así como en el curso de su tratamiento.

Sostienen que las sustancias proteicas de la leche son las más importantes en el aspecto químico. Se clasifican en dos grupos: proteínas (la caseína se presenta en 80% del total proteínico, mientras que las proteínas del suero lo hacen en un 20%) y las enzimas.

LARSON, B.L. (1979) aseguran que la actividad enzimática depende de dos factores: la temperatura y el pH; y está presente en todo el sistema de diversas formas. La fosfatasa es un inhibidor a temperaturas de pasteurización e indica que se realizó bien la pasteurización. La reductasa es producida por microorganismos ajenos a la leche y su presencia indica que está contaminada. La xantoxidasa en combinación con nitrato de potasio (KNO₃) inhibe el crecimiento de bacterias butíricas. La lipasa oxida las grasas y da olor rancio a los productos y se inhibe con pasteurización. La catalasa se incrementa con la mastitis y si bien no deteriora el alimento, se usa como indicador microbiológico.

2.1.12 Algunos componentes de la leche. Según ANGULO y MONTORO. (2004) la leche caprina, no es como se puede creer, un alimento de composición más o menos definida y constante ya que se ha observado, una gran variabilidad en su composición, originada principalmente por factores genéticos y fisiológicos como raza, características individuales, estado de lactación, manejo, clima y composición de los alimentos; por ello los valores informados son la expresión de los promedios obtenidos de diferentes partidas; sin embargo se pueden encontrar valores referenciados de la composición de la leche en diferentes países como se muestra en la tabla. 2

Tabla 2. Composición porcentual de la leche de cabra en algunos países.

País	Sólidos totales	Grasa	Proteína	Caseína	pH
Argentina	15.7	4.91	5.1	-	-
Brasil	11.0 -12.3	3.0-3.7	3.1-3.2	-	-
Holanda	11.1-12.6	3.5-4.5	3.1-3.6	-	-
México	12.2	3.6	3.0	-	-
México	11.9-12.8	3.7-4.0	3.0-3.2	2.3-2.2	6.4-6.5
Venezuela	14.5	4.8	4.5	2.6	6.4

Fuente: Angulo y Montoro. 2004

Según LARSON, B.L. (1979) Inmediatamente después del parto, la hembra del mamífero comienza a producir secreciones mamarias, durante los dos o tres primeros días produce calostro. Pasado este periodo, el animal sintetiza propiamente la leche durante todo el periodo de lactancia, que varía de 180 a 300 días (Dependiendo de muchos factores), con una producción media diaria muy fluctuante. La leche se sintetiza fundamentalmente en la glándula mamaria, pero en gran parte sus constituyentes provienen del suero de la sangre. Su composición química es muy compleja y completa, lo que refleja su gran importancia en la alimentación de las crías. La composición de la leche depende de las necesidades de la especie durante el periodo de crianza entre sus componentes se pueden mencionar:

➤ **Agua.** para GONZALES Abundio. El valor nutricional de la leche como un todo es mayor que el valor individual de los nutrientes que la componen debido a su balance nutricional único. La cantidad de agua en la leche refleja ese balance. En todos los animales, el agua es el nutriente requerido en mayor cantidad y la leche suministra una gran cantidad de agua, conteniendo aproximadamente el 90% de la misma.

La cantidad de agua en la leche es regulada por la lactosa que se sintetiza en las células secretoras de la glándula mamaria. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria. La producción de leche es afectada rápidamente por una disminución de agua y cae el mismo día que su suministro es limitado o no se encuentra disponible. Esta es una de las razones por las que la vaca debe tener libre acceso a una fuente de agua abundante todo el tiempo.

➤ **Lactosa.** El contenido de lactosa en la leche de cabra es parecido al de la leche bovina fluctuando entre 44 a 47 g/l, y depende del estado de lactación de los animales. JUÁREZ, Ramos y HERNÁNDEZ Martín (1991).

GONZALES Abundio, asegura que el principal carbohidrato en la leche es la lactosa. A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce. La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5% (4,8%-5,2%). A diferencia de la concentración de grasa en la leche, la concentración de lactosa es similar en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación. Las moléculas de las que la lactosa está constituida se encuentran en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14mg/100g) y galactosa (12mg/100g). En una proporción significativa de la población humana, la deficiencia de la enzima lactasa en el tracto digestivo resulta en la incapacidad para digerir la lactosa. La mayoría de los individuos con baja actividad de lactasa desarrollan síntomas de intolerancia a grandes dosis de lactosa, pero la mayoría puede consumir cantidades moderadas de leche sin padecer malestares. No todos los productos lácteos poseen proporciones similares de lactosa. La fermentación de lactosa durante el procesado baja su concentración en muchos productos, especialmente en los yogures y quesos. Además, leche pre-tratada con lactasa que minimiza los problemas asociados con la intolerancia a la lactosa se encuentra disponible en el mercado.

➤ **Lípidos o Grasas.** GONZÁLEZ Abundio afirma que las propiedades de la leche son el reflejo de los ácidos grasos que contiene. Así tenemos varios grupos de lípidos presentes en la leche: triacilgliceridos, diacilgliceridos, monoacilgliceridos, fosfolípidos, ácidos grasos libres, esteroides y algunos carbohidratos, los triacilgliceridos se encuentran como pequeñas partículas llamadas glóbulos. Contienen una gran cantidad de ácidos grasos. Identificándose hasta 400 tipos diferentes en la leche de vaca (los aceites tienen de 8 a 10). La leche es el alimento que tiene la composición lípidica más compleja, sin embargo, el 96% del total lo conforman solo 14 ácidos grasos siendo los más importantes, el ácido mirístico, el ácido palmítico, y el ácido oleico. La gran cantidad de grasa se debe a la alimentación del caprino y a la intensa actividad del rumen. Normalmente la grasa (o lípido) constituye desde el 3,5 hasta el 6,0 de la leche, variando entre razas y con las prácticas de alimentación. Una ración demasiado rica en concentrados que no estimula la rumia en la cabra, puede resultar en una caída en el porcentaje de grasa (2,0 a 2,5%). La grasa se encuentra presente en pequeños glóbulos suspendidos en agua, cada glóbulo se encuentra rodeado de una capa de fosfolípidos que evitan que los glóbulos se aglutinen entre sí repeliendo otros glóbulos de grasa y atrayendo agua.

Los glóbulos grasos de la leche de cabra tienen el tamaño más pequeño que los de la leche de vaca. En igualdad de concentración de grasa la leche de cabra tiene un número de glóbulos grasos dos veces mayor que la leche de vaca, con un diámetro medio inferior de 1,99 micras, mientras que el de esta última es de 3,53 micras. Dicha situación es de vital importancia en el campo de la nutrición, ya que se conoce que si el tamaño del glóbulo graso es pequeño, su tiempo de residencia en el tracto gastrointestinal es menor y con ello se favorece su absorción hacia el

torrente circulatorio, sin embargo también se conoce que la pasteurización de la leche de cabra, por ejemplo a 63°C durante 30 minutos, aumenta en un 12% el diámetro medio del glóbulo graso, disminuyendo su número total, y con ello la absorción es un poco más tardada.

El tiempo de descremado de la leche se ve afectado por el tamaño del diámetro de los glóbulos de la grasa, por lo que a diferencia de la leche de vaca, en la de cabra, la grasa tarda más tiempo en separarse.

Los ácidos grasos y consecuentemente la grasa, son los componentes de la leche más influidos por la alimentación de los animales, pudiéndose modificar cambiando los ingredientes de la ración que se les ofrece. Dicha modificación ocasiona una composición de ácidos grasos diferente y por lo tanto un efecto sobre las propiedades tecnológicas de la leche caprina. Si por ejemplo aumenta la ingesta de harinas oleaginosas la grasa láctea será más blanda, en tanto que si se alimenta el ganado con pradera la grasa será más dura.

La leche caprina, posee características únicas para elaborar quesos, ya que su grasa contiene mayor número de ácidos grasos que intervienen en el sabor del queso, con niveles más elevados de ácidos: butírico, caproico, caprilico y caprico que la leche de vaca. OLISZEWSKI., 2002

La grasa de la leche se determina por el método de Gerber perfeccionado por el químico Suizo N. Gerber, en 1892, se fundamenta al igual que el de Babcock, en el empleo del ácido sulfúrico estandarizado y la fuerza centrífuga para separar la grasa de la leche o sus derivados en unas botellas especiales que permite medir directamente el porcentaje de grasa por volumen. Al mezclarse la grasa con el ácido en determinadas proporciones, el ácido primero precipita y luego disuelve las proteínas y demás constituyentes de la leche con excepción de la grasa. Al mismo tiempo el ácido digiere la membrana del glóbulo de grasa y eleva la temperatura de la muestra, lo que a su vez disminuye la tensión interfacial (grasa-fase acuosa ácida) y la viscosidad. En estas condiciones la grasa funde, se aglomera y tiende a separarse favorecidos por la diferencia de su densidad (0.93) y la densidad de la mezcla ácida (1.43). A diferencia del método de Babcock, el método de Gerber utiliza alcohol isoamílico, el cual ayuda a disminuir la tensión interfacial favoreciendo la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa, además de prevenir la sulfonación y carbonización de la misma. El método de Gerber tiene las siguientes ventajas sobre el de Babcock: es más rápido, requiere menor cantidad de ácido y sus resultados no son afectados por la homogenización. Sin embargo tiene la desventaja de necesitar otro reactivo, tapones especiales que deben ser reemplazados con el uso y es más peligroso. Los resultados obtenidos con este método son ligeramente superiores que los obtenidos por el de Babcock.

Para su determinación se transfieren $10 \pm 0,2$ mL de ácido sulfúrico enfriado entre $15,5$ y $21,1$ °C a un butirómetro de Gerber, se adicionan cuidadosamente 11 mL de leche a no más de $23,9$ °C (lentamente al principio para evitar la mezcla) y 1 mL de alcohol isoamílico. Nunca debe adicionarse el alcohol directamente sobre el ácido. Luego se inserta el tapón y sujetando el butirómetro por los extremos se agitan los líquidos totalmente evitando quemarse con proyecciones de la mezcla ácida. Cuando la cuajada se halla disuelto por completo continuar la agitación por 10 a 15 segundos para asegurar la total digestión. En caso de leche homogeneizada la agitación debe ser un 50% más prolongada. Invertir el butirómetro varias veces para mezclar el ácido remanente en el cuello, llevar los butirómetros invertidos a la centrifugadora a 1000 r.p.m. por cinco minutos. La centrifuga debe estar calentada a no menos de 55°C .

Remover los butirómetros y leer inmediatamente el porcentaje de grasa, haciendo coincidir la base de la columna con el cero, por medio del ajuste del tapón. Si el número de butirómetros es grande, se pueden colocar en baño María a $55-60^{\circ}\text{C}$ hasta el momento de efectuar la lectura. De resultar difícil la separación de la grasa se recomienda calentar los butirómetros a 65°C y repetir la centrifugación.

La columna de grasa separada debe observarse de un color amarillo translúcida sin partículas suspendidas y el líquido bajo la columna debe estar perfectamente claro. A veces se forman unos depósitos entre la capa de la materia grasa y la solución atacada, las causas pueden ser que la leche no se haya mezclado completamente con el ácido, que sean impurezas provenientes del ácido o partículas de sucio de los tapones. En todo caso es recomendable repetir la prueba. Si la materia de grasa no se separa bien, puede ser que los butirómetros se hayan enfriados o que la cantidad de ácido sea insuficiente. En el primer caso basta con volver a calentar los butirómetros y en el segundo se debe repetir el análisis. UNIVERSIDAD DEL ZULIA (2004).

- Ajuste de la grasa

La grasa se debe ajustar teniendo en cuenta el valor final de la densidad y el contenido de grasa leído en el butirometro con la siguiente fórmula:

$$G = \%G/D$$

Donde

G= porcentaje real de grasa

%G= porcentaje de grasa leída en el butirometro

D=densidad de la muestra

ESPINOSA Jaime (1989).

➤ **Proteína.** Para GONZÁLEZ Abundio. La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en forma de proteína. Los bloques que constituyen a todas las

proteínas son los aminoácidos. Existen 20 aminoácidos que se encuentran comúnmente en las proteínas. El orden de los aminoácidos en una proteína, se determina, por el código genético, y le otorga a la proteína una conformación única, posteriormente, la conformación especial de la proteína le otorga su función específica.

ANGULO y MONTORO, 2004. Aseguran que las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grandes grupos, las caseínas que se encuentran en la leche principalmente en el estado coloidal y las proteínas del suero disueltas en este.

Según JUAREZ Ramoz y HERNANDEZ Martín (1991) Las proteínas que contiene la leche de cabra, tienen dos orígenes diferentes: una se sintetiza en la glándula mamaria de la ubre, como es el caso de los diferentes tipos de caseínas y proteínas del suero como beta lactoalbuminas y alfa albuminas, y las que provienen de la vía sanguínea como seroalbuminas. Dependiendo de la raza y de otros factores el contenido promedio de proteína de la leche de cabra (28,2g /l) es ligeramente inferior al de la leche de vaca (31,1g/l), aunque el de caseínas es muy parecido (23.3g/l).Las caseínas están constituidas por cuatro fracciones principales: alfaS1, alfaS2, beta y kappa en la tabla 3.

Tabla: No. 3. Constitución de caseínas en leche de cabra y de vaca.

CASEINA	CABRA	VACA
Alfa S1	5	35
Alfa S2	25	10
Beta	50	40
Kappa	20	15
Relación Alfa / Beta	30 / 50	45 / 40

Fuente: JUAREZ R. y Hernández M. (1991)

Las cantidades y composición de las caseínas determinan el tamaño de las micelas de proteína de la leche, debido principalmente a los tipos de aminoácidos y los locus que ocupan en las cadenas polipéptidicas y las diferentes cantidades de grupos fosforados. Todo lo anterior varía las cargas eléctricas, su peso molecular y su hidrofobisidad lo que puede causar cambios en las propiedades físicas y químicas de las caseínas.

La capacidad de la leche de cabra a la coagulación está ligada directamente con la estructura y composición de las caseínas. La leche de cabra contiene más caseína soluble que la leche de vaca. Una gran parte de esta caseína está constituida por la caseína beta. Por ello el contenido de proteína coagulable de la leche de cabra es bajo, lo que implica que durante la elaboración de queso y de yogur el rendimiento sea inferior al de la leche de vaca. Además se sabe que la variabilidad en la composición de las caseínas influye en la producción de queso ya que afectan la firmeza de la cuajada, el tiempo de coagulación y el contenido final de caseína en el queso. JUÁREZ Ramoz Y HERNÁNDEZ Martín, 1991.

El otro grupo de proteínas de la leche son las del suero, que son aquellas que no precipitan cuando el pH de la leche se reduce a 4,6.

Se puede considerar que las proteínas son el componente de la leche más estable, aunque pueden alterarse debido a la desnaturalización por el efecto del calor a partir de 60 a 70°C; coagulación por efecto del aumento en la concentración de ácido láctico producido por las bacterias, llegando el pH hasta 4,6 con precipitación de la fracción caseínica; putrefacción por degradación de proteínas ocasionada por ciertos grupos microbianos, con posterior coagulación y sabor putrefacto. La relación entre caseínas y proteínas del suero puede verse alterada cuando la leche provenga de animales enfermos de mastitis o leche con contenido elevado de calostro, en ambos casos aumenta la proteína del suero, con posible disminución del rendimiento queso LANDAU y MOLLE, 2004.

Según GONZALES Abundio. El porcentaje de proteína varía con la raza, y en relación con la cantidad de grasa en la leche. Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche, cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína.

Para la determinación de la proteína se debe tener en cuenta la estrecha relación que existe entre la cantidad de grasa y la de proteína que contiene la leche y de esta forma se calcula el porcentaje de proteína partiendo del contenido de grasa utilizando la siguiente fórmula:

$\% \text{ de proteína} = 0.5 \times \% \text{ de grasa} + 1.4$
SANTIAGO (2004) citado por MILLAN y VARGAS (2005).

➤ **Sólidos Totales.** En la medida en que una leche tenga mayor contenido de sólidos totales, tiene más valor económico, pues dará mayor rendimiento en los procesos industriales y será más nutritiva. Los sólidos totales se pueden analizar por el método gravimétrico que consiste en secar una muestra de leche a una temperatura que no provoque reacciones de caramelización ni pérdida de sustancias diferentes al agua. También es posible averiguar el contenido aproximado de sólidos a través de fórmulas a partir de la densidad y del contenido de grasa.

Existe una correlación negativa entre el contenido de sólidos de la leche y la producción. Las razas especializadas en producción de leche, la producen con menor contenido de sólidos que las de doble propósito o las razas criollas. El contenido de sólidos también varía con la fase de lactancia, siendo mayor al inicio y final de esta. PIÑEROS. G, TELLEZ. G y CUBILLOS. A (2005).

Para la determinación de sólidos totales se utilizó un método indirecto mediante la relación entre la densidad de la leche y su contenido de grasa con la siguiente fórmula:

$$ST = (0,25 \times D) + (1,21 \times \%G) + 0,66$$

Donde:

ST= Sólidos totales

D= Densidad (utilizando solo los valores milésimales como enteros.

Ej. Si la densidad fue 1,032 se usa 32)

%G= Porcentaje de grasa

0,25 y 0,66 son constantes

KEATING (2004)

➤ **Sólidos no grasos.** Otro parámetro para evaluar la calidad composicional de la leche es el contenido de sólidos no grasos (SNG), que se obtiene restando la grasa del contenido de sólidos totales. En este grupo están las proteínas, la lactosa y los minerales.

El contenido de SNG tiene relación con el índice de refracción, por lo cual se puede obtener indirectamente por el refractómetro o lactómetro de Bertuzzi, que arroja una lectura llamada índice lactométrico. Este valor aproximado también se puede obtener por fórmulas empíricas basadas en la densidad y el contenido de grasa. PIÑEROS. G, TELLEZ. G y CUBILLOS. A (2005)

Los sólidos no grasos se determinaron mediante la diferencia entre sólidos totales y sólidos grasos así:

$$ST - SG = SNG$$

Donde:

ST = Sólidos totales

SG = Sólidos Grasos

SNG = Sólidos no grasos

KEATING (2004)

2.1.13 Características físico-químicas de la leche de cabra

➤ **Olor.** Según GARCIA A., MARTINES C. Y Otros, las sustancias que confieren olores extraños a la leche suelen proceder de la alimentación de los animales con residuos de la industria alimentaria y que si se utilizan en cantidades inadecuadas pueden transmitir olores y sabores extraños, tales como hojas de nabo, col, cereales de cervecería. También señala otras sustancias como desinfectantes, gasolinas, pinturas, resinas, etc. Que pueden contaminar la leche. Indican que todas estas sustancias son muy difíciles e incluso imposibles de eliminar, por lo que la única solución es el control de las mismas para evitar que contaminen la leche.

La leche fresca es casi inolora, pero debido a la presencia de grasa, adquiere con mucha facilidad los olores del ambiente o de los recipientes en los que se guarda.

La acidificación le da un olor especial y el desarrollo de bacterias coliformes un olor a establo o a heces.

➤ **Sabor.** La leche fresca y limpia tiene un sabor medio dulce y neutro por la lactosa que contiene, tiene un leve sabor a “cabra” causado por ácidos grasos cortos como: ácido cáprico; caprilico y caproico. El sabor fuerte y penetrante se debe a una recogida de leche bajo condiciones antihigiénicas, ciertas clases de pienso, un tratamiento y almacenamiento incorrecto de la leche o descomposición. El sabor de la leche de cabra depende también de la raza de la cabra. BEN Busser y Colaboradores (2008).

➤ **Color.** El color de la leche de cabra es blanco mate, debido a la carencia de beta caroteno, el caroteno es un pigmento vegetal que confiere un color amarillento o anaranjado, los carotenos pasan a la leche mediante la alimentación con pasto del animal. En el caso de leche de vaca se encuentra alojado en la fracción grasa, en cambio en la leche de cabra esos pigmentos se transforman en vitamina A que es incolora, y por tanto no le confiere ninguna tonalidad, por lo que el tono de los quesos de cabra es más blanco que los de leche de vaca. MARTINES A., Y Colaboradores (2008)

➤ **Densidad o gravedad específica.** Según GARCIA A., MARTINES C. Y OTROS la densidad es la que nos indica la relación entre los sólidos totales y el agua presente en la leche. La determinación no debe realizarse inmediatamente después del ordeño. Hay que esperar unas tres horas para que se vaya el aire incorporado durante el mismo. Además, durante este periodo de tiempo se produce también una reducción del volumen dependiente de la solidificación de los glóbulos grasos. (Martín María 2004). La densidad de la leche se ve modificada fundamentalmente por dos factores: el aguado y el desnatado. El aguado disminuye la densidad mientras que el desnatado la aumenta.

MARTÍN María 2004 citado por MILLAN y VARGAS (2005) reportan valores de la densidad de la leche con relación al agua así:

Leche de vaca.... 1'030. ----- Mínima 1' 027. Máxima 1'034
Leche de cabra..... 1'031. ----- Mínima 1'028. Máxima 1'035

Para la determinación de la densidad la leche cruda, como primera medida se agita, luego se agrega a la probeta suavemente de tal manera que no se forme espuma llenándola hasta un nivel en el cual el termolactodensímetro flote y no toque la base, luego se introduce el termolactodensímetro manteniéndolo verticalmente y bajándolo suavemente hasta encontrar su posición de equilibrio, luego se rota suavemente evitando que se golpee con las paredes de la probeta. Se espera unos segundos de tal manera que se estabilice y se toma la lectura observando los grados de lactodensimetría y la temperatura en grados centígrados (C°) de la muestra. Cuando la temperatura sea diferente a 15°C es necesario realizar una corrección. Para ello, sumaremos o restaremos 0.2 a los grados quevenne leídos por cada °C superior o inferior a 15 °C, respectivamente. MILLÁN R. y VARGAS N. (2005).

➤ **Concentración Hidrogenionica (pH).** Para la determinación de esta prueba se utilizo un peachimetro el cual fue calibrado con soluciones acidas y alcalinas. Luego en un vaso de precipitado se vierten 100ml de la muestra luego se agita y se introduce el electrodo del peachimetro unos 30 segundos tiempo en el cual se estabiliza la lectura, para ser registrada luego se extrae el electrodo y se lava con agua destilada de un pH neutro (7) y se procede con la siguiente muestra. CIFUENTES 1998, citado por MILLÁN. R y VARGAS. N., 2005.

➤ **Acidez.** La leche fresca presenta una reacción ligeramente ácida, de 0.14 a 0.17% p/v expresada como ácido láctico, debido al contenido de los ácidos fosfórico, cítrico, carbónico y a la caseína. La acidez titulable de la leche, usualmente se determina con solución patronada de hidróxido de sodio y fenolftaleína como indicador. A medida que las bacterias se desarrollan en la leche, utilizan la lactosa transformándola en ácidos orgánicos principalmente láctico, aumentando así el nivel de acidez. Cuando la acidez alcanza el valor de 0,22%, las proteínas de la leche se precipitan con el calentamiento, lo cual le impediría ser sometida al proceso de pasteurización.

Por esta razón la leche ácida es rechazada por la mayoría de los industriales de la leche. Niveles por debajo de 0.13% p/v, podrían indicar adición de agua, neutralización de la leche con sustancias alcalinas o leches mastíticas. Las leches pobres en caseína también presentan niveles de acidez por debajo de lo normal. Niveles por encima de lo normal se presentan por almacenamiento prolongado de la leche sin suficiente refrigeración, o por falta de higiene en su manejo. PIÑEROS. G, TELLEZ. G y CUBILLOS. A 2005.

Esta prueba se realiza mediante la titulación empleando NaOH A 0,1N; primero se agita la leche con el fin de homogeneizarla, luego se vierte en el vaso de precipitado 10ml de la muestra, y se le agregan cinco gotas de fenolftaleína y se titula con la solución de hidróxido de sodio hasta que aparezca un color rosado que debe persistir por treinta segundos aproximadamente.

Existen diversas escalas para cuantificar la acidez de la leche en diferentes grados como son:

Grados Thorner (Th°). Equivale a los mililitros de NaOH 0,1N necesarios para neutralizar 10ml de leche, utilizando fenolftaleína como indicador.

Grados Dornic (°D). Equivale a los ml de NaOH 1/9N necesarios para neutralizar 100ml de muestra de leche; lo que es igual a los ml de soda 0,1N necesarios para neutralizar 9 ml de leche multiplicados por 10.

Para convertir el porcentaje de acidez como porcentaje de ácido láctico los grados Thorner (Th°) se multiplican por 0,009 y los grados Dornic se dividen por 100. NORMA ICONTEC 707.

2.1.14 Procesos industriales. La leche cruda no sería apta para su comercialización y consumo sin ser sometida a ciertos procesos industriales que aseguran que la carga microbiológica esta dentro de los límites seguros. Por eso, una leche con garantías de salubridad debe haber sido ordeñada con métodos modernos e higiénicos de succión en los cuales no hay contacto físico con la leche. Después de su ordeño, ha de enfriarse y almacenarse en un tanque de leche en agitación y ser transportada en cisternas isoterma hasta las plantas de procesado. En dichas plantas, ha de analizarse la leche antes de su descarga para ver que cumple con unas características óptimas para el consumo.

Entre los análisis, están los fisicoquímicos para ver su composición en grasa y extracto secos, entre otros parámetros, para detectar posibles fraudes por aguado, los organolépticos, para detectar sabores extraños y los bacteriológicos, que detectan la presencia de bacterias patógenas y de antibióticos. Estos pasan en la leche procedente de la cabra en tratamiento veterinario y a su vez pasan al consumidor. La leche que no cumple con los requisitos de calidad, debe ser rechazada. Una vez comprobado su estado óptimo, es almacenada en cisternas de gran capacidad y dispuesta para su emvasado comercial.

➤ **Depuración.** La leche, según la aplicación comercial que se le vaya a dar puede pasar por una gran cantidad de procesos, conocidos como procesos de depuración. Estos aseguran la calidad sanitaria de la leche, y se listan a continuación:

- **Filtración.** Se utilizan para separar la proteína del suero y quitar así las impurezas como sangre, pelos, paja, estiércol. Se utiliza una filtradora o una rejilla.
- **Homogenización.** Llamada también homogeneización. Se utiliza este proceso físico que consiste en la agitación continua (neumática o mecánica) ya sea con una bomba, una homogeneizadora o una clarificadora, y cuya finalidad es disminuir el glóbulo de grasa antes de calentarla y evitar así que se forme nata.
- **Estandarización.** Cuando una leche no pasa positivamente la prueba de contenido graso para elaborar determinado producto, se utiliza la leche en polvo o grasa vegetal. Se realiza de dos formas: primero de manera matemática (con procedimientos como el cuadrado de Pearson o balance de materia) y la otra práctica, midiendo las masas y mezclándolas. Antes de que la leche pase a cualquier proceso, debe tener 3,5% de contenido graso. Este proceso se emplea también cuando la leche, una vez tratada térmicamente, perdió algún tipo de componentes, lo cual se hace más habitualmente con la leche que pierde calcio y a la que se le reincorporan nuevos nutrientes.
- **Deodorización.** Se utiliza para quitar los olores que pudieran impregnar la leche durante su obtención (estiércol, por ejemplo). Para ello se emplea una cámara de vacío, donde los olores se eliminan por completo. La leche debe oler dulce o ácida.
- **Bactofugación.** Elimina las bacterias mediante centrifugación. La máquina diseñada para esta función se llama bactófuga. Genera una rotación centrifuga que hace que las bacterias mueran y se separen de la leche. La leche debe tener 300.000 UFC/ML (unidades formadoras de colonia por mililitro). Antes de realizar una bactofugación se debe realizar un cultivo de las bacterias que hay en la leche e identificarlas, esto es muy importante ya que permite determinar el procedimiento más efectivo para eliminar una bacteria específica.
- **Clarificación.** Se utiliza para separar sólidos y sedimentos innecesarios presentes en la leche (como polvo o tierra, partículas muy pequeñas que no pueden ser filtradas). Se utiliza una clarificadora, donde se puede realizar el proceso de dos formas: calentando la leche a 95°C y dejándola agitar durante 15 minutos, o bien calentándola a 120 °C durante 5 minutos. ALAIS C., CHARLES A. y Otros (2004).

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 Decreto número 616 de 28 Febrero 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la Leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país

ARTÍCULO 2º.- CAMPO DE APLICACIÓN. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante el presente decreto se aplican a:

1. La leche, obtenida de animales de la especie bovina, bufalina y caprina destinada a la producción de la misma, para consumo humano.
2. Todos los establecimientos donde se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice y expendia leche destinada para consumo humano en el territorio nacional.
3. Las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre obtención, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de leche.

ARTÍCULO 5.- REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS HATOS PRODUCTORES DE LECHE. El diseño, la ubicación y el mantenimiento de los sitios o áreas y locales de los hatos deben garantizar el mínimo riesgo de contaminación de la leche cruda tanto de origen intrínseco (animal) como de origen extrínseco (ambiental).

ARTÍCULO 6.- DE LA RUTINA DE ORDEÑO. El ordeño debe llevarse a cabo en condiciones que garantice la sanidad de la ubre, permita obtener y conservar un producto con las características de calidad.

ARTÍCULO 55.- DE LA LECHE CRUDA. El transporte de leche cruda, proveniente de los hatos, con destino a los establecimientos a que se refiere el presente reglamento técnico, podrá hacerse:

1. En carro tanques.
2. En vehículos dotados con recipientes apropiados para este fin.

ARTICULO 68.- DE LAS MEDIDAS SANITARIAS DE SEGURIDAD, PROCEDIMIENTOS Y SANCIONES. El régimen de sanciones por el incumplimiento de lo dispuesto en el presente reglamento técnico será el

consagrado en la Ley 09 de 1979 en concordancia con el Decreto 3075 de 1997 y en las disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

2.2.2 Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Artículo 1°. Objeto. El presente decreto tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria. El Sistema estará basado en el análisis de riesgos y tendrá por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.

Artículo 2°. Campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece a través del presente decreto se aplicarán en todo el territorio nacional a:

1. Todas las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades en los eslabones de la cadena alimentaria de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, lo que comprende predios de producción primaria, transporte de animales a las plantas de beneficio, plantas de beneficio, plantas de desposte o desprese y plantas de derivados cárnicos procesados, transporte, almacenamiento y expendio de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, destinados al consumo humano.

Artículo 4°. Predios y transporte de animales en pie. Todos los predios de producción primaria, transportadores y vehículos que movilizan animales en pie, serán responsables de cumplir con los requisitos sanitarios, que en desarrollo del presente decreto establezcan el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Ministerio de Transporte, sin perjuicio de las competencias atribuidas a otras autoridades y a quienes les corresponderá ejercer la vigilancia respectiva sobre el cumplimiento de los mismos.

Artículo 6°. Inscripción, autorización sanitaria y registro de establecimientos. Todo establecimiento para su funcionamiento, deberá inscribirse ante la autoridad sanitaria competente y solicitar visita de inspección, para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el reglamento técnico que se define en el presente decreto y las reglamentaciones que para el efecto se expidan, con el

propósito de que la autoridad sanitaria autorice sanitariamente el funcionamiento del establecimiento y lo registre.

Artículo 11. Inscripción y certificación sanitaria de predios. Todo predio de producción primaria debe inscribirse ante el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, de acuerdo con la reglamentación vigente para tal efecto. Dicho Instituto mantendrá una base de datos actualizada de los predios inscritos y certificados.

Artículo 13. Plan de Saneamiento. Todo predio destinado a la producción de animales para consumo humano, deberá minimizar y controlar los riesgos asociados a la producción, a través de la implementación de los programas de saneamiento.

Artículo 14. Obligaciones sanitarias. Todos los predios y sistemas productivos de animales destinados al consumo humano deberán garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

1. Implementar acciones para la prevención y el control de las enfermedades declaradas de control oficial.
2. Implementar programas para la prevención, control y vigilancia de los agentes zoonóticos, endémicos y exóticos que afectan a las poblaciones de animales.
3. Implementar las medidas de bioseguridad establecidas por la autoridad sanitaria competente.
4. Implementar un sistema de trazabilidad con propósitos sanitarios y de inocuidad, de acuerdo con la normatividad vigente.

Parágrafo. El cumplimiento de las obligaciones sanitarias se exigirá sin perjuicio de que los propietarios o tenedores de los predios de producción primaria y personas interesadas en realizar la caza comercial deban contar con los permisos, concesiones, licencias y autorizaciones que de acuerdo con la normatividad ambiental se requieran para desarrollar la actividad y cumplir con los términos, obligaciones y condiciones establecidos en los mismos.

Artículo 16. Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad. En los predios de producción primaria de animales para consumo humano, se deben implementar las acciones establecidas, para cumplir con:

1. Buenas Prácticas en el Uso de Medicamentos Veterinarios (BPMV).
2. Buenas Prácticas en la Alimentación Animal (BPAA).
3. Bienestar animal.
4. Bioseguridad.

Parágrafo. La reglamentación de las acciones previstas en el presente artículo, será efectuada por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Parágrafo. El contenido del presente artículo, se aplicará sin perjuicio de lo establecido por el Decreto 3149 de 2006, modificado por el Decreto 414 de 2007 y demás normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 33. Derivados cárnicos. Los establecimientos en los cuales se realizan las operaciones de preparación, transformación, fabricación, envasado, almacenamiento, distribución y comercialización de derivados cárnicos, deberán cumplir además de lo ya establecido en el presente decreto, con la reglamentación que expida el Ministerio de la Protección Social. Sólo podrá emplearse carne declarada como “APROBADO” para la elaboración de derivados cárnicos y esta debe provenir de plantas de beneficio registradas y autorizadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Artículo 35. Inscripción sanitaria de expendios y almacenamiento. Todo establecimiento dedicado al almacenamiento o expendio de carne y productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberá inscribirse ante la entidad territorial de salud por medio de formulario único de inscripción expedido por el Ministerio de la Protección Social. Esta inscripción no tendrá ningún costo. Una vez inscrito el expendio, la autoridad sanitaria competente, realizará visitas de inspección para verificar las condiciones sanitarias del establecimiento.

Artículo 37. Expendios y el almacenamiento. Los expendios y el almacenamiento de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, deberán cumplir las disposiciones establecidas en el presente decreto y sus disposiciones reglamentarias dentro de los dieciocho (18) meses siguientes a la fecha de publicación de los mismos. Durante este período de transición, los expendios deberán cumplir con los requisitos previstos en la Ley 09 de 1979 y el Decreto 3075 de 1997 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

Artículo 98. Vigencia. El presente decreto rige a partir de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias, en especial los Decretos 2278 de 1982 y el 1036 de 1991, los cuales regirán hasta tanto se aprueben los planes graduales de cumplimiento que deben presentar las plantas de beneficio, desposte o desprese y derivados cárnicos para ajustarse a las disposiciones que se establecen en el reglamento técnico que se establece a través de este decreto.
“ANCO”

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Aborto: expulsión del feto (o fetos) por las hembras preñadas antes de la finalización hormonal de la preñes.

Acidez: cualidad de ser ácido, capacidad de unirse con iones cargados positivamente o con sustancias básicas.

Alimento: material con valor nutritivo administrado a los animales.

Butirómetro: aparato utilizado para medir la grasa en la leche por medio de la centrifugación.

Calostro: secreción espesa y amarilla que está presente en la glándula mamaria durante varios días antes del parto y una semana después del mismo.

Canal (Carcasa): es la unidad primaria de la carne que resulta del animal una vez insensibilizado, desangrado, sin piel, sin viseras, sin la cabeza, (Cortada a nivel de la articulación occipitoatloidea), sin órganos genitales, extremidades cortadas al nivel de la articulación carpo-metacarpiana y tarso-metacarpiana.

Castración: extirpación de las gónadas en un animal. Forma parte importante del manejo y control de las poblaciones de los animales.

Clasificación: es la agrupación de ganado en diferentes clases, tomando en consideración elementos invariables como el sexo y la edad.

Densidad: la proporción de la masa de una sustancia con respecto a su volumen.

Destete: acto de separar a la cría de la madre que le ha amamantado.

Elastrador: instrumento utilizado para aplicar bandas de caucho en la parte superior del escroto con el fin de castrar el animal.

Forraje: alimentos que contienen fibra como el forraje ensilado, heno y pastos.

Gestación: periodo de embarazo que comienza en la concepción y termina con el nacimiento (142-152 días)

Lactancia: periodo de semanas o meses durante el cual la madre produce leche.

Leche cruda: leche que no ha recibido ningún tipo de industrialización.

Materia Seca: la porción del alimento que no es agua.

Mineral: cualquier sustancia sólida, no orgánica, que se presenta en forma natural. 19 minerales o más forman parte de la composición mineral del animal, de las cuales al menos 13, son esenciales para la salud.

Peso: es la masa del animal expresada en un sistema de medida.

Peso vivo: es el peso del animal en pie.

Proteína: cualquier compuesto orgánico grande, formado por uno o más polipéptidos que son cadenas de aminoácidos articulados mediante enlaces péptidos entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente. Contiene carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y normalmente sulfuro, a veces fósforo.

Ramoneo: comer y mordisquear las partes tiernas de las plantas.

Rebaño: término que describe un pequeño (o grande) grupo de cabras.

Suplementación: refuerzo de la alimentación durante determinados periodos del año.

Termo lactodensímetro: instrumento para conocer la densidad de la leche y su temperatura.

Vitamina. Sustancia orgánica encontrada en los alimentos y esencial en pequeñas cantidades, para el crecimiento, salud y supervivencia.

3. METODOLOGÍA

3.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó tomando como referencia el ganado caprino existente en los apriscos vinculados a la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” en el municipio de Capitanejo al oriente del departamento de Santander entre los 6° 32’ de latitud y 72° 42’ de longitud, específicamente en las veredas de Montecillo, Datal y Sativa Bajo en el municipio de Covarachía.

El área objeto de estudio está ubicada entre los 1000 y los 1200 m.s.n.m, con un relieve ondulado a fuertemente quebrado y escarpado y pendientes mayores a 50%, se tuvo en cuenta el número de apriscos vinculados a “ASOCAPRICA”, los grupos raciales existentes en cada ható, el número de animales por cada aprisco, el estado fisiológico de los animales, los animales que se encontraban en lactancia, el manejo productivo y reproductivo suministrado a los animales y la leche producida en cada uno de los hatos evaluados.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Tubos de ensayo
- Probetas de 250 ml
- Bureta
- Embudos
- Dispensadores de 10 y 1 ml
- Erlenmeyer de 100 y 250 ml
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 ml
- Vasos de precipitados
- Butirómetros para leche
- Agitadores
- Pipeteadores
- Termómetros
- Gradillas
- Balanza
- Centrífuga
- Termolactodensímetro de Quevenne
- Lactómetro de Bertuzzi
- Pachímetro
- Mecheros
- Espátulas
- Estufa
- Gorros y tapabocas desechables

- Soporte universal
- Nevera
- Cavas
- Tarros desechables con capacidad para 250 ml
- Hielo
- Motocicleta
- Libreta de apuntes
- Papelería para encuestas, formatos.
- Lapiceros
- Grafos de tinta indeleble
- Bascula de reloj
- Lasos
- Cámara digital
- Computador
- Calculadora

3.3 REACTIVOS

- Ácido sulfúrico estandarizado para pruebas de Gerber
- Alcohol isoamílico
- Hidróxido de Sodio 1.0 N
- Fenolftaleína
- Alcohol etílico
- Agua destilada
- Soluciones buffer (ácida y Alcalina)
- Cloro industrial
- Ácido acético
- Hipoclorito de sodio
- Detergente industrial

3.4 MÉTODOS

Tomando como referencia la información suministrada por la Asociación de Caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” (Anexo A), donde se relaciona el número de apriscos vinculados, se procedió a la localización e identificación de cada uno de los rebaños objeto de estudio con el fin de establecer el inventario animal y realizar los siguientes procedimientos para la recolección y análisis de la información:

3.4.1 Identificación y caracterización de los sistemas de explotación animal. Se determinó mediante la cuantificación y la observación directa de cada uno de los apriscos vinculados a “ASOCAPRICA”, tomando como punto de referencia el inventario animal de cada uno de los hatos, el manejo del sistema de pastoreo

utilizado, las prácticas de manejo existentes, las instalaciones, la base alimenticia y el tipo de suplemento alimenticio proporcionado a los animales, los registros implementados y la mano de obra utilizada. Para poder determinar cada una de las características que sobresalen en los sistemas de explotación animal, se diseñó un formato (Anexo A) el cual se diligenciaba en el momento que se finalizaba la visita de inspección.

Figura 1. Alimentando en un sistema estabulado



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

Figura 2. Cabra en un sistema semi-extensivo



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

3.4.2 Manejo proporcionado a los animales en cada una de las etapas productiva. Una vez identificados los sistemas de producción utilizados en los diferentes apriscos de la asociación, se tuvo en cuenta la información suministrada por los productores consignada en una encuesta diseñada para tal fin (Anexo B) al igual que las observaciones realizadas en cada una de las visitas en lo referente a prácticas rutinarias, prácticas sanitarias y las actividades que aplican a los animales en cada una de sus etapas productivas como son: atención al recién nacido, alimentación de las crías, corte de pezones suplementarios, castraciones, destete, selección de hembras y machos para reproducción y animales de descarte, topizado, corte de pezuñas, etc., así como sus costumbres y creencias de tipo cultural de a cada uno de los propietarios.

Figura 3. Atenciones a un parto



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

Figura 4. Bebederos en un sistema extensivo



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

3.4.3 Identificación de los grupos raciales que se encontraron en los hatos objeto de estudio. Se determinó mediante la observación de las características fenotípicas de cada uno de los animales resaltando las tipificaciones de cada una de las razas como son: el aspecto, el color, forma del cuerpo, perfil de la cara, tamaño y orientación de la oreja y el tamaño y la forma de la cornamenta. También se tuvo en cuenta las apreciaciones de los productores en cuanto a su ascendencia (principalmente padre y madre).

Figura 5. Raza de cabras Toggenburg



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

Figura 6. Raza de cabras Saanen



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

3.4.4 Identificación de los principios nutricionales y los suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de investigación. Se visitaron cada uno de los apriscos y junto con sus propietarios se observaron todas las zonas de pastoreo que frecuentan los animales para identificar el tipo de forraje que los caprinos consumen y mediante entrevistas (Anexo C) se le preguntó a los caprinocultores que tipo de suplemento le suministraban a sus animales en cada uno de los apriscos.

Figura 7. Cabras en potreros mejorados



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

Figura 8. Vegetación de zona objeto de estudio



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

3.4.5 Caracterización físico-química de la leche cruda de cabra. Se evaluaron aspectos como composición (grasa, proteína); propiedades físico químicas (olor, sabor, color, densidad, pH, acides, sólidos totales, sólidos no grasos). Basados en la información recolectada en la caracterización de los sistemas de producción existentes en la asociación en cuanto al número de ejemplares y el número de grupos raciales presentes en cada uno de los apriscos, se realizó la cuantificación de los ejemplares que se encontraban en proceso de lactancia teniendo en cuenta el grupo racial al que pertenecían agrupándolos así:

Tabla 4. Número de animales en lactancia por aprisco y raza.

APRISCO	NUMERO DE ANIMALES EN LACTANCIA SEGÚN LA RAZA					
	Saanen	Alpino	Santandereana	Toggenburg	Nubiana	Mestiza
Alejandría	3	6	6	0	0	0
Algarrobo	20	25	15	1	0	1
Portales	0	0	0	0	5	22
Calamar	0	0	0	0	0	10
El Palmar	0	0	0	0	1	9
Dinastía	0	0	0	0	0	33
Datal	0	0	0	0	0	6
San Martín					2	6
TOTAL	23	31	21	1	8	87

Fuente: Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Cabe aclarar que el número de animales reportado en la tabla 4 corresponden a los de más alta producción y cuya leche fue la utilizada para el presente estudio, los demás animales que se reportan como lactantes más adelante son de muy baja producción y tan solo alcanzaban a alimentar sus crías. Identificados el número de animales que se encontraba en lactancia, y que el productor permitía ordeñar se clasificaron por grupos raciales, para este parámetro, específicamente se identificó el universo a estudiar y el tamaño de la muestra a evaluar mediante la técnica de MUESTREO SIMPLE CON AFIJACIÓN PROPORCIONAL SIMPLE mediante el cual se identificaron los elementos de la población en grupos o estratos, identificados por el grupo racial presentes en los apriscos vinculados con la asociación, determinando el número de muestras a evaluar con el 95% de probabilidad mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\sum Ni^2 \cdot Pi \cdot Qi}{N^2 (E/Z) \sum Ni \cdot Pi \cdot Qi}$$

Dónde:

N: Tamaño total de la muestra

Ni: Número de animales en lactancia en cada uno de los hatos

Pi: Porcentaje de cubrimiento del estrato en referencia

Qi: Porcentaje de cubrimiento de los estratos restantes

N: Número total de predios

W: Ni/N Frecuencia relativa

E: Probabilidad de confianza para el límite de error deseado

Z: Múltiplo del error seleccionado para alcanzar el grado de confianza

Valores de (E) y de (Z) serían:

(1-∞)	E(∞)	Z Valor tablas de Z
90	0.1	1.64
95	0.05	1.96
99	0.01	1.58

Posteriormente se determinó el número de muestras por estrato empleando la siguiente fórmula:

$$N_i = \frac{N_i \cdot P_i \cdot Q_i}{\sum N_i \cdot P_i \cdot Q_i}$$

Al reemplazar la fórmula se tiene:

ESTRATO	Ni	Pi	Qi	N95%
Saanen	23	0.125	0.875	11
Alpino	32	0.173	0.827	18
Santandereana	31	0.168	0.831	17
Toggentburg	1	0.005	0.995	0.03
Nubiana	6	0.032	0.968	2
Mestiza	81	0.497	0.503	41

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008).

Para la recolección, transporte y análisis de las muestras de leche se tuvo en cuenta los siguientes procedimientos:

- **PREPARACIÓN DE RECIPIENTES PARA LA TOMA DE MUESTRAS:** básicamente se utilizaron frascos desechables desinfectados y esterilizados con capacidad de 250 ml herméticamente sellados con el fin de garantizar la conservación fisicoquímica de la leche objeto de estudio. Estos recipientes se transportaron en cavas de icopor con piso de hielo para mantener la temperatura adecuada de la muestra, desde el momento de la recolección de la muestra hasta la llegada al laboratorio y ser analizadas en el menor tiempo posible.

Figura 9. Recipientes listos para toma de muestras



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

- **LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL LABORATORIO.** Para evitar la contaminación de las muestras objeto del análisis, en el área de trabajo se aplicaron los procedimientos establecidos para llevar a cabo una limpieza y desinfección óptima utilizando para ello hipoclorito de sodio, cloro industrial, ácido acético, empezando con soluciones al 10% aumentando progresivamente la concentración de la solución a medida que se utilizó, teniendo en cuenta la rotación que debe existir entre ellos, al finalizar los procesos de limpieza y desinfección se realizaron aspersiones con productos desinfectantes para reducir la carga microbiana y micóticas propias del ambiente.

Para verificar la efectividad de la limpieza y la desinfección del laboratorio, después de cada procedimiento se realizaron medios de cultivo para determinar la carga microbiana del ambiente.

- **PREPARACIÓN DE EQUIPO Y MATERIAL.** Para facilitar la eliminación de los residuos propios de la leche, después de cada procedimiento, se enjuagaron los instrumentos con agua corriente para introducirlos por una hora en una solución de hipoclorito de sodio y jabón industrial con el propósito de retirar los

residuos químicos propios de las pruebas fisicoquímicas de las pruebas realizadas; posteriormente se enjuagaron con agua potable corriente para retirar el detergente y los residuos físicos.

Seguidamente el material refractario, se envolvió en papel kraf para introducirlo en el horno a 121°C por dos horas y así culminar con el proceso de esterilización.

- **TOMA DE MUESTRAS.** Las muestras se tomaron en cada uno de los hatos objeto de estudio después de que se realizara el ordeño del animal; se seleccionaban los animales a ordeñar teniendo en cuenta el grupo racial al que pertenecían y la leche recolectada se reunía en un recipiente previamente desinfectado y de esta manera tomar la muestra de leche objeto de estudio. Para tomar la muestra se introdujo un cucharón limpio y desinfectado para agitar enérgicamente la leche. Luego del centro del recipiente se tomó la muestra y se pasó al frasco previamente esterilizado evitando el contacto con cualquier agente extraño; posteriormente se identificó en forma legible e indeleble con el número correspondiente para llevarla a la cava de transporte y mantenerla a una temperatura de 0 a 4°C hasta el momento de llegada al laboratorio.
- Una vez en el laboratorio, los recipientes se sacaron de las cavas y antes de ser manipulados se secaron con servilletas desechables.

Por regla general las muestras se examinaron dentro de las doce horas después de tomadas dejando como mínimo dos horas de reposo.

Figura 10. Práctica de ordeño manual



Fuente: Merchán Cáceres Jimmy (2008).

- **DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA (Método de Gerber).** Colocar en el butirómetro lentamente 10 ml de ácido sulfúrico; con una pipeta de once ml medir la muestra de leche debidamente preparada a no más de 24°C, la leche se debe dejar caer lentamente por las paredes del butirómetro para evitar cualquier reacción con el ácido; luego, se agrega un ml de alcohol isoamílico y se coloca el tapón de seguridad hasta que quede firme.

Posteriormente, se tapa el butirómetro, se cubre el bulbo del mismo con un paño, se toma y agita hasta que en el líquido no se observe partículas blancas, luego invertirlo completamente tres veces para mezclar el ácido contenido en el bulbo terminal.

Se centrifuga durante cinco minutos contados a partir que en momento que la centrifuga adquiere la velocidad máxima. Transcurrido este tiempo se pasan los butirómetros con el tapón hacia abajo al baño maría a 65°C se dejan por lo menos tres minutos y no más de diez minutos.

Se debe mantener el nivel del agua por sobre el nivel de la columna de grasa en el butirómetro.

Para tomar la lectura, se presiona el tapón hasta que la base de la columna de grasa quede a nivel de una división principal.

➤ **DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD CON TERMOLACTODENSÍMETRO.** La muestra de leche se debe agitar fuertemente, se agrega la leche a la probeta lentamente evitando la formación de espuma llenando la probeta hasta un nivel en el cual el termolactodensímetro flote y no quede tocando la base.

Luego se introduce suavemente el termolactodensímetro manteniéndolo verticalmente y sosteniéndolo en su descenso hasta un punto cercano a su posición de equilibrio, se provoca un ligero movimiento de rotación evitando el contacto del termolactodensímetro con las paredes de la probeta.

La lectura se efectúa después de un minuto de sumergido el termolactodensímetro, observando tanto los grados de termolactodensimetría como la temperatura en grados centígrados de la muestra.

➤ **DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ.** La leche se debe agitar hasta que esté homogenizada, se vierte en el vaso de precipitados nueve mililitros de la muestra, se agregan cinco gotas de fenolftaleína y se titula con la solución de hidróxido de sodio al 0.1N hasta que aparezca un color rosado que debe persistir por 30 segundos.

pH: previamente se calibró el peachímetro con soluciones bufer tanto ácida como alcalina. En un vaso de precipitados se vierten cien ml de la muestra luego de agitarla. Posteriormente se introduce el electrodo del peachímetro durante un minuto, tiempo en el cual se estabiliza la lectura, al finalizar este procedimiento, se lava el electrodo con agua destilada para realizar la próxima lectura.

Figura 11. Peachimetro



Fuente Merchán Cáceres Jimmy (2008)

3.4.6 Determinar la aptitud para producir carne de los ejemplares que conforman el inventario animal. Para determinar la capacidad para producir carne de los ejemplares se clasificaron por grupos raciales, sexo y edad, esta última determinada mediante cronometría dentaria; también se pesaron la totalidad de los animales con báscula de reloj y por medio de observación directa se establecieron el potencial que cada uno de los ejemplares presentaban para la producción de carne en relación a la abundancia de las masas musculares.

Figura 12. Pesando con báscula de reloj



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

Figura 13. Determinación del perímetro torácico



Fuente: Merchán C. Jimmy (2008)

3.4.7 Identificación de los canales de comercialización existentes para los productos y demanda cárnica y láctea de origen caprino. Se determinó los canales de comercialización para cada uno de los productos generados en los apriscos mediante entrevistas estructuradas (Anexo D) que se le aplicaron a cada uno de los productores, al presidente de la Asociación y algunos comerciantes de la región.

Figura 14. Sacrificio de animales en finca



Fuente Merchán Cáceres Jimmy (2008)

3.4.8 Determinación de las aptitudes tecnológicas de la leche de cabra. Para determinar las aptitudes tecnológicas de la leche se realizaron las respectivas pruebas físico- químicas como son Organolépticas (olor, color y sabor), Densidad, Acides, Grasa, Sólidos Totales, Sólidos No Grasos, Proteína y pH y de esta manera deducir la aptitud y su posible utilización en la agroindustria.

3.5 DURACIÓN DEL ENSAYO

La identificación de apriscos, las visitas de inspección y la toma de la información, se realizo durante 8 meses.

3.6 VARIABLES A EVALUAR

Las principales variables a evaluar son aquellas variables todos aquellos parámetros cualitativos y cuantitativos que determinan la productividad de los hatos asociados a “ASOCAPRICA” y que de una u otro manera determinan la viabilidad, sostenibilidad y la rentabilidad de las producciones caprinas del área objeto de estudio como son:

3.6.1 Clases o tipos de sistema de explotación animal utilizados

- Sistemas de explotación intensiva
- Sistemas de explotación extensiva
- Sistemas de explotación semiintensiva
- Sistema de explotación estabulada
- Pastoreo a lazo

3.6.2 Prácticas de manejo proporcionadas a los animales en cada una de las etapas productiva. Todas aquellas actividades realizadas a los ejemplares de acuerdo a la edad y la etapa productiva en la que se encuentra.

3.6.3 Identificación de los grupos raciales que se encontraron en los hatos objeto de estudio y los mestizajes resultantes de estos cruces. Los grupos raciales que se encuentren en los hatos y los cruces que de allí se generen:

- Raza Saanen
- Raza Alpina
- Raza Santandereana
- Raza Toggenburg
- Raza Nubiana
- Mestizos

3.6.4 Identificación de los principios nutricionales y los suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de investigación. Identificar los elementos utilizados en la alimentación de los animales.

- Forrajes: arbóreas forrajeras, herbáceas, pasto de corte.
- Tipo de suplementación mineral: materias utilizadas y frecuencia en el suministro
- Tipo de suplementación alimenticia: materias utilizadas y frecuencia en el suministro.

3.6.5 Caracterización físico-química de la leche cruda de cabra. Que determinan la composición porcentual de la leche cruda de cabra.

- Densidad
- Potencial de hidrogeniones: pH
- Acidez titulable de la leche, determinada en forma cuantitativa
- Grasa estimada por el método de Gerber
- Proteína, determinada por fórmula propuesta por Santiago (2004)
- Índice lacto métrico
- Sólidos no grasos: determinación de sólidos no grasos por diferencia restando del contenido de sólidos totales la grasa.
- Sólidos totales: Utilizando para su determinación la fórmula propuesta por Keating (2004). Teniendo en cuenta la densidad y el contenido de grasa.

3.6.6 Determinar la aptitud cárnica de los ejemplares que conforman el inventario animal

- Aptitud cárnica de los ejemplares

3.6.7 Identificación de los canales de comercialización existentes para los productos y demanda cárnica y láctea de origen caprino.

- Tipo de productos y subproductos generados en los hatos
- Vías de comercialización utilizadas

3.7 MANEJO DEL ENSAYO

El ensayo inicio con la visita al presidente de la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” al cual se le explico el procedimiento para el desarrollo del estudio de manera clara y detallada en temas como: disponibilidad de tiempo de los productores para hacer el acompañamiento a las actividades de campo, suministro de información verídica y objetiva sobre las actividades realizadas en la finca, también recalcarle de su papel tan importante como líder de los productores vinculados a la asociación, posteriormente acompañado por el presidente se inició la visita a cada uno de los apriscos que conformaron el universo a estudiar, con el fin de hacer el reconocimiento de cada uno de los hatos y explicarles de manera detallada el procedimiento para el desarrollo del proyecto y de la importancia de su colaboración en temas tratados con el presidente y expuestos nuevamente a cada uno de ellos.

Antes de iniciar cada actividad en finca se convocaba a reunión a todos los productores involucrados, estas convocatorias se hacían por intermedio del presidente de la asociación el cual estaba en contacto permanente con ellos, además se hacia la confirmación vía telefónica con todos los productores involucrados, esta reunión se realizaba en una sala dotada de tablero acrílico, grafo y sillas para todos los asistentes con el fin de explicar los procedimientos de manera más sencilla y clara, esta sala fue facilitada por el presidente de la asociación.

La primera actividad que se realizó en cada una de las fincas fue la identificación y caracterización del sistema de producción, primero se llevó a cabo la cuantificación de animales por aprisco contados uno a uno con la ayuda de cada productor, luego se determinó el tipo de pastoreo previa inspección de la finca en toda su extensión, mediante observación directa y entrevistas estructuradas se determinaron las prácticas de manejo existentes, instalaciones, base alimenticia, tipos de suplemento, registros y mano de obra utilizada. Esta actividad tomo alrededor de un mes previa programación con fechas de visitas a cada uno de los apriscos.

Realizada la anterior actividad y con un tiempo ya considerable de estar interactuando con todos los productores se continuo con la determinación del manejo que se le proporcionaba a los animales objeto de estudio por aprisco, el ejercicio realizado en la primera actividad fue de gran ayuda para iniciar la determinación sin embargo se realizaron más visitas por aprisco con el fin de confirmar practicas rutinarias, practicas sanitarias, y actividades practicadas a los animales en cada una de sus etapas productivas, así como las creencias de tipo cultural de cada uno de los productores, también se realizó una encuesta a cada productor con el fin de complementar lo observado.

Para la determinación de los grupos raciales se coordinó con cada productor la fecha de la visita, con el fin de que mantuvieran sus animales encerrados mientras se hacía el ejercicio y con la ayuda de dos estudiantes de apoyo de la Universidad Industrial de Santander Sede Málaga vinculados al programa de Zootecnia, se procedió a la observación de las características fenotípicas de cada uno de los animales, resaltando las tipificaciones de cada una de las razas, y teniendo en cuenta la apreciación de los productores en cuanto a su ascendencia (principalmente padre y madre).

Los principios nutricionales de los animales en cada uno de los apriscos fueron identificados visitando cada aprisco y recorriendo junto con el productor todos los sitios frecuentados por los animales y tomando nota de toda clase de arbóreas y pastos consumidas por las cabras, además de los suplementos ofrecidos a los animales consultados con los productores mediante entrevista y observados en las visitas realizadas durante la duración del estudio que se dio en las etapas de invierno, verano e intermedio.

Para la caracterización fisicoquímica de la leche se capacitó a los productores en manejo de un ordeño higiénico, manejo de la leche cruda recién ordeñada y sobre la forma en que se debían tomar las muestras teniendo en cuenta la separación por raza. Luego se coordinó el préstamo del laboratorio por parte de la Universidad Industrial de Santander con el fin de tenerlo higiénicamente listo, con todos los materiales y reactivos necesarios para el normal desarrollo del estudio.

Luego se les informó a los productores la hora y la fecha exacta dentro de las cuales se realizaría la toma de muestras en cada uno de los apriscos objeto de estudio. Para el transporte de las muestras se utilizaron tarros de 250 ml estériles ubicados dentro de unas cavas de icopor acondicionadas con hielo y geles refrigerantes, amarradas a dos motocicletas. El recorrido se inició con colaboración de los dos estudiantes de apoyo a las 6:30 am y se extendió hasta la 1:00 pm debido a la distancia entre laboratorio y la zona objeto de estudio, además de la complejidad para acceder a uno de ellos, una vez se llegó a la zona donde se iban a tomar las muestras se dividió la zona en dos grupos para agilizar el proceso, ya en el laboratorio se inició el estudio de las muestras con la colaboración de profesores de la universidad y los estudiantes de apoyo mencionados en el proceso. Este ejercicio se realizó en tres etapas como fueron verano, invierno e intermedio y luego se promediaron los resultados.

La determinación de la actitud cárnica de los animales se realizó con la ayuda de los estudiantes de apoyo ya mencionados y de cada uno de los productores, se clasificaron por raza, sexo, edad (determinada por cronometría), se pesaron cada uno de los animales utilizando báscula de reloj y mediante observación directa se determinó el potencial de los ejemplares para producción de carne según la abundancia de la masa muscular de cada animal.

Para la determinación de los canales de comercialización de los productos lácteos y cárnicos se entrevistó a los productores vinculados a la asociación, y algunos intermediarios de la zona, además de lo observado durante las visitas realizadas a cada uno de los apriscos durante la realización del estudio.

La determinación de las aptitudes tecnológicas de la leche de cabra se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la caracterización fisicoquímica en cuanto a sólidos totales, grasa, proteína, y densidad principalmente, y con la asesoría de una ingeniera de alimentos complementada con la literatura reportada por algunos autores.

3.8 TIPO DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló mediante una investigación de tipo experimental y descriptiva y los resultados obtenidos fueron evaluados haciendo uso de las herramientas estadísticas necesarias: promedio, desviación estándar y coeficiente de variación.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS HATOS ASOCIADOS A “ASOCRAPICA”.

La asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” está conformada en total por setecientos veintiséis (726) animales distribuidos en ocho (8) apriscos agrupados en tres sistemas de producción: extensivo, semi-extensivo y estabulado, que de acuerdo a las condiciones que presenta cada explotación y dadas sus características se pueden clasificar de la siguiente manera:

4.1.1 Sistema extensivo. Lo manejan tres (3) de los ocho apriscos que conforman la asociación, con una participación del 37,5% del total de los apriscos analizados (figura 17) con un total de 310 animales que equivalen al 42,7% de los animales objeto de estudio.

Se caracteriza por ser un sistema en donde los animales pastan libremente, en potreros que pertenecen a la finca, lomas comunales, orillas de caminos y carreteras, su alimentación se basa únicamente en el pastoreo y ramoneo, la disponibilidad de agua es deficiente. Los animales son recogidos con una frecuencia que oscila entre ocho y quince días, dependiendo del manejo que el productor considere que haya que darles, como es: realizar controles sanitarios, ordeño de algunas cabras, recuento de animales, selección y descarte y suministro de algún tipo de sal.

Se dan dos tipos de monta, libre y controlada, no existe control de partos, ocasionando altas pérdidas por accidente, robo y enfermedades, las instalaciones son rudimentarias, limitándose a un encerramiento en piedra con una pequeña parte techada (alrededor del 30% del encerramiento), piso en tierra y sin ningún tipo de tarima, carece de registros y la mano de obra utilizada no es calificada.

4.1.2 Sistema semi-extensivo. Clasifican cuatro (4) productores que corresponden al 50% del total de los apriscos (figura 17); están conformados por 381 caprinos que corresponden al 52,5% de la totalidad de los animales que conforman la asociación.

En este sistema se les permite a los animales salir a pastar a los potreros de la finca y lomas comunales y en horas de la tarde son recogidos para recuento, controles sanitarios, control de partos, amamantamiento de recién nacidos y ordeño de algunas cabras, la suplementación mineral se da dos o tres veces por semana mientras que el suplemento alimenticio se da solamente cuando escasea el forraje en los potreros por sobre pastoreo y en época de verano.

La monta es controlada en el 80% de los casos y libre en un 20%, las instalaciones son mejores que las encontradas en el sistema extensivo sin embargo aunque son funcionales siguen siendo deficientes, están conformadas por un corral en madera para cabritos, piso en tierra sin tarimas, algunas paredes en concreto combinadas con madera y totalmente techados, comederos de madera, bebederos de plástico fabricados con materiales del entorno.

Carecen de registros productivos y reproductivos lo que dificulta su manejo y evaluación, utilizan mano de obra no calificada.

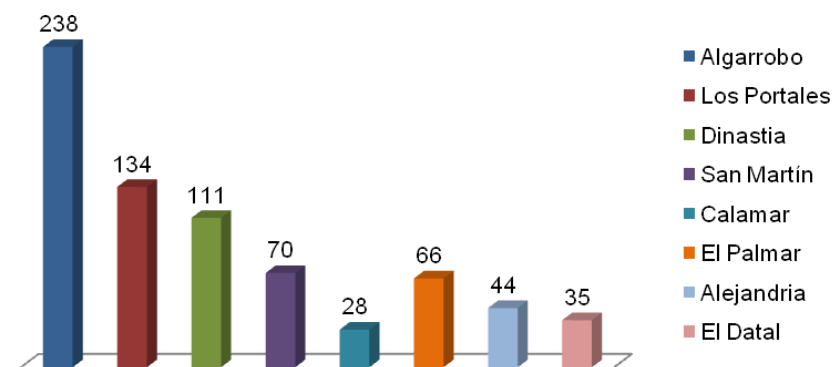
4.1.3 Sistema Establado. Está representado por el 12,5% del total de los apriscos estudiados (figura 17), con 35 individuos que constituyen el 4,8% de los ejemplares estudiados.

Los animales permanecen todo el tiempo en confinamiento, allí se les suministra el alimento que se basa en gramíneas y leguminosas, cuenta con bancos de proteína suficientes para alimentar la cantidad de animales que conforman la unidad productiva, el suplemento mineral es a diario con sales mineralizadas de buena calidad, se llevan registros reproductivos, el control sanitario es bueno, la monta es controlada, los animales sobresalen por su mansedumbre y buen aspecto físico.

La monta es controlada, cuenta con buenas instalaciones que incluyen: encerramiento en madera y guadua totalmente techado, pisos en cemento, área de descanso en tierra, entarimados en guaduas, comederos en madera de buena calidad, bebederos en canecas acondicionadas.

Cuenta con un sistema de identificación basado en la utilización de chapetas facilitando la toma de datos para los registros.

Figura 15. Relación de los apriscos según número de animales.

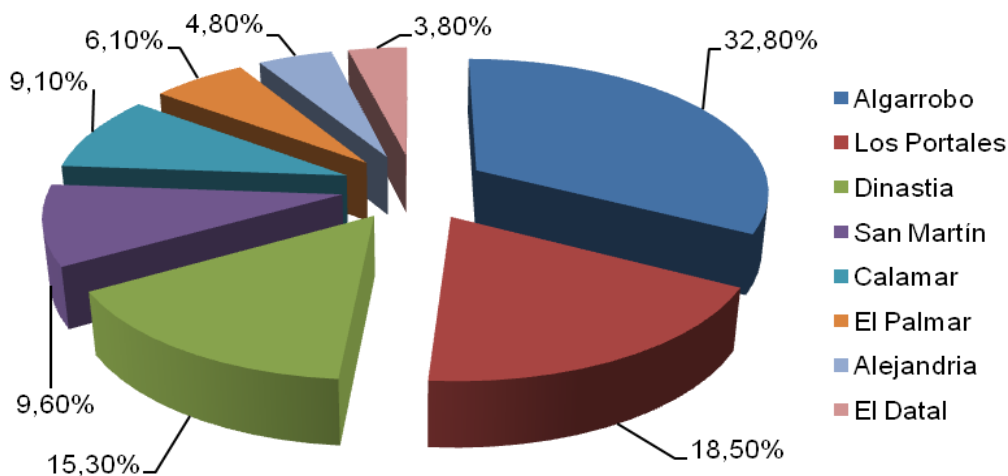


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

De acuerdo a la figura 15, tan solo uno de los ocho apriscos cuenta con más de 200 ejemplares en su inventario, dos se encuentran entre los 100 y los 150; dos entre 50 y 100, mientras que tres están por debajo de los 50 animales.

Si se analiza la distribución porcentual del número de animales existentes en la asociación (figura 16), se tiene que el aprisco de mayor participación es el Algarrobo, con el 32,8%, seguido por los Portales con un 18,5%, Dinastía con el 15,3%, San Martín con el 9,6%, Calamar con el 9,1%, El Palmar con el 6,1%, Alejandria con el 4,8%, y el Datal con el 3,8% respectivamente.

Figura 16. Distribución de los apriscos según número de animales.

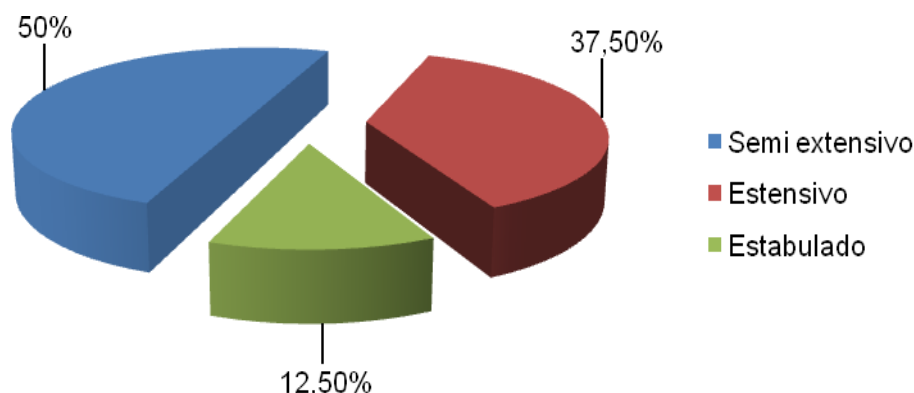


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

En la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” se manejan tres sistemas de producción: el extensivo, el semi-extensivo y el estabulado, siendo el sistema semi-extensivo el de mayor representatividad ya que es utilizado por el 50% de los productores pertenecientes a la asociación, seguido por el sistema extensivo con el 37,5%, y finalmente el sistema estabulado con el 12,5%. (Figura 17)

De manera general se puede afirmar que los sistemas de producción han evolucionado de manera muy lenta en la zona, encontrando que los sistemas catalogados como semi-extensivos están lejos de desarrollarse ya que están más cerca de convertirse en sistemas tradicionales y extensivos. Solo uno de los ocho apriscos vinculados, que representa el 12,5% maneja un sistema estabulado, donde se le brindan el confort, el manejo y la nutrición adecuada a los animales, permitiéndoles ser productivos.

Figura 17. Distribución de los sistemas de producción según número de apriscos.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.2 PRACTICAS DE MANEJO

En los apriscos asociados a ASOCAPRICA se realizan diferentes prácticas de manejo, algunas de las cuales son comunes para todos y existen otras que difieren por diversos motivos como pueden ser las creencias culturales de los propietarios o por las características propias de cada explotación; sin embargo, en general las prácticas de manejo empleadas se pueden describir así:

4.2.1 Neonatos. En los apriscos que manejan sistemas extensivos, que son el 50% (figura 17) aproximadamente el 70% de las crías nacen lejos de la casa sin ningún tipo de control y el 30% restante se da cerca al corral o dentro del mismo, en este sistema se presenta una alta mortalidad por accidentes, distocias, robos, perros cabreros y enfermedad. Los procedimientos realizados en los nacimientos que se atienden a tiempo están conformados por actividades dirigidas a la desinfección y corte de ombligo, verificación del consumo de calostro del recién nacido, eliminación de pezones adicionales a las hembras que los poseen.

Todos los cabritos sin importar el lugar donde nacen son recogidos y permanecen en pequeños encerramientos rudimentarios dentro del corral o cerca a la casa durante quince (15) a veinte (20) días (tabla 6), periodo en el cual las madres vienen todos los días en horas de la tarde a amamantar a sus crías y son encerrados hasta el día siguiente con ellas. Hay madres que mueren en el parto, pocos días después del mismo o simplemente aborrecen a sus crías, a estas se les consigue madres nodrizas, o se le cría artificialmente con leche de vaca, luego de los 20 días se les permite la salida con el resto del grupo.

Las castraciones son escasas y las que se realizan son por el método de elastrador durante el primer mes de vida, por lo general no se realizan topizaciones con algunas excepciones utilizando la cauterización.

En los sistemas semi-extensivos que representan el 37,5% y estabulado 12,5% (Figura 17.) más del 90% de los nacimientos pueden ser supervisados, pues los animales son reunidos a diario o están en confinamiento, lo primero que hace el cabrero es verificar que el recién nacido pueda respirar correctamente, limpiar las fosas nasales con un paño limpio, corte y desinfección de ombligo con yodo, supervisión del consumo de calostro en las primeras horas de vida, corte de pezones suplementarios durante los tres primeros días de vida, topización de algunos animales durante el primer mes de vida, esta actividad se realiza mediante cauterización con hierro, no a todos los animales se les realiza esta práctica, solamente algunas hembras que se consideran futuras reproductoras, sin embargo también hay cabras que llegan a ser paridoras sin ser topizadas.

Algunos cabritos son castrados por el método de elastrador, otros en su gran mayoría no se castran, y son vendidos o sacrificados sin que se les realice esta actividad. Los recién nacidos se les permite la salida con las madres a pastar después de los veinte a treinta días de edad, durante este tiempo ellas los amamantan en horas de la tarde cuando son recogidas nuevamente a los corrales, y durante las primeras horas del día siguiente antes de salir del corral.

A los cabritos huérfanos o que son aborrecidos por sus madres se les buscan cabras nodrizas o se alimentan artificialmente con leche de vaca o de otras cabras, no se acostumbra a utilizar lacto reemplazadores.

4.2.2 Destete. Este se da después de los tres (3) meses de edad (tabla 6) encontrando animales que a los cinco (5) meses todavía son amamantados por sus madres, dependiendo de la producción láctea de las madres, del manejo de las crías, y disponibilidad de alimento. Para el sistema estabulado, el destete se realiza entre los tres (3) y los cuatro (4) meses posparto, los cabritos son separados en corrales aparte, con periodos de acostumbramiento, primero se les restringe la leche de la tarde y luego la de la mañana, se les ofrece forraje y agua a voluntad y alimento balanceado.

4.2.3 Del destete a la pubertad. En los sistemas extensivos en esta etapa el 100% de los animales sale a pastar junto con todo el rebaño a potreros lomas, orillas de caminos y carreteras, son reunidos cada ocho (8) a quince (15) días para controles sanitarios y en ocasiones suministro de sal común, su alimentación se basa en el pastoreo solamente. La mayor parte de los machos no se castran, y los que se castran es por el método de elastrador antes de los quince días de vida, los demás llegan a ser vendidos o sacrificados sin ser castrados. Otros no se castran por considerarse futuros reproductores en la finca o fuera de ella.

Los machos se empiezan a sacrificar a una edad de seis (6) meses en adelante dependiendo del desarrollo, y de la demanda cárnica. En el caso de las hembras se clasifican las consideradas como futuras madres que permitan aumentar el rebaño y reemplazar cabras de descarte, en la finca o fuera de ella, y las otras son

vendidas para sacrificio, o sacrificadas en la misma finca para la venta de carne. Los sistemas semi-extensivos difieren con los anteriores en: los animales son reunidos a diario, se desparasitan con mayor frecuencia, la suplementación mineral es más frecuente y la alimenticia se da en ocasiones especiales como es época de verano y escases de alimento.

En el sistema estabulado Se separan hembras de machos y son desparasitados frecuentemente (cada dos a tres meses), los machos son vendidos rápidamente una vez destetados y prácticamente ninguno llega a la pubertad estando en la finca, dándole prioridad a las hembras que son consideradas, futuras reproductoras.

4.2.4 Monta. Es controlada en seis de los ocho apriscos que conforman la asociación, los machos permanecen amarrados cerca de la casa, y cuando el cabrero detecta hembras en celo se las lleva al reproductor dependiendo de la raza o cruce deseado, la persona encargada del rebaño es de experiencia en detección de celos. En el sistema estabulado se tiene en cuenta edad, tamaño, peso aproximado y condición corporal de las hembras para realizar los empadres, para los demás sistemas estos parámetros solo en escasas ocasiones se tienen en cuenta.

4.2.5 Gestación. En los apriscos que manejan sistemas extensivos, no se tiene ningún cuidado especial con los animales que se encuentran en esta etapa de producción, las cabras preñadas permanecen con el resto del lote, recorriendo largas distancias exponiéndose a múltiples peligros, la gran mayoría llegan al parto lejos del corral, sin poder brindarles ningún tipo de atención, algunas se detectan cuando están próximas al parto, se dejan en el corral o cerca a él haciéndosele un seguimiento más estricto hasta el momento del parto, la base de su alimentación es el pastoreo, ramoneo y suministro de sal común cada 15 a 20 días. El manejo que se le da a los animales explotados en sistemas semi-extensivos se diferencia del anterior porque: en este último reciben suplemento mineral con mayor frecuencia, cuando el forraje escasea en los potreros son suplementadas con pastos de corte, maíz en grano, alimento balanceado, y sal mineralizada una vez por semana (tabla 10); especialmente en época de verano donde escasea el forraje, existe mayor control pues se reúnen todos los días y se les supervisa el parto disminuyendo notoriamente las pérdidas por partos distócicos en comparación con el sistema extensivo.

Los animales gestantes que están bajo el sistema estabulado están en un solo grupo junto con las que están en estado de lactancia y las vacías. En ocasiones son sacadas del corral a potreros aledaños, por periodos de tiempo corto en horas de la mañana y supervisadas por el cabrero, con el fin que pastoreen, ramoneen y se disminuyan el estrés por encerramiento.

Las cabras próximas al parto se les suministran un poco más de alimento balanceado, y son supervisadas frecuentemente incluso en horas de la noche, disponen de un corral limpio y entarimado, logrando partos exitosos la mayoría de las veces.

4.2.6 Parto. El manejo que reciben las cabras en los apriscos donde aplican sistemas extensivos es deficiente, este se da en su gran mayoría fuera del corral, el cabrero está revisando periódicamente los potreros para detectar hembras muy próximas o cabras que ya han parido para realizar corte y desinfección de ombligo, suministro de calostro a recién nacidos, verificar expulsión de placentas por parte de la madre, e identificar perdidas. Para los animales manejados bajo sistemas semi-extensivos este se da por lo general cerca al corral o dentro de él, sin embargo algunos se dan lejos, y se trata de ubicarlos rápidamente, en la mayoría se está pendiente de que no tenga complicaciones, si es necesario el cabrero interviene verificando que la(s) crías estén en posición correcta, y en ocasiones ayudando a la expulsión, la higiene es de regular condición pues no cuentan con corrales acondicionados para esta actividad, y la asepsia es insuficiente tanto del operario como de las instalaciones. También están pendientes de la expulsión de la placenta y verificando si se trata de parto gemelar; de otro lado en el sistema estabulado, el parto se da dentro de un corral con buenas condiciones de asepsia, con entarimado brindando confort a la madre y al recién nacido, estos animales están bajo permanente observación, garantizando el éxito de la mayoría de pariciones.

4.2.7 Lactancia. En los sistemas extensivos, las cabras en esta etapa de la producción están revueltas con el resto del grupo durante el día buscando su alimento, llegan todas las tardes al corral a amamantar a sus crías, esta rutina ocurre durante las tres primeras semanas, luego sus crías pueden salir con ellas y el amamantamiento es a cualquier hora del día, aquellas que son altas productoras de leche son ordeñadas cuando se percibe que después de el cabrito alimentarse aun queda leche. Esto se da principalmente en cabras con una sola cría.

Este ordeño se realiza de forma manual, puede darse dentro del corral o en alguno de los potreros frecuentados por las cabras, el procedimiento es rudimentaria pues no se cuenta con ningún tipo de tarima, no hay asepsia del animal ni del operario contaminándose fácilmente la leche, con pelos, orina y materia fecal, alterando el olor y sabor normal de la leche de cabra, y disminuyendo la calidad microbiológica de la misma. La base de su alimentación es lo mismo que todo el rebaño ramoneo y pastoreo, aumentando considerablemente el intervalo entre partos y contribuyendo a su baja producción, pues hay épocas de verano muy críticas donde su estado corporal es malo, lo que no le permite desarrollar su normal actividad reproductiva y productiva. La duración de la lactancia oscila entre los tres y seis meses (tabla 6), dependiendo del potencial productivo de la cabra, raza y disponibilidad de alimento.

En los sistemas semi-extensivos Se le da prioridad a la alimentación de los cabritos, algunas solamente producen leche para alimentar a sus crías y más si están amamantando a dos o más cabritos, otras que son de buena producción lechera, son ordeñadas, esta actividad se realiza en horas de la mañana, es dentro del corral y en regulares condiciones de higiene, pues no se realiza, limpieza de la ubre del animal, se realiza en el piso exponiendo el producto a fácil contaminación. En esta etapa las cabras lactantes están revueltas con el resto del grupo, su alimentación es la misma. Pastoreo, ramoneo, sal mineralizada una (1) o dos (2) veces a la semana y suministro de pastos de corte en épocas de escases de alimento junto con algo de melaza. La duración de la lactancia es de 150 a 200 días (tabla 6) dependiendo de la disponibilidad de alimento, edad de las cabras, y condición corporal de las mismas.

En el sistema estabulado se le da prioridad a la alimentación del recién nacido, y las cabras de alta producción son ordeñadas en horas de la mañana, este ordeño se da con deficientes practicas de higiene, pues no se realiza limpieza de la ubre de las cabras, y el operario poco conoce sobre estas buenas prácticas de higiene. La duración de la lactancia es de 180 a 250 días (tabla 6).

4.2.8 Reproductores. Los productores que manejan monta controlada mantienen estos animales amarrados en potreros aledaños a la casa, con el fin de permitir las montas deseadas y de esta manera disminuir consanguinidad, preñeces prematuras, cruces indeseados, y también para supervisarlos más de cerca, pues se trata de animales de alto valor genético y económico. Su alimentación es pastoreo y ramoneo, sal mineralizada cada 8 a 15 días, estando amarrados, haciendo cuatro (4) o cinco (5) mudas durante el día, en los días demasiado calurosos son llevados a sombra desde las diez de la mañana hasta las tres de la tarde. En época de verano en donde el forraje escasea, se suplementan con pasto de corte como el elefante (*Pennisetum Purpureum Schum*), y algunas arbóreas como Leucaena (*Leucaena Leucocephala*), Mataratón (*Gliricidia Sepium*) pues ellos no tienen la posibilidad de rebuscar alimento.

Cuando la monta es libre los reproductores permanecen todo el tiempo revueltos con el resto del rebaño, presentándose en ocasiones riñas entre ellos, aumentando los porcentajes de consanguinidad, preñeces prematuras e indeseadas. La base de su alimentación es el pastoreo y ramoneo.

La duración de estos animales en la finca está relacionada por su grado de pureza, animales de alto valor genético y económico, se dejan ocho (8) a diez 10 años, otros con inferior grado de pureza permanecen alrededor de seis (6) años, teniendo cuidado de no aparearlos con sus hijas.

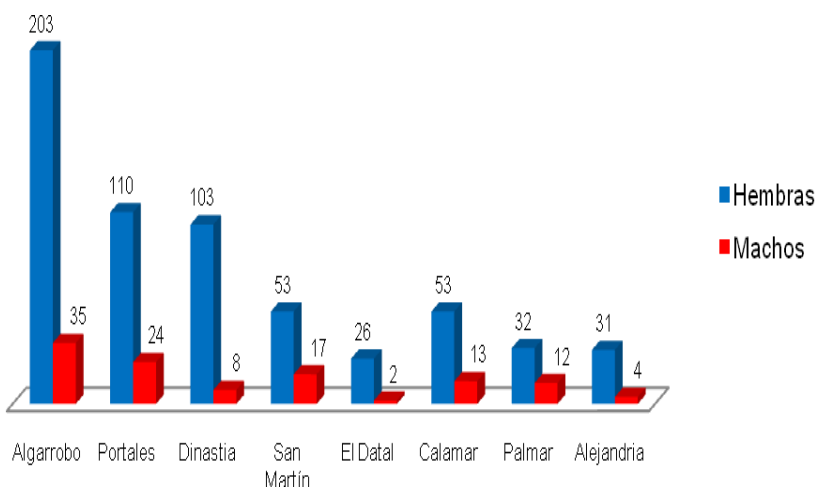
Tabla No 5. Número de animales por aprisco sexo y su porcentaje en la asociación

Aprisco	No. Hembras	% en la ASC	No. Machos	% en la ASC	Total	% en la ASC
El Algabarro	203	28	35	4,8	238	32,8
Portales	110	15,1	24	3,3	134	18,4
Dinastía	103	14,2	8	1,1	111	15,3
San Martin	53	7,3	17	2,3	70	9,6
El Datal	26	3,6	2	0,3	28	3,9
El Calamar	53	7,3	13	1,8	66	9,1
El Palmar	32	4,4	12	1,7	44	6,1
Alejandría	31	4,3	4	0,5	35	4,8
TOTAL	611	84,2	115	15,8	726	100
Promedio	76,38		14,38		90,75	
Des. Estand	60,39		10,91		69,94	
Cef. de Vari	79,06		75,86		77,06	

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La tabla número 5 muestra que la mayoría de los animales que conforman la “asociación” está representada por las hembras con un total de 611 que representan el 84,2% del total; el promedio por aprisco alcanza un total de 76,3 animales, mientras que los machos alcanzan un 15,8% con un total de 115 animales y un promedio de 14,3 animales. Esto es el resultado de la comercialización temprana de los machos que no alcanzan en muchas ocasiones el año de edad, con pesos que varían dependiendo del manejo, raza y la disponibilidad de alimento. Mientras que las hembras en su gran mayoría son dejadas como futuras madres.

Figura 18. Relación de machos y hembras por aprisco

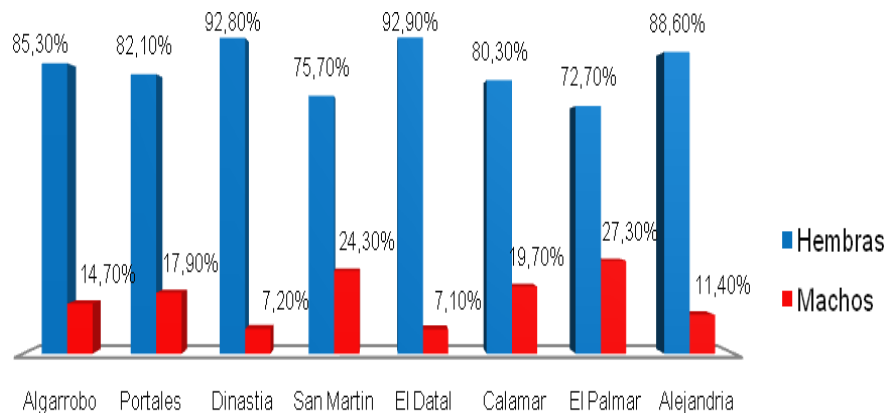


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Se observa una mayor variabilidad en el número de hembras por aprisco con el 79,06% mientras que en los machos alcanza un 75,86%. Es un coeficiente de variación alto, pero entendible debido a la heterogeneidad de los apriscos.

Analizando los apriscos de manera particular, se encuentra que el que tiene mayor cantidad de machos por hembra son el Palmar y San Martín, con 1 macho cada 3 hembras, mientras que los que menos tienen son el Datal y Dinastía con 1 macho cada 13 hembras, los demás se encuentran dentro de este rango (Figura 18).

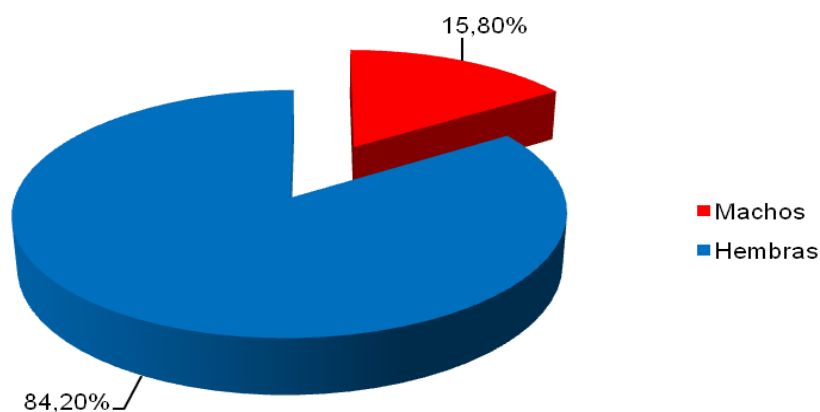
Figura 19. Distribución de hembras y machos por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

El aprisco con mayor porcentaje de hembras en relación con los machos es el Datal con un 92,9% de hembras y 7,20% de machos mientras que el de menor es el palmar con un 72,7% de hembras y 27,30% de machos (Figura 19). En término generales se encuentra que en la totalidad de los apriscos se manejan más del 72,7% de hembras encontrando apriscos que llegan hasta 92,9%.

Figura 20. Distribución de la población según la condición sexual



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Mirando la asociación de manera general como lo muestra la figura 20 la tendencia se mantiene y el porcentaje de hembras alcanza un 84,2% mientras que los machos un 15,8%, ratificando que tanto de manera particular, como general, las hembras conforman las mayorías y que ningún aprisco es especializado en producir carne, sino más bien todos los productores están enfocados en la producción de leche y/o el doble propósito independientemente de si la raza de animales que poseen es o no la más indicadas para tal fin.

Tabla No 6. Duración de algunas etapas productivas de los caprinos en días.

Aprisco	Edad destete	Duración de lactancia	Permanencia recién nacidos en el corral	Edad primer servicio	
				Machos	Hembras
Algabarro	100 a 150	150 a 180	15 a 20	>240	>180
Portales	100 a 150	150 a 180	50 a 60	>240	>180
Dinastía	100 a 150	150 a 180	20 a 30	>240	>180
Sn Martín	100 a 150	150 a 180	15 a 20	>240	>180
El Datal	100 a 150	150 a 180	15 a 20	>240	>180
Calamar	100 a 150	150 a 180	15 a 20	>240	>180
El Palmar	100 a 150	150 a 180	15 a 20	>240	>180
Alejandría	90 a 120	150 a 180	Permanente	>270	>240

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Siete de los ocho productores que conforman la “asociación” reportan el destete de sus cabritos a una edad que va de los 100 a 150 días, mientras que uno la lleva a cavo entre los 90 y 120 días (tabla 6). La falta de registros en cada una de las explotaciones hace que estos datos no sean más exactos, sin embargo, se puede afirmar que los destetes se realizan en la gran mayoría de los casos, cuando la madre no permite más el amamantamiento de sus crías, y coincide con la duración de la lactancia pues las cabras cuando sus cabritos no maman más, inician su proceso de secado.

Como lo muestra la tabla 6 la duración de la lactancia reporta de 150 a 180 días en la totalidad de los apriscos, lo que demuestra que el manejo que se les da a los animales durante la etapa de lactancia es muy similar.

En cuanto a la permanencia de los recién nacidos en el corral, se encontró que cinco de los ocho apriscos observados, permiten que los neonatos permanezcan de dos a tres semanas dentro del corral y luego les dan libertad para que salgan con sus madres, en busca de alimento; dos productores les dan un tiempo de cuatro a ocho semanas antes de permitirles la salida a pastoreo en libertad; mientras que uno los mantiene todo el tiempo en corral donde les brinda todas las condiciones para su desarrollo (tabla 6). De manera general se deduce que la

mayoría de los animales corren riesgo, pues al ser dejados en libertad a tan temprana edad están expuestos a sufrir accidentes, víctimas de perros cabreros, y robos, pues sus madres recorren grandes distancias en busca de alimento, haciéndolos vulnerables ocasionando grandes pérdidas al productor.

La edad al primer servicio, siete de los ocho productores objeto de estudio, (87,5%) reportan que los machos alcanzan la pubertad después de los ocho meses, mientras que uno (12,5%) reporta después de los nueve meses. En cuanto a las hembras el 87,5% de los productores reporta la pubertad después de los seis meses, mientras que el 12,5% afirma que esta se da después de los ocho meses (tabla 6). Esto debido a que el productor no tiene en cuenta la edad, el peso, ni el estado corporal de sus animales para efectuar los apareamientos, excepto uno de ellos que si lo tiene en cuenta.

En general se encontró que el manejo de algunas etapas de los animales como son: edad al destete, duración de la lactancia, permanencia de recién nacidos en el corral, edad de la pubertad en machos y hembras el 87,5% de los productores no les dan el manejo adecuado a sus animales lo que influye en la rentabilidad de cada una de estas unidades productivas y de la “asociación”.

Tabla No. 7. Número promedio de cabras por reproductor.

Aprisco	Cabras aptas para reproducción	No. Reproductores	No. hembras por reproductor
El Algabarro	167	8	20,8
Portales	74	3	24,6
Dinastía	90	3	30
San Martín	53	2	26,5
El Datal	25	1	25
Calamar	46	3	15,3
El Palmar	27	1	27
Alejandría	28	3	9,3
TOTAL	510	24	22
Promedio	63,75	3,00	22,31
Desv. Estad	47,83	2,20	6,89
Cef de Var.	75,0	73,3	30,8

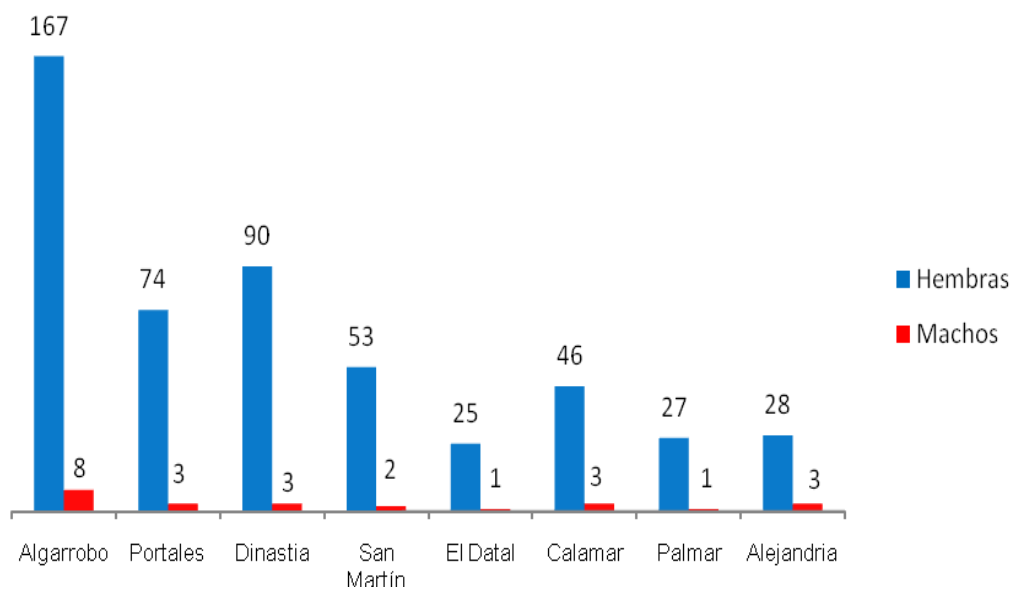
Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La relación de machos y hembras aptas para reproducción es heterogénea dentro de la “asociación” encontrando apriscos que manejan 9 hembras por reproductor hasta 30 hembras por reproductor, en la “asociación” se manejan un total de 24 reproductores para 510 hembras aptas para reproducción, lo que quiere decir que

reporta un promedio de 22 hembras por reproductor. (Tabla 7), considerado óptimo para un correcto manejo de la reproducción de sus animales.

Comparando el número de hembras aptas para reproducción frente al número de reproductores por aprisco la variabilidad es mayor para las hembras con el 75% mientras que para los reproductores es de 73%. Los promedios alcanzan un 30% (tabla 7), porcentaje que sigue siendo alto, atribuible de alguna manera al diferente tipo de manejo que se da en los diferentes apriscos.

Figura 21. Relación de hembras aptas para reproducción por reproductor.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La relación de reproductores por hembras aptas para reproducción es buena encontrando apriscos como Alejandria, con 9 cabras por reproductor, hasta apriscos como “Dinastia” con 30 hembras por reproductor (Figura 21), estando dentro de un manejo recomendable para una buena reproducción de sus animales.

En general en la “asociación” se maneja un promedio de 21 hembras por cada reproductor lo cual es bueno, pues independientemente de cuál sea el propietario del reproductor, los sementales son prestados entre los diferentes productores que conforman la “asociación” dependiendo de la raza que cada productor requiera.

Tabla 8. Población de hembras en cada uno de los apriscos según su estado fisiológico

Apriscos	H.L.V	% A	H.L.G	% A	H.S.G	% A	H.S.V	% A	T.A	% A
Algarrobo	95	13	8	1,1	54	7,4	10	1,4	167	23
Portales	45	6,2	6	0,8	18	2,5	5	0,7	74	10,2
Dinastía	51	7	4	0,5	31	4,3	4	0,6	90	12,4
Sn Martín	21	2,9	5	0,7	21	2,9	6	0,8	53	7,3
El Datal	9	1,2	2	0,3	13	1,8	1	0,1	25	3,4
Calamar	26	3,6	4	0,5	14	1,9	2	0,3	46	6,3
El Palmar	16	2,2	3	0,4	6	0,8	2	0,3	27	3,7
Aleandría	15	2,1	3	0,4	10	1,4	0	0	28	3,9
Sub Total	278	38,2	35	4,7	167	23	30	4,2	510	70,2
Total	510									
Promedio	34,75		4,38		20,88		3,75			
Des. Estan	28,46		1,92		15,38		3,24			
Coef. Varc	81,89		43,83		73,65		86,4			

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

H.L.V Hembras lactando y vacías
 % AS Porcentaje en la asociación
 H.L.G Hembras lactando y en gestación
 H.S.G Hembras secas y en gestación
 H.S.V Hembras secas y vacías
 T.A Total animales

En la tabla 8 se observa que en la Asociación se encuentran en estado de lactancia un total de 313 hembras que corresponden al 43,1% del total de los animales que la conforman, de las cuales 278 están vacías (38,3%), y 35 están en gestación (4,8%) 197 animales están secos (27,1%) de los cuales 167 están en gestación (23%) y 30 están vacíos (4,1%).

Se observan diferencias significativas con Coeficientes de Variación versátiles comparando el número de animales por aprisco en los diferentes estados fisiológicos, atribuibles a la heterogeneidad de los apriscos y al diferente manejo que se les da a los animales en los apriscos que conforman la asociación. El número de animales gestantes y en lactación reportaron la menor Variabilidad con el 43,8%, mientras que las secas y vacías son las más variables con un 86,4%.

En general se encontró un total de 510 hembras aptas para reproducción, que representan un 70,2% de los animales que conforman la “asociación” demostrando que son la mayoría y que el 29,8% restante, está distribuido en machos y crías que aún no alcanzan la pubertad.

4.3 GRUPOS RACIALES

A través del tiempo se han venido introduciendo razas mejoradas en la provincia, como Saanen; Alpina; Toggenburg y Nubiana, estas razas han sido cruzadas con nuestra raza Santandereana produciendo gran número de animales mestizos, a tal punto que se ha olvidado la importancia de conservar la raza Criolla (Santandereana).

La Asociación no ha sido la excepción encontrando una alta cantidad de animales mestizos y otros con características fenotípicas que permiten clasificarlos ya dentro de determinada raza (tabla 10) producto de el cruce de varias generaciones entre machos puros por hembras criollas, mestizas y también con alto grado de pureza, encontrando animales con 75% de pureza y superior, los cuales fueron clasificados dentro de las diferentes razas, pues no cuentan con registros que permitan determinar el grado real de pureza. Y sus características fenotípicas como son perfil, forma de sus cuernos y orejas, tamaño, peso, finura de su cuerpo y extremidades, colores y capas, ya los clasifica como representantes de determinada raza. En la “Asociación encontramos seis grupos raciales (Tabla. 10).

Tabla 9. Relación de machos y hembras por raza en los diferentes apriscos

Apriscos	Razas											
	Alpina		Santandereana		Toggenburg		Saanen		Nubiana		Mestiza	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Algarrobo	6	53	3	21	1	3	10	47	0	0	15	79
Portales	0	0	0	11	2	1	2	11	1	8	18	80
Dinastía	0	11	1	18	2	1	4	14	0	3	3	57
Sn Martín	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	15	53
Datal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	26
Calamar	0	8	8	17	0	0	1	7	0	0	4	21
El Palmar	0	0	10	16	0	0	0	0	1	1	1	15
Alejandro	2	13	0	4	0	0	2	14	0	0	0	0
Sub total	8	85	22	87	3	4	19	93	5	12	58	330
Total	726											
Promedio	1,00	10,63	2,75	19,33	0,63	0,63	2,38	11,63	0,63	1,50	7,13	41,38
Desv. Estd	2,14	17,97	4,03	8,46	0,92	1,06	3,38	15,54	0,74	2,83	7,51	30,11
Cef. Varc	214	169	146,5	43,76	146	168	142	133	117	188	105	72,7

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

En lo que refiere a la raza criolla se trata de un escaso número de animales (109) que equivalen al 15% (Tabla 10) y que aún quedan sin ser cruzados, siendo el resultado de años de adaptación a la complicada topografía santandereana, estos animales fueron declarados como raza Santandereana recientemente.

Tabla 10. Total de animales por raza, aprisco y su distribución en la asociación

Apriscos	Razas														
	Alpina		Santandereana		Toggenburg		Saanen		Nubiana		Mestiza		Sub Total		
	T	% As	T	% As	T	% As	T	% As	T	% As	T	% As	N° Animl	% As	
Algarrobo	59	8,1	24	3,3	4	0,6	57	7,8	0	0	94	13	238	32,8	
Portales	0	0	11	1,5	3	0,4	13	1,8	9	1,3	98	13,5	134	18,5	
Dinastía	11	1,5	19	2,6	3	0,4	18	2,5	3	0,4	60	8,3	111	15,4	
San Martin	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,3	68	9,4	70	9,6	
Datal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	27	3,7	28	3,9	
Calamar	8	1,1	25	3,4	0	0	8	1,1	0	0	25	3,4	66	9	
El palmar	0	0	26	3,6	0	0	0	0	2	0,3	16	2,2	44	6	
Alejandro	15	2	4	0,6	0	0	16	2,2	0	0	0	0	35	4,8	
sub total	93	12,7	109	15	7	1	112	15,4	17	2,4	388	53,5	726	100	
Total														726	100
Promedio	11,6		13,6		1,3		14,0		2,1		48,5		90,8		
Desv. Estd	20,0		11,3		1,8		18,9		3,0		36,8		69,9		
Coef. Varic	172,4		83,0		138,4		135		14,2		75,8		76,9		

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Analizando estadísticamente el número de animales por aprisco y clasificados por sexo (tabla 9) la desviación estándar y el coeficiente de variación arrojan resultados bastante altos, atribuibles a la gran heterogeneidad de los apriscos en cuanto a número de animales y razas manejadas en cada uno de ellos. Sin embargo haciendo la comparación, se observa mayor variabilidad en los machos, con valores que alcanzan el 214% como máximo y el 105% como mínimo Vs 188% máximo, 43,7% mínimo, para las hembras.

La tabla 10 muestra la distribución de las razas que existen en la “asociación” entre las que sobresale la raza mestiza con el 53,5%, las razas Santandereana, Saanen con el 15% y 15,4% respectivamente, seguida por la Alpina con el 12,7%, mientras que la Nubiana y la Toggenburg reportan 2,4% y 1% respectivamente.

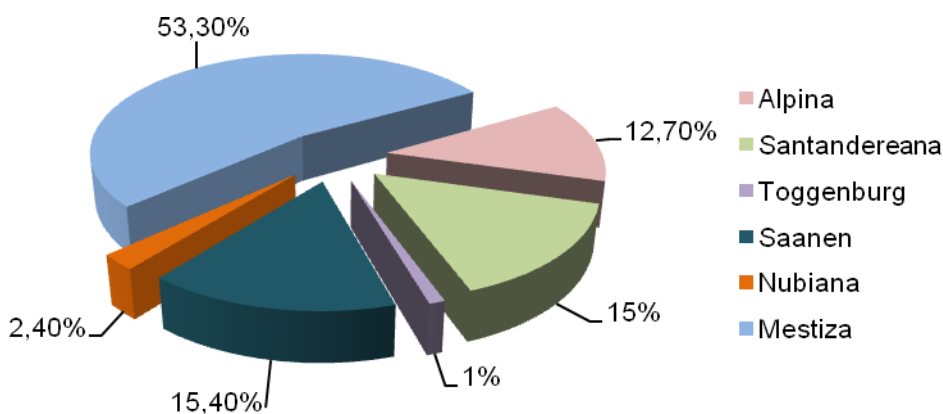
En general la “asociación” cuenta con un total de 388 animales Mestizos que equivalen al 53,5% del total de ejemplares objeto de estudio (tabla 10), esto es producto del cruce indiscriminado de diferentes razas, sin tener en cuenta los respectivos acoplamientos que permitan el fortalecimiento de alguna línea en

particular y con alto grado de consanguinidad, pues la mayoría de los productores no lleva registros y le dan un deficiente manejo reproductivo a sus animales.

De otro lado se encontró que 338 animales clasifican dentro de las razas definidas mencionadas anteriormente (tabla 9 y 10) y corresponden al 46,5% del total de los animales objeto de estudio. Esto es el resultado del interés de algunos productores por introducir razas mejoradas con el fin de mejorar sus producciones, sin embargo esto lo hacen sin tener en cuenta el verdadero potencial de la raza que están introduciendo, ni la demanda del mercado para los productos (leche, carne), encontrando que la mayoría de razas mejoradas que han sido introducidas son de tipo lechero (Saanen, Toggenburg, Alpina) y las manejan como productoras de carne. La introducción de estos animales de razas mejoradas se ha dado principalmente con la consecución de sementales puros que se han cruzados con cabras mestizas y criollas a tal punto que ya existen animales con más del 90% de pureza.

La variabilidad del número de animales por apriscos clasificados por raza muestra que la raza alpina es la más dispersa con un coeficiente de variación de 172% mientras que la mestiza es la de menor variabilidad con el 75,8%.

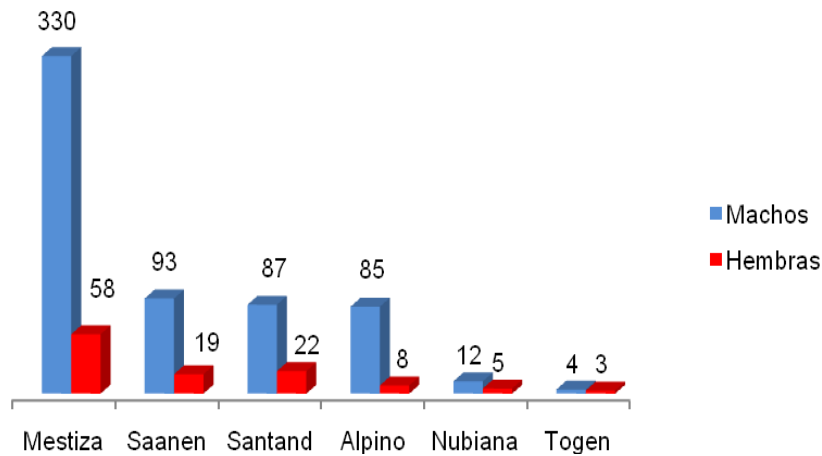
Figura 22. Distribución de las razas existentes en la asociación.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La figura 22 ilustra la distribución de las diferentes razas existentes en la Asociación, donde la raza Mestiza reporta la mayor cantidad de animales con un 53,5% del total de los animales que conforman "ASOCAPRICA" seguida por la raza Saanen; Santandereana y Alpina con el 15,4%; 15%; y 12,7% respectivamente, mientras que razas como la Nubiana y la Toggenburg la conforman tan solo el 2,4% y 1% respectivamente.

Figura 23. Relación de machos y hembras por raza.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

En general se encontró un gran número de animales Mestizos, esto como resultado del cruce realizado entre machos mejorados de raza Saanen, Nubiana y Alpina, principalmente, con la raza Santandereana. Dentro de las razas mejoradas más difundidas están la Saanen y la Alpina, esto debido a su aptitud para producir leche. Sin embargo estas razas les ha costado adaptarse al trópico y a la compleja topografía de la zona, aunado a esto el productor no le ha brindado las condiciones de manejo y nutrición que estos animales requieren, redundando en bajas producciones y alta mortalidad, haciendo que el productor se esté inclinando más, por animales Mestizos, a los que ven como doble propósito, sin que lleguen a serlo y dejando como resultado unas explotaciones desorganizadas, y con tipos de producción poco claros, en detrimento de las condiciones de vida del productor y sus familias.

Respecto a la relación de machos y hembras por raza, la figura 23 muestra que la que más machos por hembra reporta es la Toggenburg con 3:4 seguida por la Nubiana con 5:12 esto debido a que son las razas con menos animales, mientras que entre las razas más representativas la Santandereana cuenta con 22 machos y 87 hembras seguida por la Mestiza con 58 machos y 330 hembras, la Saanen con 19 machos, 93 hembras y la Alpina con 8 machos y 85 hembras.

4.4 PRINCIPIOS NUTRICIONALES

Los apriscos vinculados a la Asociación comparten un área geográfica relativamente pequeña, por tanto la vegetación que se encuentra en la zona de estudio no presenta variaciones significativas en cuanto a la composición florística de las áreas de pastoreo se refiere (Anexo F), excepto, en las especies vegetales establecidas y cultivadas por cada productor para la alimentación del rebaño.

La disponibilidad de alimento para los animales depende de la extensión de la finca, el número de animales, el manejo suministrado y las especies establecidas.

A continuación se relacionan las especies vegetales que se encontraron en la zona objeto de estudio y que en la actualidad se utilizan para proveer de forraje a los caprinos para su alimentación:

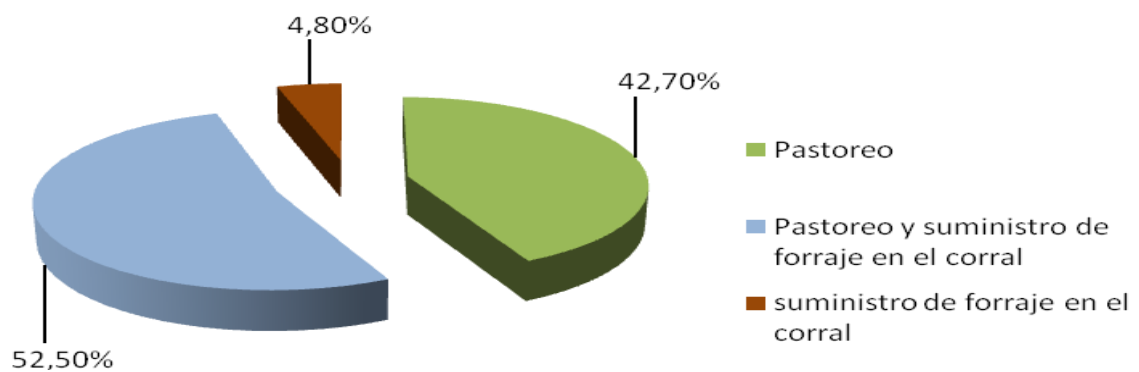
- Cují(*Prosopis juliflora*)
- Mulato(*Diospiros sp*)
- Oreganillo(*Borreirva sp*)
- Gallinero(*Pithecellobium dulce*)
- Guasimo (*Guazuma ulmifolia*)
- Moral (*Chlorophora tinctoria*)
- Matarratón (*Gliricidia sepium*)
- Leucaena (*Leucaena leucocephala*)
- Tuno (*Opuntia sp.*)
- Espino de cabro (*Xilosma Spiculiferum*) Aro(*Trichantera Gigantea*)
- Pate Vaca (*Bauhinia Sp*)
- Uña de Gato(*Xanthoxylon dugandii*)
- Yarumo (*Cecropia Sp*)
- Yatago (*Trichantera Gigantea*)
- Acacio (*Acacia mangium*)
- Guinea (*Panicum Maximun*)
- Morado (*Pennisetum sp*)
- Elefante(*Pennisetum purpureum*)
- Maralfalfa (*Pennisetum sp*)
- Guandul (*Cajanus cajan*)
- Crotalaria (*Crotalaria Sp*)
- Maíz(*Zea mayz*)
- Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*)
- Rama de Yuca (*Manihot esculenta*)
- Vástago de plátano (*Musa paradisiaca*)
- Estrella (*Eynodon nlemfuensis*)
- Brachiaria (*Brizanta y decumbes*)
- Cayeno (*Malvabiscus arborescens*)

En términos generales se encuentra que la base alimenticia para los animales objeto de estudio es el forraje verde obtenidos de las zonas de pastoreo cuya

composición botánica es muy parecida, con pastos y arbóreas propios de la región; sin embargo, algunos productores se han preocupado por el establecimiento y cultivo de algunos bancos proteicos compuestos por especies de pastos de corte y algunas arbóreas de alto valor nutritivo (Anexo E), con el fin de aumentar la calidad nutricional de las dietas suministradas, así como la cantidad de biomasa disponible para la nutrición de sus animales.

Cabe resaltar que en la mayoría de los apriscos existen algunas deficiencias nutricionales, debido a que la cantidad de alimento disponible, no alcanza a satisfacer la demanda alimenticia de los animales existentes, principalmente en época de verano, debido a que no existen programas establecidos por parte del productor con miras a la conservación de forraje para garantizar su disponibilidad en épocas de escasez.

Figura 24. Distribución del suministro de los forrajes.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Por otra parte, un 95,2% de los animales estudiados tienen la posibilidad de salir a pastorear a potrero abierto y seleccionar su alimento, mientras que el 4,8% restante, constantemente se encuentra en confinamiento y todo el alimento lo reciben en el corral; de la misma manera, para el 42,70% de los ejemplares observados, el ramoneo se constituye como la única fuente de suministro de alimento, mientras que al 52,5% de los animales además del ramoneo se le suministran dentro del corral alimento picado proveniente de bancos proteicos ya sea pasto de corte o arbóreas que se llevan en rama hasta el corral y tan solo el 4,8% restante, reciben todo el forraje dentro del corral por tratarse de un sistema estabulado (Figura 24).

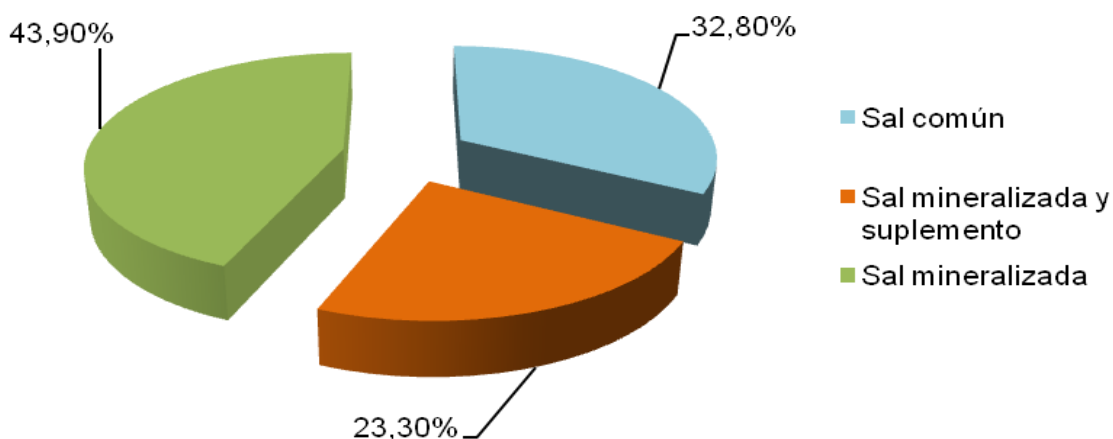
De la misma manera, la suplementación alimenticia y mineral suministrada a la gran mayoría de los apriscos es deficiente debido a que principalmente se le suministra sal común y con frecuencias quincenales como se observa en la tabla 11, situación que limita el desempeño productivo y reproductivo del animal.

Tabla 11. Tipo de suplemento y frecuencia de suministro por apriscos

APRISCO	TIPO DE SUPLEMENTO UTILIZADO	FRECUENCIA EN EL SUMINISTRO
Algarrobo	Sal mineralizada	Quincenal
	Sal mineralizada	Cada tres días
Los portales	Maíz en grano	En época de verano
	Alimento balanceado	En época de verano
Dinastía	Sal común	Ad libitum
San Martín	Sal común	Quincenal
El Datal	Sal común	Quincenal
Calamar	Sal común	Cada tres días
El Palmar	Sal común	Quincenal
	Sal mineralizada	Cada tres días
Alejandría	Maíz en grano	En época de verano
	Alimento balanceado	En época de verano

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Figura 25. Distribución del tipo de sal y suplemento suministrado según número de animales.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Si se tiene en cuenta el tipo de suplemento alimenticio y mineral suministrado, el 32,8% de los animales son suplementados simplemente con sal común, el 23,3% con sal mineralizada como única fuente de minerales, mientras que el 43,9% reciben sal mineralizada y otro tipo de suplementos alimenticios como alimentos balanceados y maíz como se observa en la figura 25.

4.5 CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LA LECHE

Tabla 12. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por aprisco y asociación.

Aprisco	Densidad g/cm ³	Acidez (Th°)	Grasa (%)	pH	Proteína (%)	S.T (%)	S.N.G (%)
Algarrobo	1,0315	21	5,5	6,7	4,1	15,2	9,6
Los Portales	1,0304	21	4,5	6,7	3,6	13,5	9,0
Dinastía	1,0306	21	3,8	6,7	3,3	12,9	9,1
San Martín	1,032	22	4,0	6,8	3,4	13,5	9,5
El Datal	1,035	22	3,7	6,7	3,2	13,8	10,1
Calamar	1,0342	21	5,6	6,8	4,2	15,9	10,4
El Palmar	1,0332	19	5,2	6,7	4,0	15,2	10,0
Alejandría	1,0338	20	5,8	-	4,3	16,1	10,1
Promedio	1,032	20	4,8	6,7	3,8	14,5	9,7
Desv. Están	0,0017	0,9910	0,8634	0,0488	0,4373	1,2273	0,5064
Coe. Variaci	0,16	4,9	17,0	0,72	11,5	8,4	5,22

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

El valor de la leche como materia prima para fabricar productos derivados está asociado con su composición y propiedades físico químicas. De acuerdo a los análisis físico-químicos realizados se pueden determinar las condiciones y bondades que ofrece la leche de cabra producida en la Asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” como se muestra en las tablas 12, 13 y 14.

Tabla No. 13. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por estrato.

Estratos	Densidad (g/cm ³)	Acidez (°Th)	Grasa (%)	pH	Proteína (%)	Sólidos Totales (%)	S.N.G (%)
Estrato 1	1,0319	19,7	4,6	6,7	3,7	14,2	9,6
Estrato 2	1,0315	19,7	4,6	6,7	3,6	14,1	9,5
Estrato 3	1,0326	19,8	5,5	6,7	4,1	15,5	10,0
Estrato 4	1,0311	19,5	5,6	6,8	4,2	15,3	9,6
Estrato 5	1,0303	20	5,7	----	4,2	15,1	9,4
Promedio	1,0315	19,7	5,2	6,7	3,9	14,8	9,6
Desv. Estánd	0,0009	0,18	0,55	0,05	0,29	0,65	0,23
Coe. Variac	0,08	0,91	10	0,7	7,4	4,3	2,3

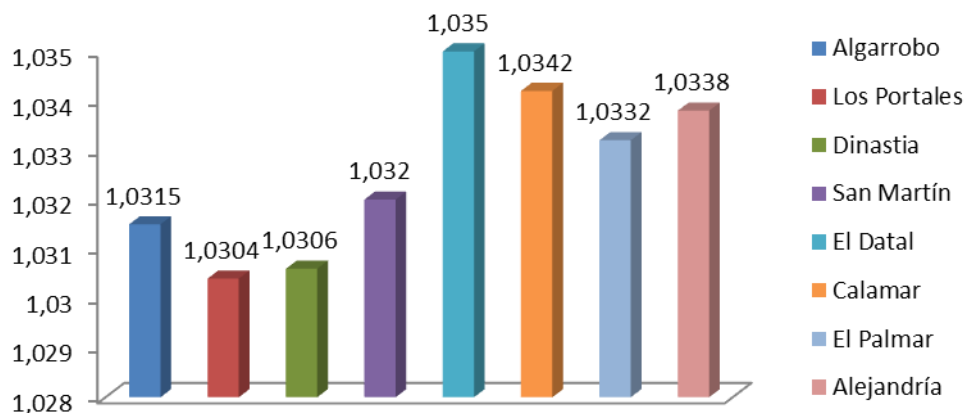
Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Tabla No. 14. Valores promedio de las pruebas físico químicas de la leche por raza.

Raza	Densidad g/cm ³	Acidez (Th°)	Grasa (%)	pH	Proteína (%)	S.T (%)	S.N.G (%)
Mestiza	1,032	20	4,5	6,8	3,7	14,2	9,7
Santandereana	1,033	21	5,6	6,7	4,2	15,8	10,1
Nubiana	1,030	21	5,8	-	4,3	14,5	8,7
Saanen	1,031	20	6,1	6,8	4,5	15,9	9,7
Alpina	1,032	21	4,6	6,8	3,7	14,2	9,5
Toggerburg	1,034	21	3,7	-	3,3	13,8	10
Promedio	1,0320	20,6	5,05	6,7	3,9	14,7	9,6
Desv. Están	0,0014	0,52	0,93	0,05	0,45	0,89	0,50
Coe. Variac	0,13	2,5	18,4	0,7	11,5	6,0	5,2

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Figura 26. Valor promedio de la densidad de la leche por aprisco.

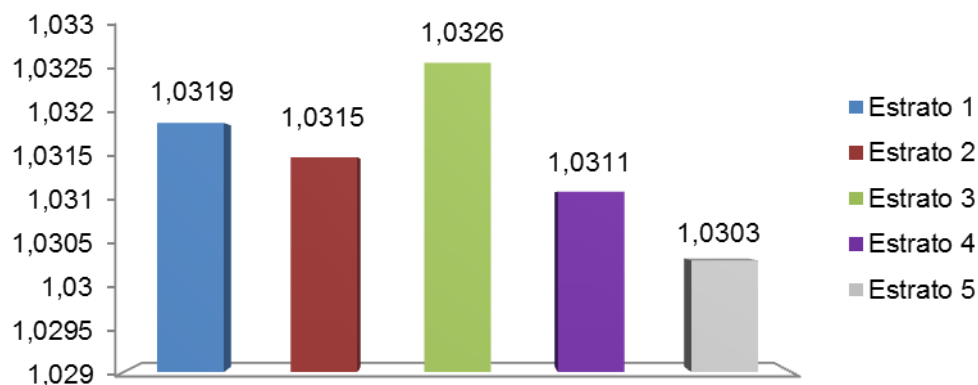


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.1 Densidad. La densidad hallada en los diferentes apriscos se encuentra entre los valores normales para la leche de cabra, ya que su valor promedio corresponde a $1,0320\text{g/cm}^3$ (tabla 12; Figura 26), encontrando que en los diferentes apriscos el rango está entre $1,0304\text{g/cm}^3$ y $1,0350\text{g/cm}^3$ (Figura 26). Las leches que reportaron menor densidad fueron las de los apriscos Portales y Dinastía, mientras que la de mayor densidad fue la del aprisco el Datal.

La dispersión y variabilidad para los resultados de la densidad, no es representativa, reportando un Coeficiente de Variación del 0,16%.

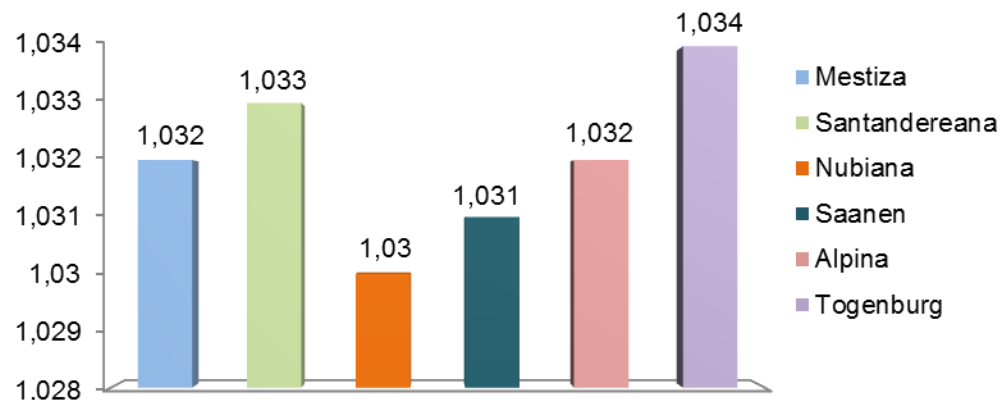
Figura 27. Valor promedio de la densidad de la leche por estrato.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Para los estratos se encontró que la densidad oscila entre 1,0303 g/cm³ y 1,0326 g/cm³ (tabla. 12, Figura 27) valores que se encuentran dentro de lo reportado por varios estudios para la leche caprina, sin existir variación significativa entre los diferentes resultados con un coeficiente de variación del 0,08%.(tabla 13)

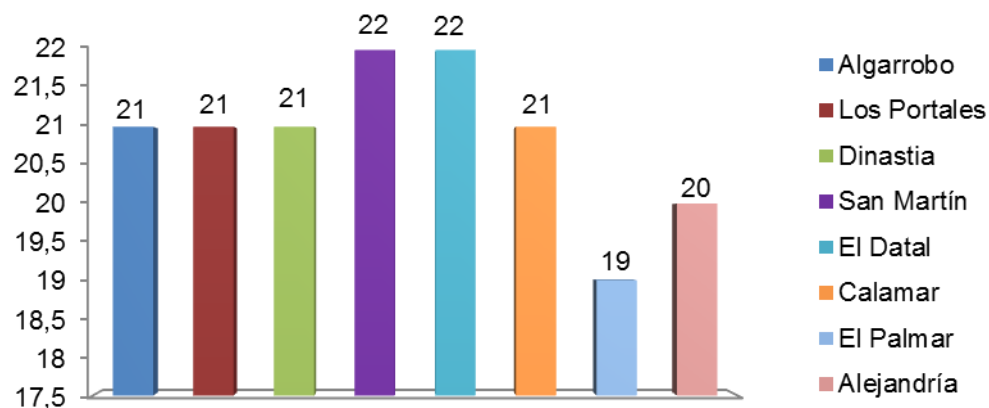
Figura 28. Valor promedio de la densidad de la leche por raza.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La determinación de la densidad por razas reportó que la leche de menor densidad fue la de la raza Nubiana, con 1,030g/cm³, mientras que la de mayor densidad fue la leche de la raza Toggenburg, con 1,034g/cm³. Las razas Saanen, Mestiza, Alpina y Santandereana, se encuentran dentro de ese rango con el 1,031 g/cm³; 1,032 g/cm³; 1,032 g/cm³ y 1,033g/cm³ respectivamente, no se observan variaciones significativas entre los resultados (tabla 14; Figura 28).

Figura 29. Valor promedio de la acidez de la leche por aprisco (Th⁰)

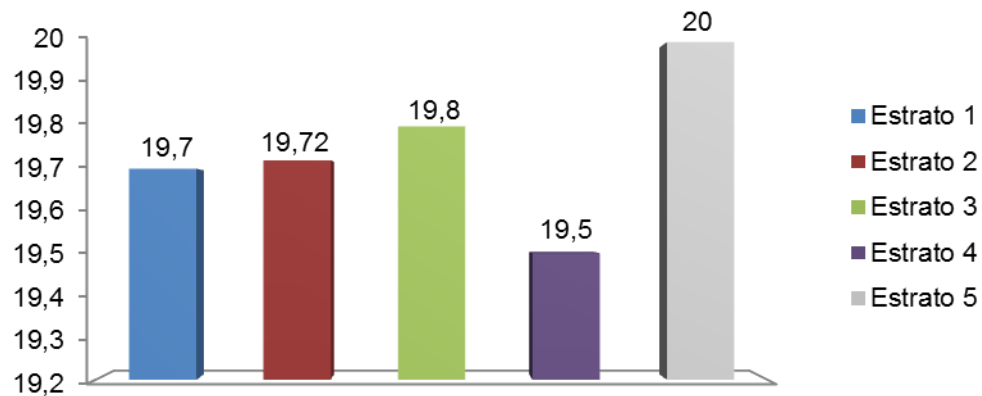


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.2 Acidez. De acuerdo a la tabla 12 y la figura 29, se observa que la acidez de la leche, para cada uno de los apriscos está dentro de un rango de 20 a 22 Th° (0,18 a 0,19% expresado como porcentaje de ácido láctico); encontrando que los resultados aunque están relativamente altos, se ajustan a los normales establecidos, y que no presentan variaciones significativas entre los mismos.

En consecuencia se puede afirmar que los valores obtenidos, se ajustan a las exigencias de la normatividad Colombiana que determina que la acidez de la leche cruda expresada como porcentaje de ácido láctico debe estar entre 0,14 y 0,19%.

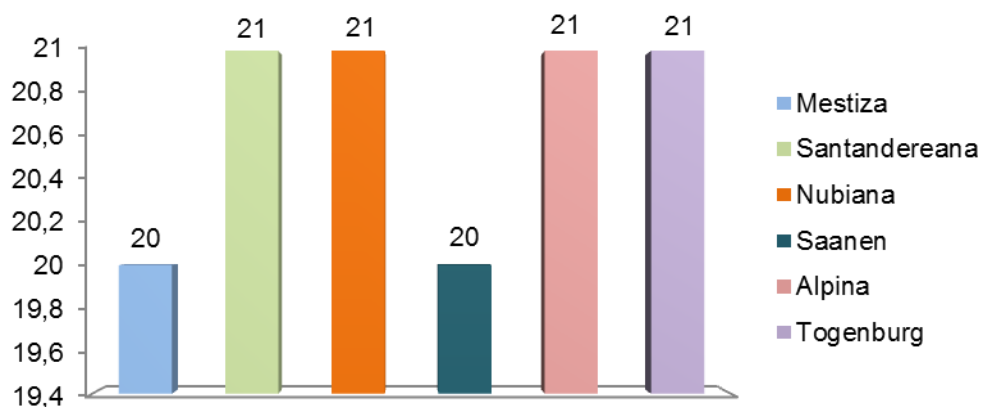
Figura 30. Valor promedio de la acidez de la leche por estrato (Th°)



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Los valores encontrados para la acidez por estratos nos muestran una ligera disminución, comparados con los arrojados por raza y apriscos (tabla. 13, Figura 30) estando dentro de los valores permitidos. Los resultados por estratos no presentan variaciones significativas, mostrando homogeneidad entre los mismos.

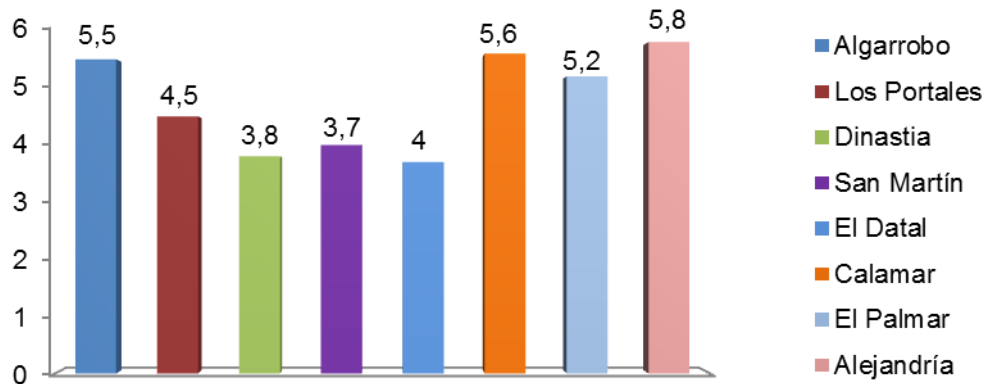
Figura 31. Valor promedio de la acidez de la leche por raza (Th°)



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

El valor promedio de la acidez analizado por razas se observó en un rango de 20 a 21 Th° (0,18 % a 0,19% expresado como porcentaje de ácido láctico) en donde las razas Mestiza y Saanen reportaron 20Th°, mientras que las razas Santandereana, Nubiana, Alpina, y Toggenburg, reportaron 21Th° (tabla 14; Figura 31).

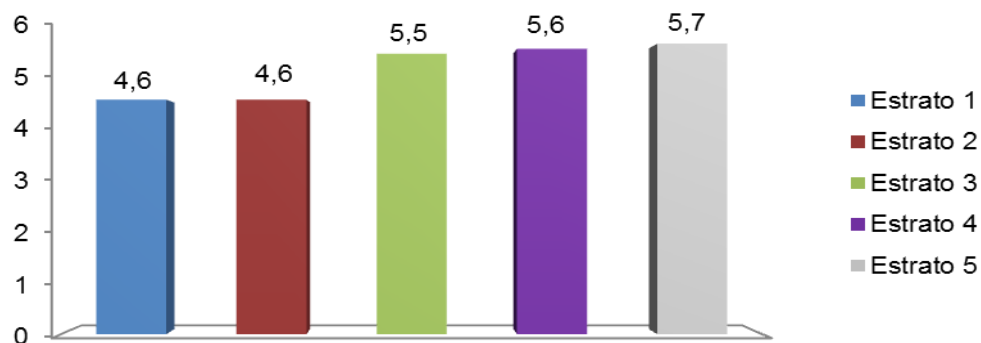
Figura 32. Valor promedio del porcentaje de grasa de la leche por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.3 Grasa. Los contenidos de grasa para los apriscos están entre 3,7% (aprisco el datal) valor mínimo y 5,8% (aprisco alejandría) valor máximo, con un promedio de 4,8% y una variabilidad de los resultados aceptable con coeficiente de variación de 17% (tabla 12; Figura 32), situación comprensible, si tenemos en cuenta que, se trata de apriscos heterogéneos, en cuanto a manejo, alimentación, raza y etapa de lactancia de sus animales.

Figura 33. Valor promedio de porcentaje de grasa de la leche por estrato.

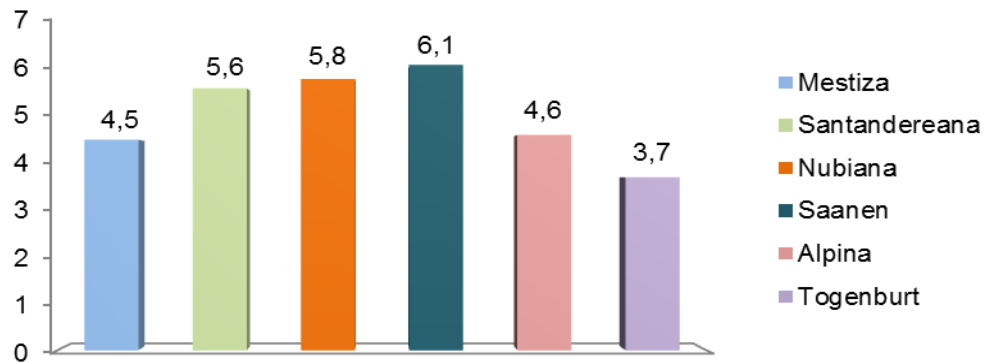


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Los resultados arrojados para el porcentaje de grasa por estratos son un poco más homogéneos comparados a los obtenidos para los apriscos y las razas y van

desde 4,6% como valor mínimo para los estratos 1 y 2 hasta 5,7% como valor máximo para el estrato 5, los estratos 3 y 4 están dentro de este rango, la variabilidad es menor que la de los apriscos (tabla 13, Figura 33).

Figura 34. Valor promedio de porcentaje de grasa de la leche por raza.

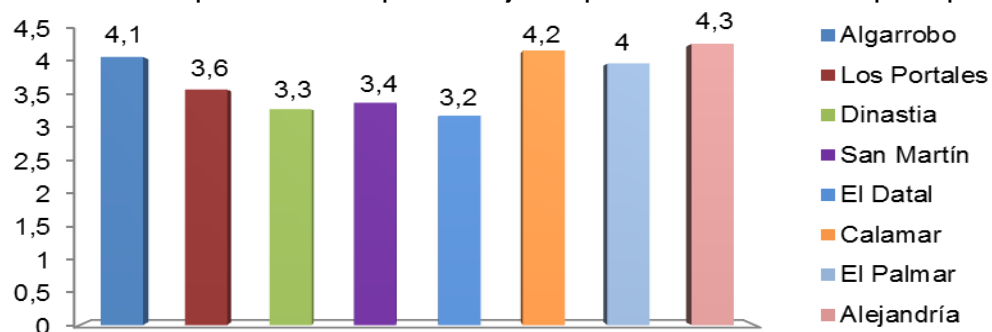


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

El porcentaje de promedio de grasa reportado por razas, muestra que la de menor contenido de grasa es la leche de la raza toggenburt (3,7%), mientras que la de mayor contenido es la de la raza Saanen (6,1%), seguida por la raza Nubiana (5,8%), las demás razas objeto de estudio como la Mestiza; Alpina y Santandereana, reportaron un 4,5%; 4,6% y 5,6% respectivamente. El promedio reporta un promedio de 5,05% (tabla 14; Figura 34).

En general, se concluye que los contenidos de grasa observado tanto por apriscos, como por razas, están dentro de valores reportados por otros estudios, a pesar de que se observa la mayor variabilidad comparando sus resultados con los encontrados por apriscos y estratos, atribuible al tipo de raza, clase de alimento suministrado a los animales, número de individuos ordeñados para la toma de la muestra, etapa de lactancia en la que se encontraba cada uno de los animales y manejo del ordeño en cada aprisco objeto de estudio.

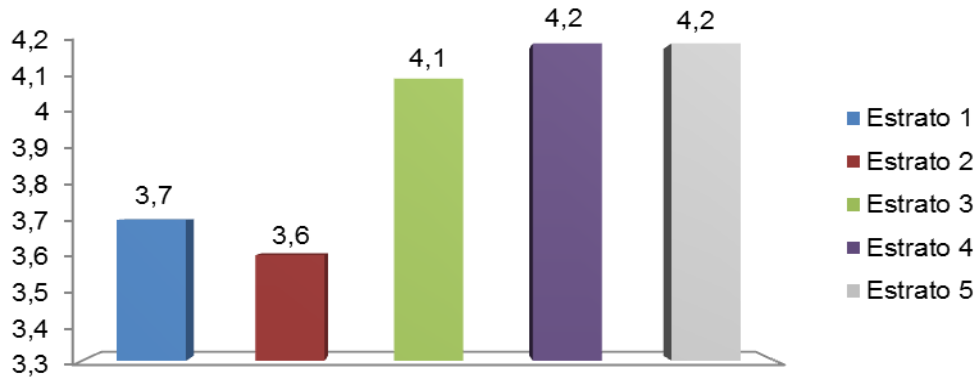
Figura 35. Valor promedio de porcentaje de proteína de la leche por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.4 Proteína. Los resultados obtenidos oscilan entre 3,2%(aprisco el Datal), valor mínimo y 4,3 (aprisco Alejandría) como valor máximo, el promedio es de 3,8 y su variabilidad es aceptable con un coeficiente de variación de 11,5% (tabla 12; Figura 35).

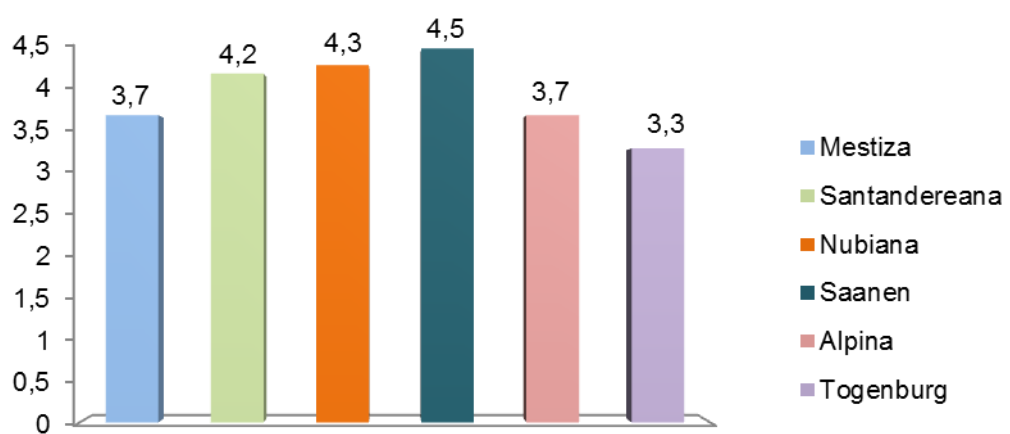
Figura 36. Valor promedio del porcentaje de proteína de la leche por estrato.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Los valores encontrados para los estratos arrojan un valor mínimo para el estrato 2 con 3,6% y un 4,2% como valor máximo para los estratos 4 y 5. (tabla13; Figura 36), al igual que los valores para los contenidos de grasa son más homogéneos y su variabilidad es poco significativa, esto debido a que los contenidos de proteína se determinaron teniendo en cuenta los resultados de los contenidos de grasa.

Figura 37. Valor promedio del porcentaje de proteína de la leche por raza.

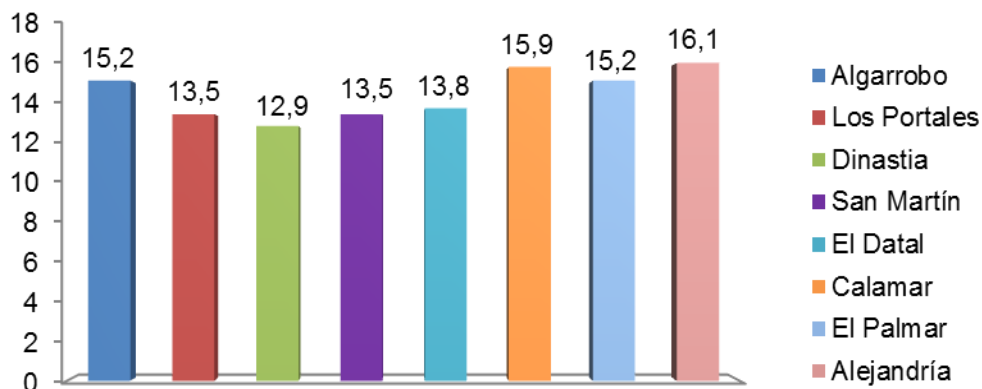


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Analizando los contenidos de proteína por raza se encuentran entre 3,3% (raza Toggenburg) y 4,5% (raza Saanen), mientras que razas como la Alpina, Mestiza, Santandereana y Nubiana reportan el 3,7%; 3,7%; 4,2% y 4,3% respectivamente con un promedio de 3,9%, y una variabilidad del 11,5% (tabla 14; Figura 37).

En general se observa el mismo comportamiento que en los contenidos de grasa, debido a que su cálculo se realizó por método indirecto tomando como referencia el porcentaje de grasa.

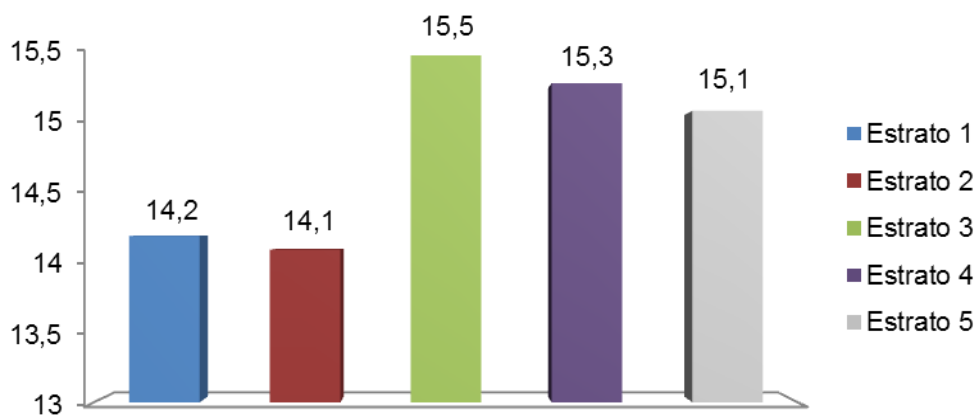
Figura 38. Valor promedio del porcentaje de sólidos totales de la leche por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.5 Sólidos totales. De acuerdo a la tabla 12; figura 38, los contenidos de sólidos totales oscilaron entre 12,9% (aprisco dinastia) y 16,1% (aprisco alejandría), con un promedio de 14,5 y sin variaciones significativas entre los distintos apriscos, valores normales que están dentro del rango reportado por otros autores con trabajos similares.

Figura 39. Valor promedio del porcentaje de sólidos totales de la leche por estrato.

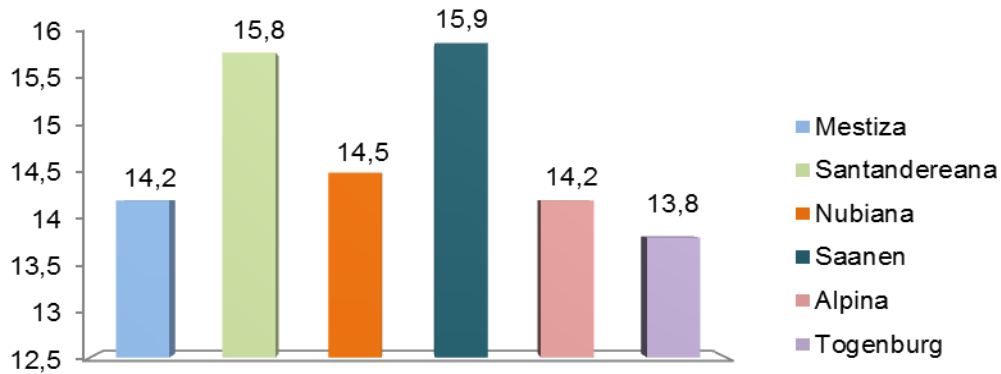


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La tabla 13, figura 39 muestran que los valores obtenidos para los sólidos totales (S.T) por estratos están dentro de un rango de 14,1% a 15,5%, y se ajustan a los reportados por otros autores en estudios similares para la especie objeto de estudio, demostrando que la leche de cabra que produce la asociación es de muy

buena calidad, haciéndola apta especialmente para industria quesera. La variabilidad de los resultados es la menor (4,3%) comparada por apriscos (6,0%) y raza 8,4%.

Figura 40. Valor promedio del porcentaje de sólido totales de la leche por raza.

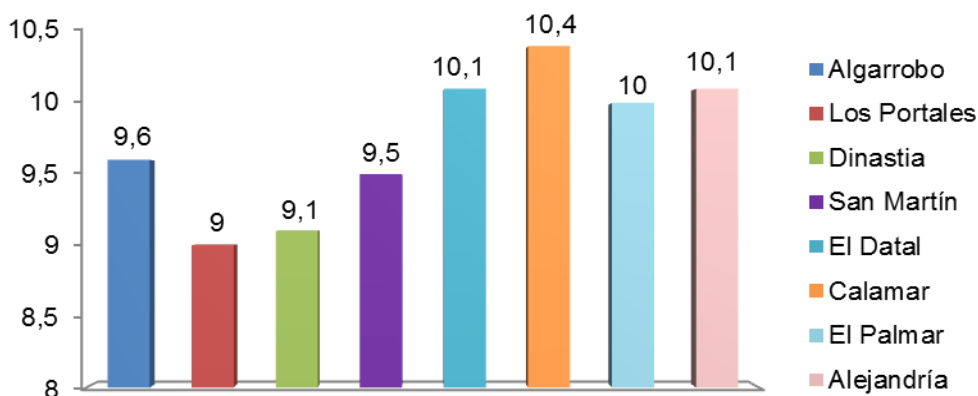


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

La raza que reporto el mayor contenido de sólidos totales en su leche fue la Saanen con 15,9%, mientras que la toggenburt fue la menor con 13,8%; las razas Mestiza, Alpina, Nubiana y Santandereana, reportaron valores de 14,2%; 14,2%; 15,4% y 15,8% respectivamente (tabla 14; figura 40).

En general se puede sostener que no existen variaciones significativas ni para los apriscos ni entre razas y que los resultados se ajustan a los exigidos para la leche de cabra.

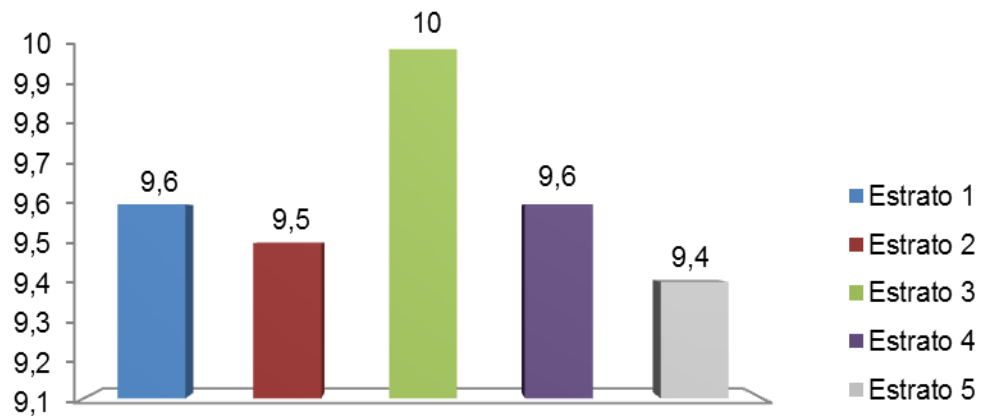
Figura 41. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.6 Sólidos no grasos. Su encuentran valores que están dentro de 9,0% (aprisco los Portales) y 10,4% (aprisco Calamar), con promedio de 9,7% observando que no se presentan variaciones significativas entre los apriscos (tabla 12; Figura 41)

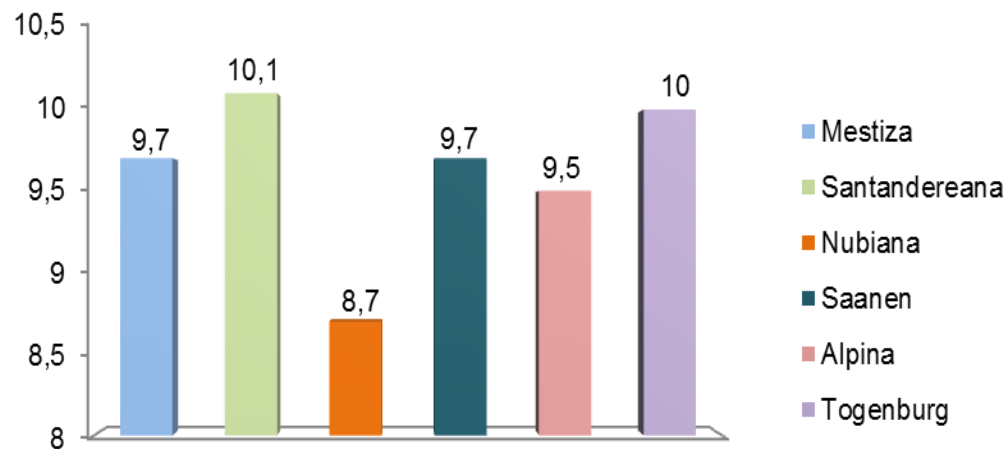
Figura 42. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por estrato.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Los valores para los sólidos no grasos (S.N.G) por estrato muestran contenidos que van desde 9,4 a 10,0 (Figura 42) indicando que están dentro de lo establecido y dentro de lo reportado por otros estudios realizados en países como México, Venezuela y Argentina, incluso con algunos valores superiores, no presenta variabilidad significativa entre los estratos.

Figura 43. Valor promedio del porcentaje de sólidos no grasos de la leche por raza.

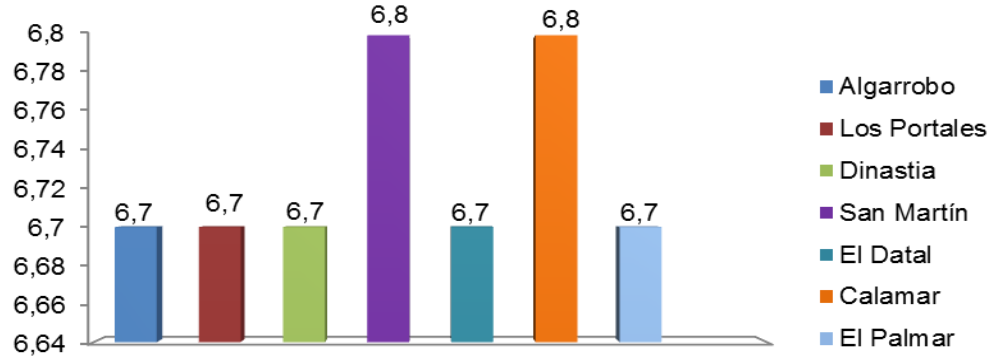


Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Entre razas se encuentra que la que presenta menor contenido es la Nubiana (8,7%), y la de mayor es la Santandereana (10,1%), con promedio de 9,7% sin que se presenten diferencias significativas entre ellas (tabla 14; Figura43)

Los contenidos de sólidos no grasos están dentro de los valores normales, y que no se presentan diferencias significativas ni entre apriscos ni entre razas.

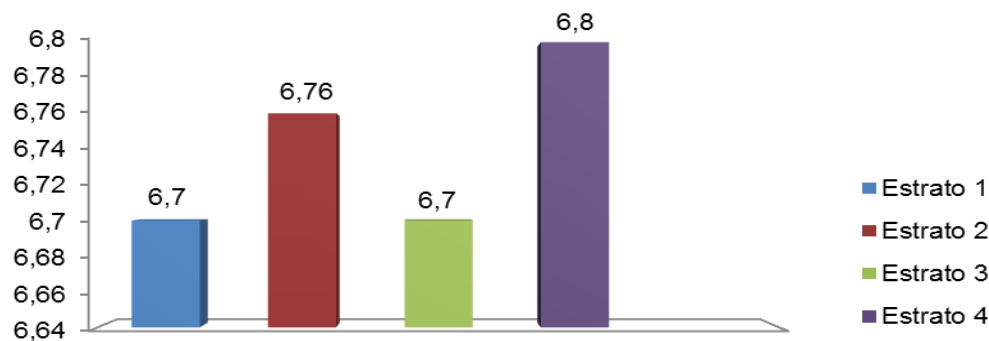
Figura 44. Valor promedio del pH de la leche por aprisco.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

4.5.7 Potencial de hidrogeniones (Ph). Sus valores oscilan entre 6,7 y 6,8 (tabla 12; Figura 44) encontrando que estos valores se ajustan a los establecidos por la normatividad Colombiana, y sus valores no presentan variaciones significativas entre apriscos, tampoco entre estratos y entre razas.

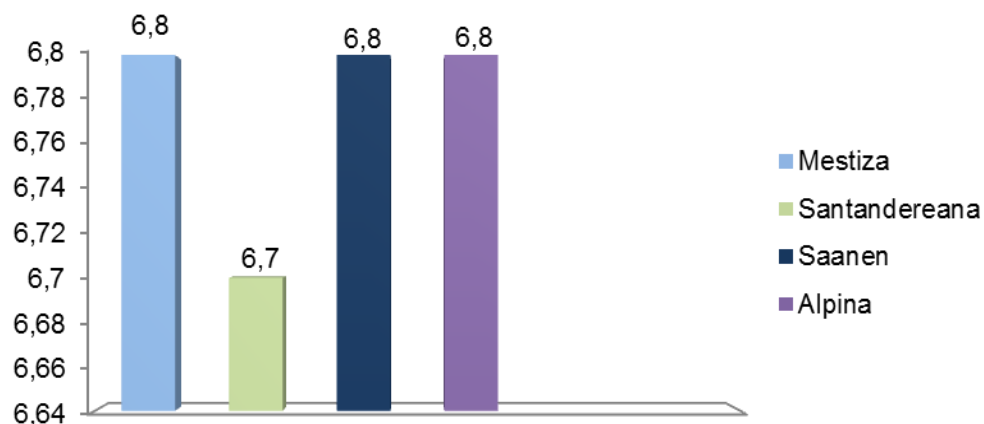
Figura 45. Valor promedio del pH de la leche por estrato.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Los valores de pH para los estratos no presentan variabilidad con respecto a los valores observados por apriscos y por razas, van desde 6,7 (estratos 1 y 3) a 6,8 (estrato4), encontrando que están dentro de los valores normales permitidos.

Figura 46. Valor promedio del pH de la leche por raza.



Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

El valor del pH promedio determinado por razas de igual manera se encuentra entre 6,7 y 6,8, no se observan variaciones significativas (tabla 14; Figura 46) y se ajusta a la normatividad.

4.6 APTITUD PARA PRODUCIR CARNE DE LOS ANIMALES

Dentro de los apriscos vinculados a la asociación de caprinocultores de Capitanejo “ASOCAPRICA” no existe ninguna raza que sea especializada en producción de carne. Se encuentran animales considerados como doble propósito como la raza nubiana, las demás razas son consideradas productoras de leche como son: saanen, tooggenburg, alpina, también encontramos razas como la Santandereana de excelente adaptación a la complicada topografía de la zona y mestizaje resultado del cruce de la santandereana con las razas mencionadas anteriormente (tabla 15).

Desafortunadamente los productores desconocen la importancia de definir el tipo de producción más adecuado y consideran sus explotaciones como de doble propósito incluso inclinándolas más al tipo carne, cebando todo tipo de animal que nace en la finca sin tener en cuenta la raza, la capacidad para producir carne que esta pueda tener, desperdiciando el potencial productivo de la finca al no definir su tipo de producción.

Sin embargo se debe tener en cuenta que razas como la Nubiana, con buen manejo podrían ser una buena opción para el aumento de la productividad cárnica en los diferentes apriscos, al igual que los animales mestizos que como lo muestra la tabla 14 tiene promedios de peso cercanos e incluso superiores a la misma Nubiana, sin desconocer las posibilidades que ofrece la raza santandereana por ser animales totalmente adaptado a las condiciones de la zona y su posibilidad de cruzamiento con razas en proceso de adaptación.

Tabla N° 15. Peso promedio de los animales por sexo y raza en diferentes edades.

Sexo	Edad	RAZA					
		Alpina	Mestiza	Santandereana	Toggenburg	Saanen	Nubiana
Hembras	0 a 3	5,2	5,6	4,8		4,6	6,2
	3 a 6	12,5	12,8	12,3	12,4	12,04	
	6 a 12	18,1	17,9	17,2	17	18,12	19,6
	12 a 24	26,5	26,8	23,06	22,6	22,5	28,2
	24 a 36	30,1	28,4	27		28,6	
	36 a 48	32,1	31,2	29,2		32,07	33,2
	> de 48	32,8	34,9	30,9		31,97	33,7
Machos	0 a 3	6	6,4	5,3		6	
	3 a 6	13,5	13,16	12,8		14,13	
	6 a 12	19,2	18,2	17,8		18,6	
	12 a 24				29	26,45	34
	24 a 36						
	36 a 48					48	48
	> de 48	56,5		44	54	53	52

Fuente. Merchán Cáceres Jimmy (2008)

Se puede afirmar que: de acuerdo al peso promedio para cada raza que muestra la tabla 15, las diferencias no son significativas y que el promedio para las hembras adultas no distan considerablemente tomando como referencia a la raza santandereana que obtuvo un promedio de 30,9 Kg, siendo la de menor promedio de peso, mientras que la mestiza reporta el mayor promedio con 34,9Kg, las demás razas se encuentran dentro de este rango.

De esta manera se puede concluir que: la raza santandereana esta dentro de los reportes por otros estudios (30 a 40 Kg para hembras adultas), las demás razas se encuentran por debajo de reportes que señalan que estas razas alcanzan pesos superiores a los 40Kg en promedio en su edad adulta, atribuible al proceso de adaptación y al deficiente manejo que se les da a estos animales.

Es rescatable el promedio de las mestizas (34,9Kg) que indica que con buen manejo podría ser una buena alternativa de doble propósito (carne y leche).

Cabe aclarar que solo se tiene en cuenta el peso de las hembras adultas para el análisis comparativo porque en los primeros meses de vida los pesos son muy variables, incluso dentro de la misma raza debido a su proceso de desarrollo.

En el caso de los machos los datos son escasos pues son sacrificados o vendidos a tempranas edades, los pesos de machos adultos señalados en la tabla 15, son el promedio de peso de los reproductores para cada raza, encontrando que están dentro de los valores reportados por otros estudios (50 a 70Kg).

4.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

La totalidad de los productos obtenidos de la explotación caprina en la “Asociación” son comercializados en la región y utilizados para autoconsumo de las familias vinculadas a la misma.

4.7.1 Producción Láctea. Los bajos niveles de tecnificación de las explotaciones que forman parte de la “Asociación” hacen que la producción sea muy baja con relación al número de animales aptos para la producción de leche; por otra parte la leche obtenida en los apriscos que cuentan con un número inferior a 50 ejemplares, es dejada para autoconsumo del núcleo familiar, mientras que las demás explotaciones comercializan alguna parte de su producción.

Adicionalmente, existen ocasiones en las que personas del pueblo compran leche en los apriscos a buen precio y luego la venden puerta a puerta o cumpliendo con encargos dándose el siguiente canal de comercialización.

Por tratarse de apriscos reconocidos en la región algunas personas llegan directamente a las fincas a comprar leche para su consumo y otras por considerarla medicinal, adicionalmente cada productor tiene sus contratistas para poder comercializar su leche, cumpliendo con el siguiente canal de comercialización.

Cuando se realiza algún tipo de evento especial en el que se le da participación al renglón productivo de caprinos, como es: ferias departamentales, municipales, eventos organizados por entidades educativas del sector agropecuario e incluso en algunos días de mercado a nivel local, los productores que conforman la asociación reúnen leche de todos los apriscos que disponen de ella y la venden a personas que la procesan artesanalmente, elaborando productos como: quesos, arequipe, sabajón, dulces, yogurt y kumis que son comprados por propios y visitantes cumpliéndose con el siguiente canal de comercialización.

En cuanto a la demanda de leche entera de origen caprino en la zona objeto de estudio se pudo determinar que es escasa, esto se le puede atribuir al desconocimiento por parte de la población sobre las grandes bondades nutricionales que ofrece esta leche, a la falta de cultura de consumo de la leche caprina, a la falta de empresas comercializadoras del producto que estimulen la producción en mayores volúmenes.

Sin embargo los productores que conforman la asociación se ha venido capacitando en lo referente a la transformación artesanal de productos lácteos como son: diferentes tipos de dulces, sabajón, quesos, yogurt y kumis, productos estos que le dan un valor agregado al producto y lo hacen mucho más apetecido para el consumidor.

En resumen, se puede mencionar que los canales de comercialización utilizados son:

- Productor – procesadora – consumidor
- Productor – detallista – consumidor
- Productor – consumidor

4.7.2 Producción cárnica. Al igual que la producción láctea la producción de carne se ve afectada por los bajos niveles de tecnificación de las explotaciones; sin embargo es la que más aporta recursos a los productores, por venta de animales en pie, canales enteras o por partes, y también carne procesada particularmente chorizo, carne molida y cortes empacados dándole un valor agregado al producto.

Por otra parte, los productores venden pequeños grupos de animales en pie, para sacrificio a personas de diferentes partes de la región y del municipio de Capitanejo, luego se pueden presentar dos casos, uno que estas personas los venden por unidad a otras que finalmente los sacrifican para su consumo, y el otro que los sacrifiquen y vendan la carne en canal completa o detallada; así mismo se puede presentar que el productor comercialice sus animales en pie a personas que van al aprisco y este los venda a un mejor precio en la plaza de mercado a dueños de restaurantes o comerciantes de otros municipios.

Finalmente, el canal de comercialización que más se da es cuando el productor vende sus animales en pie y/o en canal completa o por partes directamente al consumidor final.

Se puede entonces mencionar que los canales de comercialización utilizados para este renglón son:

- Productor – detallista – consumidor
- Productor – intermediario – detallista – consumidor
- Productor – consumidor

La demanda de carne caprina contrasta con la láctea, pues es muy alta, especialmente en temporada de ferias locales y de municipios aledaños, fin de año, y cualquier evento que acopie un grupo considerable de personas en la región, pues por su exquisitez y tradición está en el menú de propios y visitantes. Incluso en ocasiones hay desabastecimiento, obligando a los comerciantes a conseguirla en municipios aledaños.

Actualmente la asociación cuenta con herramientas para la transformación cárnica en productos como: embutidos, carne molida y cortes especiales debidamente

empacados, dándole valor agregado al producto y haciéndola mucho más apetecible por el consumidor.

4.8 APTITUD TECNOLÓGICA DE LA LECHE SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO.

La leche de cabra tiene una composición físico-química muy parecida a la leche de vaca, lo que permite elaborar variados productos lácteos: leche de consumo, diferentes tipos de quesos, Yogur y Leches Fermentadas, además de Cajetas y Dulces de Leche. Por su color blanco, por su sabor y por las características de sus proteínas, la leche caprina es una materia prima muy apreciada para elaborar quesos de texturas suaves y diferentes. Su precio es superior al de la leche de vaca.

Según resultados de laboratorio la leche de cabra objeto de estudio arrojó resultados muy buenos en contenido de grasa, con promedio para la asociación de 4,8% y proteína con promedio de 3,8%; sólidos totales de 14,5% (Tabla 12) lo que la hace apta para fabricación de exquisitos quesos, yogurt y diferentes tipos de dulces.

4.9 ANÁLISIS COMPARATIVO

En 1987 Navas Madiedo realizó un trabajo titulado “La Cabra en Santander” y encontró que en cuanto a sistemas de explotación para ese entonces predominaban el tipo familiar, semi extensivo y extensivo, calificó el tipo de instalaciones como rudimentarias. Con serias deficiencias en prácticas de manejo, siendo casi total la ausencia de técnica para la explotación caprina. Afirma Navas que para la época los principios nutricionales eran netamente ramoneo y pastoreo de especies nativas junto con algunas (escasas) introducidas y define los canales de comercialización como rudimentarios, con excesiva participación de intermediarios que no permitían un mercadeo directo.

Por su parte Carrillo T. y Mantilla G. en 1999 realizaron un diagnóstico de la producción caprina en la provincia de García Rovira y encontraron que: el 76,7% de los animales pertenecían a la raza criolla (hoy reconocida como raza Santandereana) y el 23,3% se trataba de animales mestizos, reportan dos tipos de explotación, el familiar y el extensivo, con instalaciones rudimentarias. Afirman que la nutrición se basaba en el ramoneo, pastoreo, desperdicios de cocina y suplementación mineral para el 80% de los apriscos, siendo en su gran mayoría con sal común; en cuanto a prácticas de manejo hallaron que en alrededor del 25% de los productores realizaban prácticas como: castración, vermifugación, topización, selección y remplazo de reproductores, el 75% del total de las explotaciones no reportan la realización de prácticas de manejo; afirman que los productores se inclinaban más por la producción de carne para autoconsumo y comercialización, mientras que el 75 % de los caprinocultores reportaron ordeñar

sus cabras cuya producción era para consumo familiar y el 25% afirmo no ordeñar sus cabras.

En general comparando los estudios reportados anteriormente con el presente trabajo, se puede afirmar que en lo que refiere a los sistemas de explotación después de más de dos décadas la evolución ha sido muy lenta ya que recientemente se muestra el interés de los productores por mejorar estos sistemas, implementando uno nuevo en la región como es el estabulado, donde no solo se hace a los animales más productivos sino que se racionaliza el uso de los recursos naturales haciendo las explotaciones más rentables y sostenibles.

Este comportamiento es muy similar si se evalúan las prácticas de manejo, sin embargo actualmente, luego de algunas capacitaciones los productores son más conscientes de la importancia económica que tiene realizar algunas prácticas de manejo como: atención al recién nacido, castraciones, topizaciones, vermifugaciones, despezñado y selección de los animales, encontrando que aunque en el presente estudio el 100% de los productores reportan realizar estas prácticas de manejo, no se da para todos los animales.

Al comparar los principios nutricionales que los productores aplicaban en épocas anteriores frente a los que se encontraron en el presente estudio, se puede deducir que aunque igualmente lento a las demás variables, se ha evolucionado, pues existe una mayor cantidad de especies introducidas de alto valor nutricional como son: Matarratón (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Guinea (*Panicum Maximun*), Morado (*Pennisetum sp*), Elefante(*Pennisetum purpureum*), Maralfalfa (*Pennisetum sp*), Crotalaria (*Crotalaria Sp*), ver (Anexo E), la suplementación mineral es de mejor calidad y favorece una mayor cantidad de animales, además la preocupación de los productores por brindarles una mejor nutrición a sus animales es creciente. Sin embargo aún se encuentran deficiencias nutricionales preocupantes en algunos animales, disminuyendo notablemente su capacidad reproductiva.

En cuanto a razas se encuentra una mayor dinámica a través de los años, con una disminución considerable de animales de raza criolla (santandereana) y un aumento de la raza mestiza, además del aumento de animales de razas especializadas principalmente de tipo lechero como sannen, alpina, toggenburt, y de la nubiana considerada como de doble propósito (tabla 9) esto es atribuible a la introducción de algunos animales de razas puras (principalmente machos), y su posterior cruzamiento con la raza santandereana.

De otro lado la tendencia de los productores sigue siendo la producción de carne, de igual manera lo reportan los estudios anteriores realizados por Navas M. (1987) y Carrillo T. y Mantilla G. (1999), esto contrasta con las razas que se han venido

introduciendo, pues son animales especializados en producir leche, reconociendo que últimamente se ve a la producción de leche de cabra como un negocio rentable, aclarando que existe la necesidad de estructurar el mercado, con el fin de hacer más atractiva la producción de leche. Los canales de comercialización siguen siendo deficientes, Navas M. (1987) los definió en ese entonces como rudimentarios, para la Asociación son inadecuados y ninguno de ellos garantiza un proceso estable en la dinámica productiva de la misma.

Los estudios realizados en cuanto a caracterización de la leche de cabra son escasos, sin embargo, en el año 1999 Bolívar. M y Forero. P. desarrollaron un trabajo en la zona tabacalera de García Rovira, en el que evaluaron contenido de grasa y de sólidos no grasos (SNG) de la leche de cabra, y encontraron que el contenido de grasa de estas leches en promedio era de 4,01%, mientras que el de los sólidos no grasos fue de 9,50%. Comparado con el presente estudio que reporta contenidos de grasa de 5,1% en promedio y de 9,7% para los sólidos no grasos (SNG) (tabla 12). Se puede afirmar que la leche de cabra que se produce en la zona, hoy en día goza de mejores contenidos tanto de grasa como de sólidos no grasos (SNG), siendo más representativo el aumento del contenido del porcentaje de grasa, en más de un punto porcentual (1,09%), mientras que para los SNG, fue de 0,2% el aumento.

Esta situación puede deberse a que el productor hoy en día se preocupa más por el mejoramiento genético de sus animales, así como también de su alimentación, factores importantes que pueden modificar los contenidos de sólidos en la leche.

De otra parte estudios realizados en España, reportan porcentajes de grasa de 4,57%, proteína de 3,6%, y sólidos totales (S.T) de 13,47%; Venezuela reporta resultados de 14,5% en S.T, 4,8% en grasa, y 4,5% en proteína; mientras que Argentina reporta 15,7% de S.T, 4,91% de grasa y 5,1% de proteína.

En términos generales podemos afirmar que, la leche producida en la Asociación de caprinocultores de Capitanejo "ASOCAPRICA" está dentro de los estándares reportados para la leche de dicha especie, incluso reportando mejores resultados en algunos de sus componentes con respecto a los reportados por otros países (tabla 12).

5. CONCLUSIONES

- En la actualidad en la asociación de caprinocultores de Capitanejo (ASOCAPRICA), se manejan tres sistemas de producción y aprovechamiento animal: Semi- Extensivo, Extensivo y Estabulado, con predominio del el sistema Semi extensivo que equivale al 50% de los apriscos estudiados seguido por el extensivo con el 37,5%, y finalmente el Estabulado con el 12,5%, esto se da como consecuencia de que los sistemas de aprovechamiento del ganado caprino se han manejado de manera empírica y tradicional, desconociendo en cierta manera las aptitudes productivas, industriales y comerciales de los productos y subproductos de esta especie.
- Las prácticas de manejo realizadas por los caprinocultores vinculados a “ASOCAPRICA” en su gran mayoría se desarrollan de forma empírica y rudimentaria, ya que el 85% de los productores estudiados enfocan el cuidado a los recién nacidos desconociendo la importancia del cuidado y el manejo de los animales en todas sus etapas productivas, desmejorando de la rentabilidad de los productores y sus familias, disminuyendo la sostenibilidad de los apriscos.
- Se encontró que en la Asociación hay diversidad de grupos raciales ya que se pueden encontrar ejemplares pertenecientes a razas especializadas en la producción de leche como la alpina, la Saanen y la Toggenburg, animales dedicados a la producción de carne como la Santandereana y animales doble propósito como la Nubiana. Sin embargo hay que aclarar que también se encuentran ejemplares mestizos obtenidos del cruzamiento de las razas anteriormente mencionadas. De la misma manera el orden de dominancia esta para los ejemplares de las raza Sannen con el 15,4% la santandereana con el 15% y la Alpina con el 12,7%.
- La base nutricional de los apriscos estudiados se sustenta en la utilización de especies vegetales forrajeras que los animales obtienen en las zonas de pastoreo y algunas aunque en mínima proporción se obtienen de bancos proteicos cultivados por algunos de los caprinocultores; la suplementación alimenticia es escasa y se da básicamente en época de verano cuando empieza la escasez de alimento. La suplementación mineral es deficiente y restringida ya que tan solo en uno de los apriscos estudiados los animales disponen todo el tiempo de la fuente de minerales para su consumo.
- La disponibilidad de agua es una limitante en el 87,7% de los apriscos objeto de estudio, siendo insuficiente incluso en ocasiones para los animales, disminuyendo de manera considerable los niveles de producción.

- No existe dentro de la asociación variedad de razas especializadas en la producción de carne ya que las que existe en su gran mayoría son ejemplares de temperamento lechero y doble propósito, sin embargo, los productores no lo consideran así, ya que la principal fuente de ingresos para los apriscos estudiados son los que se obtiene por la comercialización de individuos destinados al sacrificio, desperdiciando el potencial genético y productivo de cada uno de los productores.
- La leche de cabra producida por los apriscos vinculados a “ASOCAPRICA” tiene buena calidad física y química ya que sus contenidos se encuentran dentro del rango de valores reportados en la literatura científica a nivel internacional, encontrando incluso valores promedios muy similares o que superan los datos reportados para la leche de cabra producida en otras regiones de América, y España.
- De las razas de cabra objeto de estudio, la Saanen fue la que arrojo los mejores resultados en cuanto a la composición físico-química de la leche se refiere ya que el contenido de grasa es del 6,1%, el de proteína es del 4,5% y el 15,9% corresponde a los sólidos totales, convirtiéndola en la más completa. Sin embargo esta situación puede cambiar debido a que se debe tener en cuenta que los animales estudiados no se explotan con fines lecheros haciendo que los volúmenes producidos no sean los mejores aumentando la concentración de sólidos presentes en la leche ya que no se debe descuidar el hecho de que existe una relación inversa entre el volumen de leche producido y la calidad composicional de la misma.
- Al realizar el análisis por productor, la leche producida en el aprisco “Alejandría” fue la que reporto los mejores resultados en cuanto a su composición con valores promedio de: 5,8% de grasa, 4,3% de proteína y 16,1% de sólidos totales, coincidiendo con el buen manejo y nutrición que se les proporciona a los animales en todas sus etapas productivas.
- Los canales de comercialización existentes en la zona objeto de estudio son inadecuados y ninguno de ellos garantiza un proceso estable en la dinámica productiva de la Asociación; ya que los ejemplares obtenidos se destinan para la venta en pie que se puede dar en la finca del productor o en el mercado regional, la venta a los restaurantes y en algunos casos esporádicos para la venta de carne en la finca del productor.
- Cabe resaltar que el principal producto de la venta son los animales en pie, seguidos de la carne en canal y en mínima proporción se comercializan subproductos como la caprinasa.

- Los resultados obtenidos en el laboratorio al estudiar la calidad composicional de la leche analizada, demuestran que se trata de un producto de muy buena calidad, que la leche que se produce en “ASOCAPRICA” es una alternativa adecuada para ser tenida en cuenta como una opción para mejorar el nivel nutricional del núcleo familiar de cada uno de los productores y demás consumidores de la región sin olvidar el potencial que presenta para su transformación en la fabricación de productos de origen lácteo especialmente en la elaboración de quesos, leches fermentadas y algunos dulces de leche.
- Los contenidos de grasa y de sólidos totales (S.T), reportaron porcentajes superiores al estudio realizado anteriormente en la zona tabacalera de algunos municipios de la provincia de García Rovira por Bolívar. M y Forero. P en 1999. Y en algunos se encuentran valores superiores a los reportados para estudios realizados en la leche de cabra de algunas regiones de América y España.

6. RECOMENDACIONES

Sería importante convertir los sistemas de producción extensivos en semi-intensivos con el fin de brindar un mejor manejo zootécnico a los rebaños aumentando la productividad de los mismos.

Teniendo en cuenta el potencial que tiene la zona para la explotación caprina, y en particular las fincas vinculadas a la “asociación”, se recomienda mejorar las prácticas de manejo que se aplican en cada uno de los apriscos con el objeto de mejorar la producción de cada uno de los apriscos y en general de la “asociación”.

Para mejorar la nutrición de los rebaños deben ponerse en práctica estrategias de establecimiento de pastos y arbóreas con altos contenidos proteicos y energéticos, con el fin de garantizar una mayor producción de los animales.

Es necesario aplicar estrategias de conservación de forrajes como: henos, ensilajes y preparación de bloques multinutricionales con el fin de garantizar el abastecimiento para épocas de escases y de esta forma mitigar el descenso en la producción en etapas críticas, teniendo en cuenta que la zona es de baja precipitación anual y que el manejo del recurso agua es deficiente.

Es preciso aplicar estrategias adecuadas de captación, almacenamiento y utilización del agua. Por ejemplo, construyendo distritos de riego, tanques de almacenamiento y sobre todo racionalizando el uso de este recurso.

Es importante que la “asociación” gestione recursos que permitan la industrialización de los productos obtenidos en cada explotación, esto permitirá la conservación, variabilidad, identidad, e inocuidad de los productos, haciéndolos más atractivos para el consumidor final.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM. A. Agras. Caprinotecnia. 1 ed. Vol.2 México: Limusa, 1989. p. 220

ABUNDIO González Glez. Características Físicoquímicas de la leche [en línea] <<http://G/caprinos/caracteristicasfisico-quimicasde-la-leche.mht>> [citado en mayo de 2008]

BAUTISTA Otero. Manual de caprinos ed. 160 1985. p.8, 9 y 10.

BOLÍVAR Méndez y FORERO Parra. Estudio de la producción de leche de cabra como alternativa tecno – económica para la zona tabacalera de García Rovira. Trabajo de grado zootecnistas. Málaga: Universidad Industrial de Santander. Programa de Zootecnia. 1999. p.65 y 66.

C. Angulo y V. Montoro. La composición de la leche de vaca, oveja y cabra. Calidad higiénica, físicoquímica y organoléptica [en línea] <<http://www.alfa-editores.com/carnilac/octubre%20noviembre%2005/TECNOLOGIA%20de%20cabra.htm>> [citado en junio de 2008]

CARRILLO Torres y MANTILLA Gómez. Diagnostico de la producción caprina y sus posibilidades de desarrollo en la provincia de García Rovira. Trabajo de grado zootecnistas. Málaga: Fundación Universitaria de García Rovira Norte y Gutiérrez. Programa de Zootecnia. 1999. p. 134, 135, Y 136.

COLOMBIA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Observatorio Agro cadena. Documento de Trabajo N° 125. La Cadena de Ovinos y Caprinos en Colombia. Bogotá D.C: (2006). p. 3-14

DICCIONARIO DE VETERINARIA Vol. I Y II Virginia P. Studdeit. Bs DVM. Mc GRAW-HILL. p. 291 y 702 a 1143.

GUÍA PRÁCTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE GRASA Y SÓLIDOS TOTALES EN LECHE Y DERIVADOS. Facultad de ciencias veterinarias departamento de producción e industria animal, cátedra de ciencias y tecnología de la leche Maracaibo: 2004 p.3, 4

HERNÁNDEZ Laureano y REY Hercilia. Determinación de algunas medidas zoométricas y hematológicas en la cabra criolla santandereana. Trabajo de grado zootecnistas. Málaga: Fundación Universitaria de García Rovira Norte y Gutiérrez. Programa de Zootecnia. 1992. p. 126, 127, Y 128.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN "ICONTEC" Compendio tesis y otros trabajos de grado, (Quinta actualización) 2002

KEATIN, Patrick y GAONA R, Homero. Introducción a la lactología., 2 ed. México: limusa noriega editores. 1986. p. 19

LUNA, G. Luz Alba y Col. Caracterización biofísica y socioeconómica de la provincia de García Rovira. CORPOICA. Málaga: s.n: Colombia 1995. p. 12-35

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN PRODUCCIÓN DE LECHE CAPRINA. Secretaria de Agricultura, ganadería, pesca y alimentación (SAGARPA) Y Dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera (SENASICA) México: s.n s.f: p.24-33.

MANUAL DE EXPLOTACIÓN Y REPRODUCCIÓN EN CAPRINOS. Grupo latino editores. P. 254-280; 296-308; 340-378; 390-416.

MILLÁN Rolando y VARGAS Nilson. Identificación y análisis de algunas características físico químicas y microbiológicas de la leche cruda que se produce y comercializa en los municipios de Carcasa, concepción y Enciso (Santander). Trabajo de grado zootecnistas. Málaga: Universidad Industrial de Santander. Programa de Zootecnia. 2005. p. 14 y 15.

NORMA TECNICA COLOMBIANA (NTC) 5613. Referencias bibliográficas, contenido forma y estructura. Bogotá. 2008 (ICONTEC). 33 p.

P.M.VAN DIJK Y A. MALO. Art. Alimentación de la cabra lechera.

PRADA Espinosa. Higiene de los alimentos parte II. Ibagué: Facultad de medicina veterinaria y Zootecnia. s.n: 1989. p.111.

ROIG Carlos A. Art. Alimentación del ganado caprino, Argentina: (2003).p. 3-22.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA facultad de medicina veterinaria y zootecnia .la calidad como factor de competitividad en la cadena láctea .Proyecto "Estudio de calidad de la leche producida en la región del Alto Chicamocha (Departamento de Boyacá)", Bogotá DC: 2005, P.17, 18

V. Jimeno, P.G Rebollar y T. Castro. Art. Nutrición y Alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación.

VARGAS Magda y GUARIN Manuel. Clasificación y tipificación de canales de ganado bovino mediante la aplicación del sistema ICTA (NTC 427) en la planta de

sacrificio del municipio de Málaga. Trabajo de grado zootecnistas. Málaga: Universidad Industrial de Santander. 2006. p.53 y 54.

Vega y León Salvador y otros Art. Leche de Cabra: producción, composición y aptitud industrial.

Wikipedia La enciclopedia libre. La leche [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/leche>> [citado en Agosto de 2008]

YAZMAN, Jim. Características de las razas de cabras lecheras. Winrock International. s.l: s.n: p. 2 y 3.

ANEXO A. Modelo del formato utilizado para determinar el tipo de producción.

Nombre y Apellido del productor _____
Finca _____
Vereda _____ Municipio _____ Número de animales _____
Machos _____ Hembras _____
Razas _____
Extensión de la finca en Ha _____ División de potreros. Si _____ No _____ De qué tamaño _____ Tipos de cercas _____
Cuenta con instalaciones. Si _____ No _____ De que tipo _____
Elaboradas en que materiales. _____
Son funcionales. Si _____ No _____ Por qué? _____
Tipo de monta. _____
Tiene pastos de corte. Si _____ No _____ Cuales _____
Cuenta con praderas mejoradas. Si _____ No _____ Con cuales especies. _____

Cada cuanto reúne sus animales? _____ En donde _____
Con que fin _____
Recoge la caprinasa. Si _____ No _____ Con qué frecuencia? _____
Que la hace? _____
Fertiliza los pastos. Si _____ No _____ Con qué frecuencia? _____
Que productos utiliza. _____
Suplementa sus animales? Si _____ No _____ Con cuales productos? _____
Con que frecuencia? _____
Ordeña sus animales? Si _____ No _____ Con qué frecuencia? _____
En qué lugar del aprisco se realiza el ordeño? _____
Como es el proceso de ordeño? _____
Que hace la leche producida? _____
Lleva registros de su finca? Si _____ No _____ De que tipo _____
Consulta con el Veterinario y/o Técnico problemas sanitarios? Si _____ No _____ Con qué frecuencia? _____
Cuantas personas laboran en la finca? _____ Qué nivel de escolaridad tiene c/u de ellos? _____
La disponibilidad de agua en su finca es: Buena _____ Regular _____ Mala _____

ANEXO B. Modelo de encuesta para determinar el manejo que se da en cada uno de los apriscos.

Nombre del productor _____ Aprisco _____

Vereda _____ Municipio _____

En qué lugar de la finca se da el nacimiento de las crías _____

Que actividades le practica a los recién nacidos? _____

Donde permanecen las crías en sus primeros días de vida? _____

A qué edad se les permite salir a buscar alimento? _____ Utiliza
lactorreemplazadores Si ___ No ___ Tópiza sus animales Si ___ No ___ Algunas
veces ___ cuáles? _____ Cual método utiliza? _____ Realiza
castraciones? Si ___ No ___ Con cuál método? _____ A
qué edad? _____ Qué hace con los cabritos Huérfanos? _____

Identifica sus animales Si ___ No ___ cómo? _____

A qué edad realiza el destete? _____ Desparasita sus animales? Si ___
No ___ con cuales Productos _____ Con qué
frecuencia? _____ Promedio de edad en la que alcanzan la pubertad sus
animales? Machos _____ Hembras _____ Qué hace los animales de descarte?

Realiza sacrificios dentro de la finca? Si ___ No ___ A qué edad los sacrifica? _____

A quién le vende la carne y/o pie de cría? _____

Qué tipo de monta utiliza? _____ A qué edad permite preñar las cabras

Primerizas? _____ Con qué peso? _____ Tiene en
cuenta el estado de carnes de las cabras para realizar el empadre? Si ___
No ___ porque? _____

En qué lugar de la finca se realiza el empadre? _____

Tiene algún cuidado especial con las cabras gestantes Si ___ No ___ Culés? _

Ordeña sus cabras Si ___ No___ Con qué frecuencia? _____

En qué lugar lo realiza? _____ Aplica practicas de higiene antes durante y después del ordeño? Si ___ No ___ Cuáles? _____

Que hace la leche producida? _____

Cuánto dura en promedio la lactancia de sus cabras? _____

Cuantos partos en promedio por cabra al año obtiene? _____ Utiliza algún método de conservación de forraje para épocas de escases? Si ___ No ___ Cuál? _____ Suplementa sus animales? Si ___ No___ que productos utiliza? _____ Las instalaciones para sus cabras son: Buenas ___ Regulares___ Malas___ Con qué frecuencia reúne sus animales? _____ Con que fin? _____

Realiza separación de sus animales? Si ___ No___ en que grupos? _____ con qué fin? _____

Lleva registros Si ___ No___ De qué tipo? _____

Utiliza de forma racional el agua usando herramientas como: flotadores, grifos, surtidores etc. Y construyendo tanque de almacenamiento? Si ___ No___ Algunos ___ Cuáles? _____ Realiza jornadas de vacunación? Si ___ No ___ Cuáles? _____

Realiza cuarentena a los animales que entran a su finca? Si ___ No ___ Cuenta con algún plan sanitario para su finca en particular? Si ___ No ___ Consulta con el veterinario y/o algún profesional competente problemas sanitarios de su finca? Si ___ No ___ Porqué? _____

Cuenta con cercas que delimiten su finca y potreros dentro de la misma? Si ___ No ___ en qué estado se encuentran? _____

Realiza alguna otra actividad productiva en su finca? Si ___ No___ Cuál? _____

ANEXO C. Modelo de entrevista para complementar la identificación de los principios nutricionales y suplementos alimenticios proporcionados a los animales objeto de estudio.

Nombre del productor _____ Aprisco _____

Vereda _____ Municipio _____

Cuenta con especies forrajeras establecidas en su finca? Si ___ No ___ Cuales?

Le suministra suplemento alimenticio a sus animales? Si ___ No ___ que productos utiliza? _____

El suplemento es: Para todos los animales? ___ Algunos? ___ Cuáles? _____

Porque? _____

Con que frecuencia lo suministra? _____

Conoce y sabe aplicar las diferentes formas de conservación de forrajes? Si ___ No ___ Cuáles? _____

Si las conoce por qué no lo hace? _____

Le suministra algún tipo de suplemento mineral a sus animales? Si ___ No ___ Cual? _____

_____ El suplemento es para: Todos ___ Algunos ___ Para cuales?

Sus animales disponen de agua a voluntad? Si ___ No ___ Por qué? _____

El agua de su finca es de: Buena ___ Regular ___ Mala ___ calidad?

ANEXO D. Modelo de entrevista para determinar los canales de comercialización de los productos obtenidos en cada uno de los apriscos.

Productor _____ Aprisco _____

Finca _____ Municipio _____

Cuáles son los productos que obtiene en su finca? _____

Cuáles comercializa? _____

Qué hace la leche producida y/o comprada? _____

Transforma alguno o algunos de los productos? Si ___ No ___ Cuáles? _____

Y que los hace después de transformados? _____

Sacrifica animales? Si ___ No ___ Donde? _____

Que hace la carne producida y/o comprada? _____

Con que frecuencia hace los sacrificios? _____

Vende animales vivos para ser sacrificados? Si ___ No ___ A quién o quiénes?

Vende animales para pie de cría? Si ___ No ___ A quién o quiénes? _____

La oferta de leche es constante? Si ___ No ___ en qué época del año se da la mayor oferta? _____ Y la demanda? _____

La oferta de carne es constante? Si ___ No ___ en qué época del año es la mayor oferta? _____ Y la demanda? _____

ANEXO E. Especies vegetales utilizadas para proveer de forraje a los apriscos

Aprisco	Especie arbórea	Especies bajas
El Algarrobo	Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiro sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirvaanthospermiodes</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>), Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Uña de Gato(<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Acacio (<i>Acacia mangium</i>)	Guinea (<i>Panicum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y Decumbes</i>)
Los Portales	Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Aro (<i>Trichantera Gigantea</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato(<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacia (<i>Acacia caven</i>)	Guinea(<i>Pan icum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Crotalaria (<i>Crotalaria Sp</i>) Maíz (<i>Zea mayz</i>) Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Bastago de platano (<i>Musa paradisiaca</i>) Estrella (<i>Eynodon nlemfuensis</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y decumbes</i>)

Dinastía	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Aro (<i>Trichantera Gigantea</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato(<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacia (<i>Acacia caven</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Maíz (<i>Zea mayz</i>) Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Bastago de platano (<i>Musa paradisiaca</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y decumbes</i>) Cayeno (<i>Malvabiscus arborescens</i>)</p>
San Martín	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Aro (<i>Trichantera Gigantea</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato(<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacia (<i>Acacia caven</i>) Acacio (<i>Acacia mangium</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Maíz (<i>Zea mayz</i>) Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Bastago de platano (<i>Musa paradisiaca</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y Decumbes</i>)</p>

El Datal	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Aro (<i>Trichantera Gigantea</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato (<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacia (<i>Acacia caven</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) (<i>Pennisetum sp</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Bastago de platano (<i>Musa paradisiaca</i>) Estrella (<i>Eynodon nlemfuensis</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y Decumbes</i>)</p>
Calamar	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato (<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacio (<i>Acacia mangium</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Maíz (<i>Zea mayz</i>) Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y Decumbes</i>)</p>

El Palmar	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato (<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacia (<i>Acacia caven</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>)</p>
Alejandría	<p>Cuji (<i>Prosopis juliflora</i>) Mulato (<i>Diospiros sp</i>) Oreganillo (<i>Borreirva sp</i>) Gallinero (<i>Pithecellobium dulce</i>) Guasimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Moral (<i>Chlorophora tinctoria</i>) Mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>) Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Tuno (<i>Opuntia sp.</i>) Espino de cabro (<i>Xilosma Spiculiferum</i>) Aro (<i>Trichantera Gigantea</i>) Pate Vaca (<i>Bauhinia Sp</i>) Uña de Gato (<i>Xanthoxylon dugandii</i>) Yarumo (<i>Cecropia Sp</i>) Acacio (<i>Acacia mangium</i>)</p>	<p>Guinea(<i>Panicum Maximun</i>) Morado (<i>Pennisetum sp</i>) Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>) Guandul (<i>Cajanus cajan</i>) Crotalaria (<i>Crotalaria Sp</i>) Maíz (<i>Zea mayz</i>) Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) Rama de Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Bastago de platano (<i>Musa paradisiaca</i>) Estrella (<i>Eynodon nlemfuensis</i>) Brachiaria (<i>Brizanta y Decumbes</i>) Cayeno (<i>Malvabiscus arborescens</i>)</p>

ANEXO F. Tabla de corrección de la densidad de la leche.

Temperatura en grados centígrados C°

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
18	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	180	181	183	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203	205	208
19	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	190	191	193	195	197	199	201	203	205	207	209	211	213	215	218
20	188	189	190	191	192	193	194	195	196	198	200	201	203	205	207	209	211	213	215	217	219	221	223	225	228
21	198	199	200	201	202	203	204	205	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226	228	230	232	239	236	239
22	208	209	210	211	212	213	214	215	216	218	220	222	224	226	228	230	232	234	236	238	241	243	245	247	250
23	218	219	220	221	222	223	224	225	226	228	230	232	234	236	238	240	242	244	246	248	251	253	255	257	260
24	228	229	230	231	232	233	234	235	236	238	240	242	244	246	248	250	252	254	256	258	261	263	265	267	270
25	237	238	239	240	241	242	243	245	246	248	250	252	254	256	258	260	262	264	266	268	271	273	275	277	280
26	247	248	249	250	251	252	253	255	256	258	260	262	264	266	268	271	273	275	277	279	282	284	286	288	291
27	257	258	259	260	261	262	263	265	266	268	270	272	274	276	279	282	284	286	288	290	293	295	297	288	302
28	264	267	268	269	270	271	272	274	276	278	280	282	284	286	289	292	294	296	299	301	304	306	308	288	313
29	275	276	277	278	279	281	282	284	286	288	290	292	294	296	299	302	304	306	309	312	315	317	319	288	324
30	284	285	286	287	288	290	292	294	296	298	300	302	304	306	309	312	314	316	319	322	325	327	330	288	336
31	294	295	296	297	298	300	302	304	306	308	310	312	314	316	320	323	325	327	330	333	336	338	341	288	348
32	303	304	305	307	308	310	312	314	316	318	320	322	324	326	330	333	336	339	341	344	347	349	352	288	359
33	312	313	314	316	318	320	322	324	326	328	330	332	334	336	340	343	346	349	352	355	358	360	363	288	370
34	321	322	323	325	327	329	331	334	335	338	340	342	344	346	350	353	356	359	362	365	368	371	374	288	381
35	329	330	331	334	336	338	340	342	344	347	350	352	354	356	360	363	366	369	372	375	378	381	384	288	391
36	338	339	340	343	345	347	349	351	353	357	360	362	364	366	371	374	377	380	383	386	389	392	395	288	408

