

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO Y DE UNA DIETA QUE
ATIENDA LAS NECESIDADES NUTRICIONALES EN LAS DIFERENTES
CONDICIONES FISIOLÓGICAS DE UN REBAÑO CAPRINO EN
CONFINAMIENTO, EN MALAGA SANTANDER**

**CAMILO ANDRES CAICEDO SILVA
OLFER FRAY SANCHEZ BALAGUERA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BUCARAMANGA
2013**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO Y DE UNA DIETA QUE
ATIENDA LAS NECESIDADES NUTRICIONALES EN LAS DIFERENTES
CONDICIONES FISIOLÓGICAS DE UN REBAÑO CAPRINO EN
CONFINAMIENTO, EN MALAGA SANTANDER.**

**CAMILO ANDRES CAICEDO SILVA
OLFER FRAY SANCHEZ BALAGUERA**

Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista

**DIRECTOR
JOAQUIN MORENO MORENO.
MVZ. M.Sc.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BUCARAMANGA
2013**

DEDICATORIA

“Puedes aprovechar las mejores oportunidades si sabes aprovechar las más pequeñas”.

BILL GATES

A **DIOS** con toda la humildad que de mi corazón puede emanar por el don de la vida y la fortaleza cuando he estado a punto de caer. A mi madre: **MARÍA ALCIRA**; quien ha hecho todo en la vida para que pudiera lograr mis sueños, a ti por siempre mi corazón por la formación impartida con buenos sentimientos, hábitos y valores, por motivarme y enseñarme a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento; A mi hijo: **OLFER SEBASTÍAN**, porque marcó mi vida de forma significativa, él es mi motivación, inspiración y felicidad.

OLFER FRAY

A **DIOS** por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida; a mis padres: **YOLANDA y LULIO AUGUSTO**, con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, mil gracias por confiar en mis capacidades y apoyarme siempre; a mis hermanos: **JHON, DEISY y JULIETH**, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar; a mi abuelo: **JUAN**, a quien siempre he visto como un padre, con su sabiduría ha inculcado en mi la madurez para lograr todos los objetivos, gracias por su amor.

CAMILO ANDRÉS

AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto agradecen sinceramente a:

Universidad Industrial de Santander Sede Málaga, su personal administrativo y docente por la orientación y el apoyo recibido en el transcurso de la carrera.

M.V.Z. M. Sc. JOAQUÍN MORENO MORENO, director del proyecto, con sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para nuestra formación.

GRANJA LOS ANDES propiedad del SENA sede Málaga por el préstamo de las instalaciones y facilitar los recursos dando oportunidad de afianzar conocimientos.

WILMAR VÁSQUEZ, trabajador oficial del SENA, por su disponibilidad, colaboración y servicio durante el transcurso del proyecto.

Todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la ejecución del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. EL PROBLEMA	21
2. OBJETIVOS	24
2.1 OBJETIVO GENERAL	24
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS	24
3. MARCO REFERENCIAL	25
3.1 MARCO HISTÓRICO	25
3.2 MARCO TEÓRICO	31
3.2.1 Generalidades del caprino	31
3.2.1.1 El caprino en Colombia	31
3.2.1.2 Sistemas de producción caprina	32
3.2.2 La alimentación del caprino	35
3.2.2.1 Requerimientos nutricionales de los caprinos	36
3.2.2.2 Manejo nutricional durante etapas de: servicio, gestación, lactancia, destete, cría de hembras reemplazo y reproductores	43
3.2.2.3 Alimentación del cabrito	47
3.2.3 Cría de cabras de reemplazo	48
3.2.4 Ensilaje	50
3.3 MARCO CONCEPTUAL	52
4. DISEÑO METODOLÓGICO	54
4.1 LOCALIZACIÓN	54
4.2 TIPO DE ESTUDIO	54
4.3 METODOLOGIA	55
4.3.1 Duración del estudio	55
4.3.2 Recursos bióticos y físicos	55
4.3.3 Instalaciones	56
4.3.3.1 Módulo de reproductores	56
4.3.3.2 Módulo de alimentación	57

	Pág.
4.3.3.3 Módulo de hembras en reproducción, cría y recría	57
4.3.3.4 Módulo de ordeño	57
4.3.4 Animales	57
4.3.5 Manejo del estudio	62
4.3.5.1 Establecimiento de cultivos	62
4.3.5.2 Elaboración de los ensilajes	64
4.3.5.3 Distribución y manejo de los animales	65
4.3.5.4 Suministro de las dietas	69
4.3.6 Variables evaluadas	71
4.3.6.1 Contenido de nutrientes de las dietas a evaluar	71
4.3.6.2 Consumo de alimento	72
4.3.6.3 Determinación del comportamiento del peso vivo	72
4.3.6.4 Determinación de la eficiencia y la conversión	73
4.3.6.5 Evaluación reproductiva	73
4.3.6.6 Evaluación económica de los tratamientos	73
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
5.1 VALOR NUTRICIONAL DE LAS DIETAS	74
5.2 RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS DURANTE EL ESTUDIO	77
5.2.1 Manejo del cabrito durante la crianza	77
5.2.1.1 Consumo promedio de materia seca y nutrientes por animal/día	77
5.2.1.2 Ganancia promedio del peso vivo en kg en machos durante el estudio	78
5.2.1.3 Análisis del índice de conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de cría	79
5.2.2 Manejo de las hembras y machos de recría	80
5.2.2.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	80
5.2.3 Machos en etapa de recría	82
5.2.3.1 Análisis del comportamiento del peso vivo de hembras y machos durante el estudio	82
5.2.3.2 Análisis del índice de conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de recría	83

	Pág.
5.2.4 Análisis del comportamiento del peso vivo en hembras y machos durante el estudio	84
5.2.5 Manejo de hembras en estado de levante	88
5.2.5.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	88
5.2.5.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en levante	89
5.2.6 Manejo de hembras secas y gestantes primero y segundo tercio	89
5.2.6.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día del estudio	90
5.2.6.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras secas y gestantes	90
5.2.7 Manejo de hembras en último tercio de gestación	91
5.2.7.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	91
5.2.7.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en último tercio de gestación	92
5.2.8 Manejo de hembras en estado de lactancia grupo uno	93
5.2.8.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	93
5.2.8.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en lactancia	94
5.2.9 Manejo de hembras en estado de lactancia grupo dos	95
5.2.9.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	95
5.2.9.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras lactantes grupo dos	96
5.2.10 Manejo de hembras secas y vacías	97
5.2.10.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	97
5.2.10.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras secas y vacías	97
5.2.11 Manejo de hembras del lote de hembras de la raza santandereanas (levante, vacías, gestación, lactancia)	98

	Pág.
5.2.11.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	98
5.2.11.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de lote de cabras santandereana (levante, vacías, gestación, lactancia,)	99
5.2.12 Manejo de reproductores	100
5.2.12.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día, del estudio	100
5.2.12.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, en reproductores	101
5.3 ANÁLISIS REPRODUCTIVO	101
5.3.1 Comportamiento reproductivo de hembras próximas al primer servicio	101
5.3.2 Comportamiento reproductivo del grupo de 10 hembras en estado de lactancia	102
5.3.3 Análisis reproductivo en hembras jóvenes y adultas, en la manifestación de celos durante el tiempo de estudio	103
5.4 COSTOS DE PRODUCCION	103
5.4.1 Análisis económico de los tratamientos en los diferentes estados fisiológicos	104
5.5 DISCUSION	107
6. CONCLUSIONES	109
7. RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFIA	112
ANEXOS	114

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Labores culturales en cultivo de maíz	63
Figura 2. Elaboración de ensilaje de cebada	64
Figura 3. Elaboración de ensilaje de maíz	65
Figura 4. Control de peso vivo	71
Figura 5. Análisis del contenido de nutrientes de los ensilajes	72
Figura 6. Análisis del comportamiento peso vivo de hembras y machos durante el estudio	85

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Resultados de los estudios realizados en la estación experimental Lara, García y Hernández (1989) para probar diferentes sistemas de alimentación en cabritos	27
Cuadro 2. Comparación de los valores nutritivos de diferentes parte de la planta de Maíz	29
Cuadro 3. Composición nutricional de la ovejitina	29
Cuadro 4. Peso al nacimiento y ganancias de peso semanales	30
Cuadro 5. Consumo de materia seca por cada 100Kg de peso vivo de la cabra, según su condición fisiológica	37
Cuadro 6. Requerimientos de proteína metabolizable para mantenimiento (PM _m) en g/día y suma de PM _m y proteína metabolizable requerida para ganancia de peso (PM _g) de caprinos en etapa de crecimiento NRC 2007	38
Cuadro 7. Requerimientos de proteína metabolizable para mantenimiento (PM _m) en g/día y suma de PM _m y proteína metabolizable requerida para ganancia de peso (PM _g) de cabras lecheras adultas en actividad reproductiva NRC 2007	39
Cuadro 8. Requerimientos de proteína metabolizable (g/día) para producción de leche (PMI). NRC 2007	39
Cuadro 9. Requerimientos de proteína metabolizable (PM en g/día) para cabras lecheras según días de gestación (100 a 150) y número de crías y el peso de las mismas al nacer NRC 2007	40
Cuadro 10. Requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento (EM _m) en Mcal/día y suma de EM _m y energía metabolizable requerida para ganancia de peso (EM _g) de cabras lecheras en etapa de crecimiento NRC 2007	41
Cuadro 11. Requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento (EM _m) en Mcal/día y suma de EM _m y energía metabolizable requerida para ganancia de peso (EM _g) de cabras lecheras adultas en actividad reproductiva NRC 2007	42
Cuadro 12. Requerimientos de energía metabolizable (EM en Mcal/día) para producción de leche (EMI) según el contenido de grasa NRC 2007	42

	Pág.
Cuadro 13. Requerimientos de proteína metabolizable (PM en g/día) para cabras lecheras según días de gestación (100 a 150) y número de crías y el peso de las mismas al nacer NRC 2007	43
Cuadro 14. Área y producción de biomasa de los forrajes establecidos en la granja “Los Andes”	56
Cuadro 15. Diagnóstico del consumo promedio de materia seca y nutrientes por animal/día	59
Cuadro 16. Balance de nutrientes consumidos en promedio por animal y los requeridos en cada una de las etapas fisiológicas	60
Cuadro 17. Inventario caprino en el momento de iniciar el estudio	61
Cuadro 18. Contenido de nutrientes de los forrajes ensilados	74
Cuadro 19. Materias primas utilizadas en las dietas suministradas en el rebaño, aporte y composición nutricional por Kg de materia seca	75
Cuadro 20. Cantidad de forraje y ensilaje a mezclar en las dietas 1y 2, para obtener un 1.0Kg de materia seca y la cantidad de proteína y energía que aporta cada una de ellas	76
Cuadro 21. Promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	78
Cuadro 22. Ganancia promedio del peso vivo en kg de machos del día 1-64	79
Cuadro 23. Ganancia promedio del peso vivo en kg de hembras del día 1-64	79
Cuadro 24. Conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de cría	80
Cuadro 25. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día	81
Cuadro 26. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día	82
Cuadro 27. Comportamiento del peso vivo hembras	83
Cuadro 28. Comportamiento del peso vivo machos	83
Cuadro 29. Índices de conversión y eficiencia alimenticia en machos y hembras en estado de recría	84
Cuadro 30. Comportamiento del peso vivo de machos y hembras en crecimiento	86

	Pág.
Cuadro 31. Análisis de varianza, desviación estándar, coeficiente de variación (C.V), y error estándar del comportamiento del peso vivo en machos y hembras en crecimiento	87
Cuadro 32. Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día	88
Cuadro 33. Comportamiento del peso vivo en Kg de hembras en estado de levante	89
Cuadro 34. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	90
Cuadro 35. Comportamiento de peso vivo en Kg de hembras secas y gestantes	91
Cuadro 36. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	92
Cuadro 37. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras en último tercio de gestación	93
Cuadro 38. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	94
Cuadro 39. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras en estado de lactancia	95
Cuadro 40. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día	96
Cuadro 41. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras lactantes grupo dos	96
Cuadro 42. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal	97
Cuadro 43. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras secas y vacías	98
Cuadro 44. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	99
Cuadro 45. Comportamiento del peso vivo en kg, de lote de cabras santandereana (levante, vacías, gestación, lactancia)	99
Cuadro 46. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día	100
Cuadro 47. Comportamiento del peso vivo en kg, en reproductores	101

	Pág.
Cuadro 48. Peso y edad promedio de hembras que inician su vida reproductiva	102
Cuadro 49. Intervalo entre partos	103
Cuadro 50. Costos de producción de los diferentes forrajes producidos para el estudio	104
Cuadro 51. Costo parcial de producción en \$ para la alimentación de un caprino/día en los diferentes estados productivos	105
Cuadro 52. Costo promedio de alimentación día/animal en los diferentes estados fisiológicos	106
Cuadro 53. Costo promedio de alimentación día/animal en los diferentes estados fisiológicos	106
Cuadro 54. Costo promedio de alimentación día/animal en los diferentes estados fisiológicos	107

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Determinación del consumo diario de alimento en términos de forraje verde	114
Anexo B. Determinación de consumo de materia seca	115
Anexo C. Control de peso	116
Anexo D. Control reproductivo	118
Anexo E. Costos de producción	120

RESUMEN

TITULO: “Implementación de un sistema de manejo y de una dieta que atienda las necesidades nutricionales en las diferentes condiciones fisiológicas de un rebaño caprino en confinamiento, en Málaga Santander.”*

AUTOR: CAICEDO SILVA CAMILO ANDRÉS y SÁNCHEZ BALAGUERA OLFER FRAY**

PALABRAS CLAVES: Ganancia de peso, condición corporal, días abiertos, intervalo entre partos

DESCRIPCIÓN:

Se realizó un estudio durante 93 días para evaluar y mejorar el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño caprino, manejado en confinamiento en el Centro Agroempresarial y Turístico de “Los Andes” de propiedad del SENA en Málaga (Santander) donde se cumple una función demostrativa y pedagógica en el proceso de formación que imparte el SENA. La problemática identificada señaló como prioritaria la deficiente producción en cantidad y calidad de forraje para la alimentación del rebaño, los elevados costos de suplementación, la inadecuada distribución del rebaño y las dificultades en el manejo del rebaño en días dominicales y festivos. Se establecieron cultivos de cebada y maíz para ensilaje y suministrarlo como complemento (40% de la dieta) a la dieta basal (60% restante) compuesta por los forrajes producidos en el centro más un suplemento con un núcleo proteico del 40%, suministrado a los animales según los requerimientos establecidos por el NRC 2007. La distribución del rebaño, apuntó a separarlos según sexo y condición fisiológica con especial atención a las etapas de lactancia – crianza, levante y manejo de la cabra vacía y seca. Los resultados se reflejaron en la ganancia de 130 a 170 gramos/día de peso vivo del cabrito en crianza, de 80 a 160 gramos durante la recría; en adultos la respuesta se expresó en la recuperación de su condición corporal, el estado de salud reflejado en su apariencia física, así como en el comportamiento reproductivo de las hembras en lactancia con tan solo 65 días abiertos y servicios con preñez confirmada con escanografía un mes más tarde para 215 días de intervalo entre partos y un índice de 1.7 partos por año.

*Trabajo de grado

**Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: MORENO MORENO, JOAQUÍN, MSc. M.V.

SUMMARY

TITLE: "implementation of a system of management and a diet that meets nutritional needs in different physiological conditions of a goat herd in confinement, in Malaga Santander."

AUTHORS: CAICEDO SILVA CAMILO ANDRES and SANCHEZ BALAGUERA OLFER FRAY**

KEY WORDS: Gain weight, body condition, days open and calving interval

DESCRIPTION:

A study was conducted during 93 days to evaluate and improve the productive and reproductive performance of goats flock, managed in confinement in the agribusiness and tourism center of "Los Andes" property of the Seine in Málaga (Santander), where a demonstration and educational function in the process of training the Seine meets. The identified problems pointed out as a priority the poor production in quantity and quality of forage to feed the flock, high costs of supplementation, inadequate distribution of the flock and difficulties in the management of the Flock on Sunday and holidays. Settled barley and maize for silage crops and supply it as a complement (40% of the diet) to the basal diet (60% remaining) composed by fodder produced in the Center more a supplement with a protein core of 40%, provided the animals according to the requirements established by the NRC 2007. The distribution of the herd, said to separate them according to sex and physiological condition with special attention to the stages of lactation - breeding, levante and goat handling empty and dry. The results were reflected in the gain of 130 to 170 grams/day of live weight of the kid on parenting, 80 to 160 grams during the rearing; in adults the answer was expressed in the recovery of your body condition, health status reflected in his physical appearance, as well as the reproductive behavior of females in lactation with so only 65 days open and services with pregnancy scans confirmed a month later for 215 days of interval between births and a rate of 1.7 births per year.

*Bachelor Thesis

**Institute Regional Outreach and Distance Education. Animal Science Program. Director: MORENO MORENO, Joaquín, MSc M.V.

INTRODUCCION

En Colombia la caprinocultura actual en su mayoría tradicional, desarrollada en zonas geográficas marginales, de topografía quebrada, suelos pobres, agua escasa y una vegetación ante todo de tipo arbustiva y manejada por una población humana de escasos recursos económicos y de bajo nivel cultural, tienen en la especie caprina un recurso importante que a pesar de su bajo comportamiento productivo se hace al menor costo y gracias a ella se atienden las necesidades básicas esenciales, especialmente las alimentarias de cientos de pobladores que viven de la especie.

Esta condición demanda cambios significativos en los diferentes sistemas de producción de la especie, que permitan la implementación de prácticas de manejo para mejorar y optimizar su productividad mediante la oferta de productos de calidad altamente competitivos capaces de atender la demanda en mercados cada día más exigentes, premisa que se convierte en un verdadero reto para los productores de pequeños rumiantes, ya que la demanda de los productos procedentes de estas especies muestra un incremento notorio que seguramente sobrepasará muchos límites, especialmente cuando entre en vigencia los tratados de libre comercio con los países del mundo globalizado del cual hoy hace parte Colombia.

La caprinocultura en la provincia santandereana de García Rovira así como en muchas otras partes de la geografía nacional, juega un papel preponderante en el campo de la seguridad alimentaria de una población económica y socialmente muy frágil, afirmación que parte del hecho de ser una actividad de corto ciclo productivo, que no demanda grandes recursos económicos para su implementación y desarrollo, que se desenvuelve en zonas marginales, donde ninguna otra especie animal y aún vegetal se podría producir con eficiencia y en donde si bien es cierto se desempeña mejor que cualquier otra especie, demanda

condiciones especiales no solo para mejorar su productividad, sino también para garantizar su sostenibilidad a futuro.

Las condiciones descritas, corresponden a las que tradicionalmente extensivas son sometidas el 90% de las explotaciones caprinas en Colombia, con rendimientos productivos muy bajos pero a la vez con un mínimo de costos variables que la hace altamente rentable. Numerosos esfuerzos han realizado los caprinocultores por modificar estas condiciones tradicionales por las de un manejo semi intensivo o intensivo con una alimentación fundamentada en forrajeras arbustivas de diferente condición y calidad y lamentablemente con rendimientos que distan mucho en forma negativa de las esperadas especialmente el comportamiento del peso vivo, el reproductivo y la salud entre otros.

Lo descrito permite sin conocer, imaginar el desenvolvimiento productivo de los sistemas de explotación animal que bajo tales condiciones se adelantan, su desarrollo potencial y las perspectivas que de ellas se esperan. Con todo ello, la actividad productiva se realiza y de ella derivan la subsistencia cientos de pequeños productores y con quienes existe un deber y un compromiso social de los entes señalados encabezado por el ejecutivo y seguido por el académico para ofrecer políticas y alternativas tecnológicas que garanticen su desarrollo sin afectar la sostenibilidad del mismo.

La búsqueda de una estrategia que permita modificar las condiciones tradicionales de manejo extensivo por el confinamiento con una alimentación que atienda los requerimientos nutricionales del caprino sin afectar su respuesta productiva, puede conducir al encuentro de una importante alternativa tanto en lo técnico como en lo económico para hacer de ella una especie promisoría, eficiente y sostenible, siendo este último factor el que probablemente más afecta los sistemas de producción caprina.

1. PROBLEMA

La caprino-cultura en Colombia desde su inicio se ha venido manejando y explotando de manera empírica y tradicional mediante sistemas totalmente extensivos, destinando terrenos en áreas geográficas bastante frágiles dadas las condiciones biofísicas que prevalecen en ellas y que difícilmente permiten el desarrollo de actividades agropecuarias las cuales cuando se implementan pueden poner en riesgo la sostenibilidad del ecosistema. Es interesante resaltar como a pesar de lo descrito la cabra sigue jugando un papel importante en el desarrollo social y económico no solo de las regiones donde se explotan con interés, sino muy especialmente en las familias de productores dedicados a su explotación.

En donde la topografía, suelo, vegetación y condiciones medio ambientales existentes, difícilmente permitiría que cualquier otro animal diferente al caprino pudiera sobrevivir. Igualmente tales lugares geográficamente marginales para desarrollar actividades agropecuarias en forma eficiente y sin poner en riesgo la sostenibilidad del ecosistema, están ocupadas por productores de condición social y económica débil que limita significativamente la posibilidad de efectuar las adecuaciones necesarias no solo para mejorar las condiciones que garanticen la productividad del animal, sino lo que quizá podría ser más importante: la sostenibilidad de las condiciones biofísicas del sistema de producción en que se desarrollan.

No obstante lo anunciado, los esfuerzos realizados por los productores por mejorar el manejo y alimentación en condiciones diferentes no han sido enteramente satisfactorias y el comportamiento productivo especialmente del peso vivo, el reproductivo y la salud han puesto en peligro la sostenibilidad del sistema, condición que hoy se convierte en una de las mayores preocupaciones del SENA, particularmente en su aprisco del centro Agro Empresarial y Turístico de “Los

Andes”, centro a partir del cual se debe generar modelos para el desarrollo integral de la especie desde el punto de vista de su genética, alimentación, reproducción y salud especialmente.

Esto conduce a que se desarrolle en desventaja con relación a otras especies animales, sin que permita obtener un adecuado comportamiento dentro de los diferentes sistemas de producción e investigación, no solo de la misma especie, sino con relación a otras, por lo cual los resultados en este tipo de ganadería no son relevantes. No obstante, durante las últimas dos décadas, la especie ha tomado más importancia en el sector pecuario del país, lo que ha conducido a realizar modificaciones en el manejo de la alimentación, salud, reproducción, mejoramiento genético e instalaciones entre otras, en búsqueda de una mejor eficiencia productiva, en algunos casos con cierto grado de éxito, mientras en otros se continúa explorando nuevas alternativas.

Algunos productores han pretendido modificar prácticas tradicionales de manejo extensivo por el semi intensivo e intensivo, cambiando el hábitat natural de la cabra, así como sus costumbres alimentarias pasando de una alimentación de origen arbóreo altamente selectivo al uso de especies forrajeras de bajo valor nutricional particularmente de la familia del *Pennisetum purpureum* (elefante), obteniendo como respuesta estruendosos fracasos en su comportamiento especialmente en el de su principal virtud, el reproductivo, dando lugar casi que a la desaparición de los pié de cría.

Teniendo en cuenta las limitantes existentes en la granja los Andes, especialmente la pobreza de los suelos como resultado de los bajos contenidos de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, desbalance en la relación Ca: Mg, el bajo intercambio catiónico, son factores que limitan la posibilidad de producir de manera eficiente forraje para la alimentación del rebaño. A esta condición se adiciona el limitado recurso hídrico, todos ellos afectan la producción de forraje en

términos de cantidad y calidad situación que se refleja negativamente en su alimentación repercutiendo en un bajo comportamiento productivo del rebaño y un aumento en los costos de producción.

La situación descrita hace parte de las dificultades que afronta en este momento el aprisco de la granja los Andes de propiedad del SENA, así como de la mayoría de los productores dedicados a la explotación caprina, quienes esperan encontrar en esta institución la respuesta a las exigencias de una especie, carente de atención y apoyo gremial, así como de interés gubernamental para su fomento y desarrollo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la eficiencia y el rendimiento técnico económico y la sostenibilidad del centro caprino según sexo, edad y estado fisiológico, mediante la implementación de una dieta que atienda los requerimientos nutricionales de dichos animales en las condiciones mencionadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Identificar una dieta alimenticia a partir de materiales disponibles en la granja, que establezca el comportamiento productivo del animal, en sus diferentes condiciones productivas y fisiológicas, así:

Período de crianza.

El destete y la recria.

El levante de la cabra.

El primer servicio y la gestación.

El manejo durante la gestación y de la cabra seca.

El manejo durante la lactancia.

El manejo del reproductor.

* Facilitar el manejo del rebaño caprino, en épocas de escasez de mano de obra, y así optimizar la productividad del aprisco los Andes.

* Que además de las condiciones anteriormente mencionadas, la dieta sea económica y esté al alcance de los productores del área de influencia que deseen implementarla.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO HISTÓRICO

La cría de cabras ha desempeñado un papel cultural muy importante en la historia de las civilizaciones y parece haber sido ellas las que establecieron los primeros vínculos entre el hombre y los pequeños rumiantes, jugando un papel determinante en la forma de vida de la mayoría de las comunidades en el mundo. La cabra es uno de los animales domésticos de más amplia distribución geográfica, en Colombia se encuentran desde nivel de mar hasta alturas mayores a 3000msnm gracias a su extraordinaria capacidad de adaptación a diferentes condiciones de clima, vegetación y manejo, sin embargo su mayor población se encuentra entre los 0 a 1500msnm, en zonas con suelos pobres, de baja evolución, por lo general de tipo rocoso, con diferentes tipos de topografía, desde quebrada hasta altamente escarpada (pendientes superiores a 50%) escasa vegetación, las especies forrajeras que más abundan son de tipo arbustivo espinoso constituyendo una de sus principales fuentes de alimentación, manejada en su mayoría por una población humana de bajo nivel cultural y elevada pobreza, en donde cumple un papel social y económico importante, principalmente por su contribución a la seguridad alimentaria de esta población, pudiéndose considerar que estas condiciones, son los factores que más ha contribuido al escaso desarrollo como sistema de producción de elevado impacto en el producto interno bruto del país.

Las condiciones descritas para Colombia, son similares a las que vive la especie en otras regiones de países tropicales, donde la cabra tiene igual comportamiento. No obstante esta situación, países latino americanos, desde México hasta Chile se han interesado por su desarrollo, centrando el interés en la producción de leche y crías para la comercialización de su carne, estudiando por tanto condiciones que

propicien resultados productivos favorables tanto en lo técnico como en lo económico, acordes a las potencialidades de la región.

Estudios realizados en la estación experimental “Lara” del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA, 2005)¹ de Venezuela, para probar diferentes sistemas de alimentación en cabritos, entre ellos el uso de sustitutos lácteos, los condujo a advertir que la posibilidad de reducir la cantidad de leche de cabra para los cabritos dependerá del costo de los sustitutos lácteos.

El experimento se realizó en condiciones de explotación intensiva para evaluar la influencia del manejo de la madre y su cría sobre la producción de leche y salud de los cabritos, observando además el aspecto económico y productivo de la explotación. Para ello manejaron tres grupos: El grupo I con amamantamiento natural conformado por 11 animales, el grupo II con amamantamiento restringido de 9 animales y el grupo III con crianza artificial conformado de 12 animales, para un total de 32 cabritos en estudio. Los resultados obtenidos mostraron (cuadro 1) que el grupo número dos produjo mayores ventajas: cabritos con un buen promedio de ganancia día, 0% de mortalidad y un buen promedio de producción de kilogramos de leche; el grupo número uno obtuvo mayor promedio de ganancia de peso día pero hubo mayor mortalidad (9%) y no produjo leche para la venta; el grupo tres los cabritos obtuvieron buenas ganancias promedio día, con mayor producción de leche por animal pero con el más alto porcentaje de mortalidad (25%); el promedio de mortalidad para los 3 grupos fue de 12.5 %.

¹Dickson U., Luis C. et. al (2005). Manual de producción de caprinos y ovinos [online]. Barquisimeto, Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) – Centro de investigaciones agrícolas de Lara, 310p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: http://www.fundacite-zulia.gob.ve/download/Manual_de_produccion_ovino_y_caprino.pdf

Cuadro 1. Resultados de los estudios realizados en la estación experimental Lara, García y Hernández (1989) para probar diferentes sistemas de alimentación en cabritos

Concepto	Crianza Natural	Crianza Restringida	Crianza Artificial	Total	Promedio
Peso al nacimiento Kg	3,09	3,50	3,24	9,83	3,27
Peso a las 5 semanas Kg	7,85	7,18	6,51	21,54	7,18
Peso a las 10 semanas Kg	12,03	10,26	10,87	33,16	11,05
Ganancia/ \bar{x} /Kg/animal/día	0,115	0,084	0,095	0,294	0,098
Nº Días	0-80	0-80	0-80	80	80
Nº Crías	11	9	12	32	----
% Mortalidad	9	-----	25	----	12,5

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), 1989

En el Centro Sur de Chile, donde las lecherías caprinas son escasas, en el INIA de Quilamapu (Chillan), Fabela (2006)² evaluó durante tres años la producción de leche con cabras alimentadas en praderas de trébol blanco con ballica y festuca procedentes de praderas manejadas con riego y buen potencial productivo. Para el manejo, durante el invierno las cabras permanecieron en estabulación completa, mientras en primavera y verano combinaron el pastoreo durante el día y estabulación nocturna.

Además de las praderas las cabras fueron suplementadas con heno de alfalfa y trébol rosado más concentrado según el tipo de animal y sus niveles de producción. El ordeño fue en forma mecánica, con mediciones semanales de producción de leche, obteniendo producciones de alrededor de 100, 200 y 450 litros en lactancias de 200 a 300 días, con cabras criollas, criollas x saanen y saanen, respectivamente.

²Fabela Sixtos, B. (2006) Manejo integral en caprinos productores de leche [online]. Tesis de grado Médico veterinario zootecnista. Morelia, Michoacan: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, 2006, 79p. [Consultado Abril 2013]. Disponible en: <http://www.vetzoo.umich.mx/2006/noviembre/314-manejo-integral-en-caprinos-productores-de-leche.html>

La crianza de los cabritos fue con amamantamiento natural con la madre, suplementados con concentrado peletizado y heno a partir de la primera semana de vida, con destetes alrededor de los 10 a 12Kg de peso vivo a las 12 semanas de edad.

Por su parte, en la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán - Teoloyucan en el municipio de Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, en las instalaciones del rancho Almaraz, se realizó el estudio sobre crianza artificial y natural de cabritos hasta el momento del destete³.

Para los cabritos, tanto los criados artificialmente como los criados por la madre comenzó con la suplementación por separado a partir del segundo mes de vida de los más grandes, se comenzó dando del mismo que consumían los adultos en un apartado del corral donde solo podían entrar los cabritos, a esto también se le conoce como *creepfeeding*, en este se administraba alrededor de 150g de concentrado por cabrito, los cuales comenzaron con un consumo muy moderado que se fue incrementando con el tiempo, además las crías comenzaron a consumir de manera progresiva los forrajes ofrecidos a los adultos, tanto alfalfa fresca como achicalada.

El destete se realizó a todos los animales a la vez, durante los últimos días del estudio, las pacas de alfalfa achicalada se terminaron por lo que la alimentación sufrió un cambio drástico a rastrojo de maíz que en contraste con la alfalfa tiene un valor nutritivo muy limitado, es importante considerar que este más que un alimento principal, es un esquilmo agrícola que se puede aprovechar en la alimentación ganadera.

El rastrojo de maíz contiene aproximadamente la cuarta parte del valor nutritivo de la planta entera, sin embargo depende mucho la cantidad de grano que puede

³Azcarraga Castañeda, R. (2006). Crianza artificial de cabritos. Cautitlan Azcalli, Mexico, Mexico.

contener así como otros factores intrínsecos y extrínsecos de la planta, pero se calculan valores aproximados que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Comparación de los valores nutritivos de diferentes parte de la planta de Maíz

	M.S %	P.C %	E.E %	E.L.N. %	F. C %	Cz. %
Rastrojo	90.6	5.9	1.6	46.5	30.8	5.9
Olote o tuza de maíz.	90.4	2.3	1.4	54	30.2	1.6
Hoja de olote o tuza.	85	3.4	0.9	49.6	28.1	2.9

Fuente: AZCARRAGA CASTAÑEDA, R., 2006.

Dado el bajo valor nutritivo del rastrojo, fue entonces necesario suplementar la alimentación con alimentos balanceados, que incluían además de la BOVITINA para las hembras lactantes, otro alimento llamado OVEJITINA (contiene cereales molidos, pastas de oleaginosas molidas, subproductos de cereales y melaza, más vitaminas A, D3 y minerales) cuyo contenido de nutrientes se detalla en el cuadro 3, elaborado para todos los animales excepto para la hembras en lactancia y suministrado en porciones de 300g para los adultos y 150g para los cabritos.

Cuadro 3. Composición nutricional de la ovejitina

Ovejitina.	
Proteína cruda	12%
Grasa cruda	1.5%
Fibra cruda	10%
Humedad	12%
Cenizas	8%
E.L.N	56.5%

Fuente: AZCARRAGA CASTAÑEDA, R., 2006.

También se apoyó la alimentación con pacas de avena, cuyas características ya se establecieron, suministrado en baja cantidad, por lo que no fue posible suplir del todo los requerimientos, especialmente los energéticos, pero solo en las últimas cuatro semanas. Antes de esta situación, se mantuvo una ganancia de

peso constante en los cabritos el cual se cuantificaba con el pesaje que se realizaba una vez por semana, este se hacía dependiendo el día de la semana en que nació el cabrito para tener así el peso semanal de todos. En las últimas semanas, por la baja carga energética del alimento brindado, se observó un estancamiento en el peso e incluso una leve pérdida del mismo, como se observa en la cuadro 4 donde se muestran los datos de los cabritos nacidos y sus pesos semanales.

Cuadro 4. Peso al nacimiento y ganancias de peso semanales

Identificación	12	214	213	215	26	216	218	27	219	28	220	29	
Peso al nacer	3,0	3,1	3,1	3,4	3,0	3,1	3,1	2,9	3,2	4,3	2,6	2,35	
Ganancia de peso semanal en Kg.													
Semana 1	4,5	3,7	3,8	4,5	3,7	4,3	3,9	2,9	4	5	3,5	3	
Semana 2	5,5	4,5	4,5	5,6	4	5,5	5	3,8	5	6	4	3,5	
Semana 3	6,5	4,6	5	5,58	4,5	7,1	6	4,5	6	7,5	4,5	4	
Semana 4	7,2	5,25	5,7	6	5,4	8	7	5	7	8,5	4,5	4	
Semana 5	8	5,5	6	7	6,1	8,5	8	5,8	8	9,5	5	+	
Semana 6	9	6,1	6,1	7	6,9	9	9,2	6,5	9	10	5,8		
Semana 7	9,5	5,55	7	8	8,1	10	10,5	6,7	9	11	6,3		
Semana 8	10	6	7,5	9	8	11	12	7	9	12	7		
Semana 9	10,5	7	8,4	9	8,1	12	14	8	9,5	12,6	8		
Semana 10	11	7,2	10	9,5	8,9	13	15	8	10	12,7	9		
Semana 11	12	8	10	10	9	14	16	+	10,5	13	10		
Semana 12	13	9	10,5	11	9,5	15	16,5		11	13,5	11		
Semana 13	13	10	11	12	10	16,5	16,5		11	13,5	12,3		
Semana 14	13	11	11,5	12	10	16	17		10,5	13	13,5		
Semana 15	13,5	10,5	11	12,1	10	16,1	17,4		10,5	13	13		
Semana 16	14	10	11,3	12	10	17	17,5		10	12,8	13		
Semana 17	13,5	10,5	11,9	12,5	10	17,5	17,5		10	12,5			
Semana 18	13,2	10	12	13,5	10	15,8	17						
Semana 19	13,8	+	12,4	13,5	10	15,5	17						
Semana 20	13,5		12	13	10	15							
Semana 21	13		12	13									
Semana 22	12,8		11,8	13	10	17	1,4	10	12,5	12,8			
Mortalidad		11-						13-feb					06-dic

Fuente: Azcarraga castañeda, 2006

+mortalidad

En el estudio realizado, en la cría de cabritos con un número de 12 animales, reporto una mortalidad de 3 animales correspondiente al 25 % del total de animales trabajados, porcentaje altamente negativo, situación que afecta la productividad del rebaño⁴.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Generalidades del caprino. La cabra es un pequeño mamífero rumiante muy importante en el crecimiento económico y social de una región. Son animales muy prolíficos, de ciclo reproductivo corto que se reproducen durante todas las épocas del año, aportando carne y leche, pieles apropiadas para diferentes usos.

Son animales gregarios que viven en manadas, que por su tamaño y habilidad se desplazan con facilidad en terrenos de difícil topografía, adaptándose también con facilidad a diferentes condiciones medio ambientales, toleran la escasez de agua y prefieren comer forraje arbustivo y plantas espinosas propias de condiciones áridas y secas en las cuales difícilmente podría sobrevivir otra especie animal diferente.

3.2.1.1 El caprino en Colombia. La población de cabras en Colombia en su mayor parte está en manos de pequeños productores de escasos recursos económicos ocupando terrenos marginales para desarrollar con eficiencia actividades agropecuarias, cumpliendo así una importante función social y económica en estas condiciones.

A diferencia de otros sistemas de producción animal, como son los del bovino, porcino, y avícola, el sistema de producción caprino no ha logrado obtener un adecuado desarrollo debido en gran parte a las condiciones difíciles en que tradicionalmente se le explota, con escaso recurso forrajero e inapropiados

⁴Ibid.

sistemas de manejo que con frecuencia genera ecosistemas degradados. En la actualidad, esta situación está tomando otro sentido, ya que es posible orientar estos sistemas de producción caprina tradicional hacia una producción más eficiente, cumpliendo con las exigencias del mercado y así obtener un mayor beneficio económico.

3.2.1.2 Sistemas de producción caprina. El tipo de explotación caprina a desarrollar va a depender de los recursos disponibles, principalmente los físicos, bióticos, humanos, económicos y de alguna manera esto explica el porqué en Colombia predominan los sistemas de manejo extensivo.

* **Sistema extensivo.** Este sistema de producción caprina es el que prevalece en Colombia, siendo característico el manejo de las cabras en libertad para practicar el ramoneo que es lo usual en terrenos difíciles y en donde comúnmente durante la noche las encierran en corrales para protegerlas y suministrarles sal común, situación que ocurre en el 66% de los casos. El objetivo del sistema en este caso es netamente la producción de carne, sin ningún tipo de asistencia técnica y los resultados obtenidos son el producto de la rusticidad animal, atribuible más a la habilidad reproductiva de la especie que a la capacidad de producir y acumular músculo por parte del animal.

La oferta forrajera disponible en estas condiciones está constituida a base de cují (*Prosopis juliflora*), mataratón (*Gliricidia sepium*), espino de cabro (*Xylocarpus molle*), gallinero (*Pithecellobium dulce*), bejuco de chivo (*Centrosema pubescens*), brasil (*Leucaena leucocephala*), cacho de cabra (*Popoia tomentosa*), mosquero (*Croton leptostachyus*), espino blanco o uña de cabra (*Acacia farnesiana*), siendo esta última la más abundante⁵.

⁵Guerrero, L. M. et. al. (2012) Caracterización de los sistemas de producción caprinos presentes en el municipio de Jordan, Santander Colombia [online]. Bucaramanga: Grupo de Investigación en Ciencias Animales – Universidad Cooperativa de Colombia, pág. 171 – 174. [Consultado abril

En el sistema de manejo extensivo ningún productor de caprinos separa los animales según sexo, edad ni condición fisiológica, dando lugar a una completa promiscuidad de machos con hembras, sin importar edad ni estado productivo. En todos los apriscos de este sistema se practica la monta natural para lo cual utilizan un macho por cada 25 hembras en el 66.66% y un macho por 30 hembras en el 33.33 % de los casos. La vida útil de las hembras es en promedio hasta de 9 años según su comportamiento reproductivo y los machos generalmente son utilizados hasta los 5 años de edad. Con relación a la detección de celos en este sistema, ningún productor le da importancia por el hecho de mantener en forma permanente machos enteros con la totalidad del rebaño, poniendo en riesgo las hembras de levante que aún no han alcanzado el desarrollo adecuado para ser servidas y solo se guían por el llenado de la ubre para pensar en una probable preñez y los partos se dan durante todos los meses, pero ocurren en su mayor parte durante los meses Enero, Julio y Agosto⁶.

La información atinente a prácticas de manejo durante los diferentes eventos productivos que ocurren en este sistema de manejo, como son el acompañamiento durante el parto, la atención de la cría al nacer y el corte y desinfección de ombligo especialmente, es inconsistente y si se da es coincidencia.

Algunos estudiosos reportan que los partos gemelares corresponden al 40% de los partos, mientras otros sugieren que no alcanzan al 20%. En cuanto al peso vivo al nacer se reportan 2.8 Kg, al destete 14 Kg y al sacrificio 30 Kg.

2013]. Disponible en: http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo029_AICA2012.pdf

⁶Gerrero Telles et al. (2009) Caracterización de los sistemas de producción caprinos presentes en Santander [online]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia. [Consultado abril 2013] Disponible en: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/717/759#14>

Si bien es cierto que en la región predomina la raza Santandereana, es preocupante el entusiasmo por el cruzamiento con otras razas, particularmente la Anglo Nubiana, la Saanen y la Alpina, lo cual puede conducir a la pérdida de la zoogenética autóctona.

Dentro de los sistemas de producción caprina en Colombia predominan los de tipo extensivo, siendo característico, el manejo de las cabras sueltas en terrenos de pastoreo y comúnmente encerradas en corrales en las noches, este tipo de producción es poco tecnificada y generalmente se usan animales criollos o nativos de la región⁷. En el centro del departamento de Santander, dentro del majestuoso Cañón del Chicamocha; la economía de la región gira en torno a las actividades agrícolas y pecuarias, perteneciendo a esta última, la producción caprina.

El objetivo de los caprinocultores en la región es netamente de carácter cárnico, los productores no reciben ningún tipo de asistencia técnica en aspecto de nutrición animal, producción, reproducción, genética y manejo de praderas, los predios poseen corral y saladero y bebederos solo en el 33.33% de los apriscos.

La modalidad de pastoreo empleado en sistema de tipo extensivo, por consiguiente el suministro de concentrado u otro tipo de complemento alimenticio no tiene lugar en esta región, excepto la oferta de sal ya sea común (66.66%) o mineralizada con una concentración del 6% de fosforo (33.33%).

En la región predomina la raza Santandereana, pero es evidente su disminución debido a la introducción de razas de origen Europeo y ajenas a la región como la Alpina y Saanen, caso similar se refleja en Guatemala, donde se han incluido razas diferentes a la nativa que han generado pérdida de la zoogenética autóctona

⁷Gioffredo, J. J. y Petryna, A. (2010) Caprinos: generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones [online]. Río Cuarto – Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de agronomía y veterinaria, Departamento de producción animal, 20p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

de cada región⁸. Los productores caprinos de la región, prefieren este tipo de explotación ya que hace parte de las actividades de sus comunidades ancestrales y gracias a las características y adaptabilidad de los animales al medio, hace de esta, una explotación de fácil manejo en la zona.

* **Sistemas intensivos.** Demanda bastante 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. Se ubican en regiones cercanas tanto a sus fuentes de insumos como a sus mercados. Aunque constituyen una minoría de la caprinocultura, hay ejemplos en diferentes lugares del país: occidente: Valle y Antioquia principalmente, Centro: particularmente en la Sabana de Bogotá; Nor Oriente: los Santanderes⁹.

3.2.2 La alimentación del caprino. La cabra se caracteriza por sus exigencias en la alimentación y si bien es cierto que en el manejo tradicional prefiere el ramoneo al libre pastoreo, es conveniente tener en cuenta que en esta actividad es altamente selectiva y prefiere los tallos de rebrote y apicales y las hojas donde se concentran los nutrientes, lo cual le permite ingerir una mayor cantidad y calidad del nutriente con relación a la poca biomasa ingerida. Es además prudente recordar los altos costos energéticos que debe gastar en sus largos recorridos en las difíciles topografías que debe recorrer en procura de atender sus hábitos alimentarios en contraste con su condición en confinamiento, en donde a pesar de tener a disposición abundante forraje, no siempre la calidad de lo ofrecido atiende las preferencias del animal y ello la lleva a disminuir significativamente el consumo de biomasa, pero a la vez facilita la suplementación que sea necesaria.

⁸Guerrero Telles. Op. Cit.

⁹Gioffredo, J. J. y Petryna, A. Op. Cit.

Cuando la cabra esta estabulada es importante una adecuada formulación de su dieta, con base en su etapa fisiológica, tipo de producto que genere, así como la calidad y cantidad de este. Las cabras no consumen toda clase de plantas, pero a cambio prefieren una la variedad y el ramoneo de forraje de tipo arbustivo, factor a tener en cuenta en la implementación de sistemas de manejo en confinamiento.

En los sistemas de producción bajo estabulación los costos por concepto de alimentación representan el 80% del total de costos de producción, por lo que la calidad y el manejo de este aspecto productivo debe ser lo más eficiente posible y el desperdicio de este, normalmente es del 14 al 45% del suministro y como meta debería ser el menor posible.

3.2.2.1 Requerimientos nutricionales de los caprinos. En la alimentación del caprino como en todas las especies de origen animal, se debe considerar la totalidad de los nutrientes necesarios para la correcta atención de las necesidades de mantenimiento y producción, sin descuidar que su condición de rumiante le demanda considerar las necesidades de materia seca, fibra y obviamente la proteína y energía, teniendo en cuenta las consideraciones propias de estos dos últimos nutrientes cuando su origen es de vegetales con altos contenidos de fibra cuyo aprovechamiento varía significativamente.

* **Consumo de materia seca.** La cabra con relación a su peso vivo registra un consumo de materia seca relativamente elevado, el cual oscila entre 2.5 a 5.0% (Cuadro 5), dependiendo del contenido en pared celular (FDN) y su estado fisiológico, conforme lo sugiere¹⁰.

¹⁰Ibid.

Cuadro 5. Consumo de materia seca por cada 100Kg de peso vivo de la cabra, según su condición fisiológica

Estado fisiológico	Máximo consumo voluntario % (MS)
Cabrito lactante hembras y machos	4.5
Cabra seca	2.8
Cabra inicio de gestación	3.0
Cabra final de gestación	2.7
Cabra lactante producción normal	4.0
Cabra lactante alta producción	5.0
Reproductores	2.8

Fuente: GIOFFREDO, Juan José y PETRYNA, Ana. 2010

* **Necesidades de proteína**¹¹. Los requerimientos de proteína constituye generalmente la mayor prioridad del productor como si fuese la única de importancia, desconociendo la mayoría de las veces su origen y degradabilidad ruminal y posible transformación de sus metabolitos en proteína microbiana (Pm), condición que exige una oportuna y adecuada fuente de energía que haga posible y con eficiencia las transformaciones que tan solo ocurren en el medio ambiente ruminal, reduciendo de alguna manera las exigencias de este costoso nutriente en la dieta.

Al considerar su inclusión en la dieta de la cabra es conveniente tener en cuenta su procedencia, generalmente de origen vegetal, cuya disponibilidad puede estar afectada por el tipo y contenido de fibra así como por su degradabilidad en el rumen y el contenido de NNP que lleva a tener en cuenta las necesidades de energía para su aprovechamiento óptimo. Cuando una ración tiene poca proteína con relación a los carbohidratos, su aprovechamiento es menor, además los rumiantes digieren en promedio el 80% de las proteínas bypass y el 100% de los

¹¹Elizondo Salazar, Jorge Alberto. (2008) Requerimientos nutricionales de cabras lecheras [online]. En: Agronomía Mesoamericana, Vol. 19, Núm. 1, enero – junio 2008. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Pág. 123 -130 [Consultado abril 2013] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43711424014>

extractos no nitrogenados, pero el aprovechamiento de estos últimos está supeditado a la disponibilidad tanto oportuna como adecuada de energía.

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se pueden apreciar las necesidades de estos nutrientes, especialmente en proteína metabolizable para mantenimiento y producción de acuerdo a la condición fisiológica y las diferentes etapas de la vida productiva del animal, teniendo en cuenta además que es la forma como se recomienda su uso en la nutrición actual del rumiante.

Cuadro 6. Requerimientos de proteína metabolizable para mantenimiento (PM_m) en g/día y suma de PM_m y proteína metabolizable requerida para ganancia de peso (PM_g) de caprinos en etapa de crecimiento NRC 2007

Hembras y machos	GPD (g/día)	Peso vivo (Kg)							
		10	15	20	25	30	35	40	45
PM _m (g)		17.26	23.40	29.03	34.32	39.35	44.18	48.83	53.34
PM _g (g)	25	24.51	30.65	36.28	41.51	46.60	51.43	56.08	60.59
	50	31.76	37.90	43.53	48.82	53.85	58.68	63.33	67.84
	100	46.26	52.40	58.03	63.32	68.35	73.18	77.83	82.34
	150	60.76	66.90	72.53	77.82	82.85	87.68	92.33	96.84
	200	75.26	81.40	87.03	92.32	97.35	102.18	106.83	111.34
	250	89.76	95.90	101.53	106.82	111.85	116.68	121.33	125.84
	300	104.26	110.40	116.03	121.32	126.35	131.18	135.83	140.34

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Cuadro 7. Requerimientos de proteína metabolizable para mantenimiento (PM_m) en g/día y suma de PM_m y proteína metabolizable requerida para ganancia de peso (PM_g) de cabras lecheras adultas en actividad reproductiva NRC 2007

Hembras y machos	GPD (g/día)	Peso vivo (Kg)							
		20	30	40	50	60	70	80	90
PM _m (g)		26,74	38,26	49,42	60,34	71,07	81,66	92,13	102,49
PM _m + PM _g (g)	20	32,54	44,06	55,22	66,14	76,87	87,46	97,93	108,29
	40	38,34	49,68	61,02	71,49	82,67	93,26	103,73	114,09
	60	44,14	55,66	66,82	77,14	88,47	99,06	109,53	119,89
	80	49,94	61,46	72,62	83,54	94,27	104,86	115,33	125,69
	100	55,74	67,26	78,42	89,34	100,07	110,66	121,13	131,49

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Estimado utilizando un consumo de MS igual a 2,5% del peso corporal.

Mayor a los 18 meses de edad.

GPD = ganancia de peso diaria.

Cuadro 8. Requerimientos de proteína metabolizable (g/día) para producción de leche (PMI) NRC 2007.

Producción Láctea(Kg)	Proteína (%)					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1	36,25	43,50	50,75	58,00	65,25	72,50
2	72,50	87,00	101,50	116,00	130,50	145,00
3	108,75	130,50	152,25	174,00	195,75	217,50
4	145,00	174,00	203,00	232,00	261,00	290,00

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Cuadro 9. Requerimientos de proteína metabolizable (PM en g/día) para cabras lecheras según días de gestación (100 a 150) y número de crías y el peso de las mismas al nacer NRC 2007

Peso al nacimiento (Kg)	Días	Numero de crías		
		1	2	3
2,0	100	6,09	11,03	16,03
	105	10,40	16,86	23,32
	115	17,47	26,85	36,24
	125	22,33	34,64	46,95
	135	24,97	40,21	55,45
	145	25,41	43,57	61,74
3,0	100	9,64	17,13	24,61
	105	15,22	24,40	34,59
	115	24,73	38,80	52,87
	125	32,02	50,49	68,95
	135	37,11	59,96	82,81
	145	39,99	67,23	94,47
4,0	100	13,23	23,22	33,20
	105	20,04	32,95	45,86
	115	31,98	50,75	69,51
	125	41,72	66,34	90,95
	135	49,25	79,72	110,18
	145	54,57	90,89	127,21

Fuente: Elizondo J.A, 2008

GPD= ganancia de peso diaria (g)

* **Energía.** Las necesidades de energía en la dieta de la cabra son de suma importancia ya que ella además de suplir las necesidades elementales del metabolismo basal debe atender los requerimientos indispensables para el crecimiento microbiano ruminal y la elaboración de la proteína microbiana.

El nivel de energía en la dieta de la cabra es muy importante y se debe cubrir efectivamente debido a su activo metabolismo, sobre todo para el correcto funcionamiento de los órganos, mantenimiento de temperatura del cuerpo, reproducción, producción, movimiento y reparación del propio organismo,

necesidades que se deben atender conforme lo sugieren los cuadros 10, 11, 12 y 13.

Cuadro 10. Requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento (EM_m) en Mcal/día y suma de EM_m y energía metabolizable requerida para ganancia de peso (EM_g) de cabras lecheras en etapa de crecimiento NRC 2007

Requerimientos	GPD (g/día)	Peso vivo (Kg)							
		10	15	20	25	30	35	40	45
Hembras									
EM _m		0.720	0.976	1.211	1.431	1.641	1.842	2.036	2.224
EM _m +EM _g	25	0.858	1.114	1.349	1.569	1.779	1.980	2.174	2.362
	50	0.996	1.252	1.487	1.707	1.917	2.118	2.312	2.500
	100	1.134	1.528	1.763	1.983	2.193	2.394	2.588	2.776
	150	1.272	1.804	2.039	2.259	2.469	2.670	2.864	3.052
	200	1.410	2.080	2.315	2.535	2.745	2.946	3.140	3.328
	250	1.548	2.356	2.591	2.811	3.021	3.222	3.416	3.604
	300	1.686	2.632	2.867	3.087	3.297	3.498	3.692	3.880
Machos									
EM _m		0,838	1,136	1,409	1,666	1,910	2,144	2,370	2,589
EM _m +EM _g	25	0,976	1,274	1,547	1,804	2,048	2,282	2,508	2,727
	50	1,114	1,412	1,685	1,942	2,186	2,420	2,646	2,865
	100	1,252	1,688	1,961	2,218	2,462	2,696	2,922	3,141
	150	1,390	1,964	2,237	2,494	2,738	2,972	3,198	3,417
	200	1,528	2,240	2,513	2,770	3,014	3,248	3,474	3,693
	250	1,666	2,516	2,789	3,046	3,290	3,524	3,750	3,969
	300	1,804	2,792	3,065	3,322	3,566	3,800	4,026	4,245

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Cuadro 11. Requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento (EMm) en Mcal/día y suma de EMm y energía metabolizable requerida para ganancia de peso (EMg) de cabras lecheras adultas en actividad reproductiva NRC 2007

Género	GPD (g/día)	Peso vivo (Kg)							
		20	30	40	50	60	70	80	90
Hembras									
EM _m		1,248	1,692	2,100	2,482	2,846	3,194	3,531	3,857
EM _m +EM _g	20	1,384	1,828	2,236	2,618	2,982	3,331	3,667	3,993
	40	1,521	1,964	2,372	2,754	3,118	3,467	3,803	4,129
	60	1,657	2,101	2,508	2,891	3,254	3,603	3,940	4,266
	80	1,793	2,237	2,644	3,027	3,390	3,739	4,076	4,402
	100	1,929	2,373	2,781	3,163	3,527	3,875	4,212	4,538
Machos									
EM _m		1,434	1,943	2,411	2,850	3,268	3,668	4,055	4,429
EM _m +EM _g	20	1,570	2,079	2,547	2,986	3,404	3,805	4,191	4,565
	40	1,706	2,215	2,683	3,123	3,540	3,941	4,327	4,702
	60	1,842	2,352	2,820	3,259	3,676	4,077	4,463	4,838
	80	1,978	2,488	2,956	3,395	3,813	4,213	4,600	4,974
	100	2,115	2,624	3,092	3,531	3,949	4,349	4,736	5,110

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Mayor a los 18 meses de edad.

GPD = ganancia de peso diaria.

Cuadro 12. Requerimientos de energía metabolizable (EM en Mcal/día) para producción de leche (EMI) según el contenido de grasa NRC 2007

Producción láctea (Kg)	Grasa (%)				
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1	1,026	1,103	1,180	1,257	1,334
2	2,052	2,206	2,360	2,514	2,669
3	3,078	3,309	3,540	3,772	4,003
4	4,103	4,412	4,720	5,029	5,337
5	5,529	5,515	5,900	6,286	6,672

Fuente: Elizondo J.A, 2008

Cuadro 13. Requerimientos de proteína metabolizable (PM en g/día) para cabras lecheras según días de gestación (100 a 150) y número de crías y el peso de las mismas al nacer NRC 2007

Peso al nacimiento (Kg)	Días	Numero de crías		
		1	2	3
2,0	100	0,079	0,169	0,260
	105	0,181	0,299	0,418
	115	0,346	0,520	0,695
	125	0,458	0,689	0,919
	135	0,518	0,805	1,092
	145	0,526	0,869	1,212
3,0	100	0,132	0,268	0,404
	105	0,263	0,440	0,618
	115	0,484	0,745	1,007
	125	0,652	0,998	1,344
	135	0,768	1,199	1,626
	145	0,832	1,347	1,861
4,0	100	0,186	0,367	0,548
	105	0,344	0,581	0,818
	115	0,621	0,971	1,320
	125	0,846	1,308	1,769
	135	1,018	1,592	2,166
	145	1,139	1,824	2,510

Fuente: Elizondo J.A, 2008

3.2.2.2 Manejo nutricional durante etapas de: servicio, gestación, lactancia, destete, cría de hembras reemplazo y reproductores. La determinación las necesidades alimenticias de la cabra requiere partir del conocimiento de la raza y biotipo productivo, categoría, sexo, estado fisiológico, nivel de producción y aumento diario de peso vivo (ADPV). Dichas necesidades se pueden expresar en: Kg. de materia seca, energía digestible o metabolizable (ED, EM) expresada en calorías o julios por unidad alimenticia o por unidad de peso vivo del animal, total de nutrientes digestibles (TDN), proteína metabolizable, fibra efectiva, minerales entre otros.

Si se dispone de buenos recursos forrajeros y arbustivos que permitan un consumo adecuado de materia seca, las cabras adultas podrían cubrir sus necesidades nutricionales para mantenimiento, pero durante las etapas de crecimiento, finales de gestación y principio de lactación dichas necesidades son superiores y probablemente se deben suplementar.

En la alimentación caprina se debe tener en cuenta que una alimentación inadecuada sobre todo durante los periodos críticos, cuando el alimento no cubre sus requerimientos, las consecuencias pueden ser:

- a. Baja tasa reproductiva.
- b. Elevada mortalidad de crías por inanición.
- c. Bajo índice de crecimiento en cabritos.
- d. Pubertad tardía por bajo peso.
- e. Alta incidencia de enfermedad parasitaria e infecciones.
- f. Baja producción de leche.

Este conocimiento específico, debe adecuarse a las características geográficas y ecológicas de la región en que se encuentre la explotación.

Hembras reproductoras. Semanas antes de iniciar los servicios, el tiempo a suplementar depende de la condición corporal de la hembra, es recomendable suministrar un flushing (rico en proteína y energía) con alimento concentrado a las cabras de baja condición corporal para mejorar los índices de preñez y prolificidad. Esta práctica, se debe hacer en forma progresiva para realizar el acostumbamiento hasta alcanzar la cantidad recomendada, y mantenerla por el tiempo que dura el servicio, hasta los 20 días posteriores, a fin de disminuir el porcentaje de pérdidas embrionarias.

Machos reproductores. La producción de los espermatozoides es un proceso que requiere alrededor 60 días, y los bajos niveles nutricionales en los machos reproductores durante este periodo pueden provocar deficiencias en la calidad del semen. La preparación del reproductor se debe comenzar antes del periodo del servicio, por tanto se debe realizar una suplementación rica en energía y proteína (0.5 a 1.0 Kg/día), semanas antes del encaste, ya que el desgaste de reservas en este periodo de montas es elevado.

Gestación. Este periodo dura en término medio alrededor de 150 días. En el mismo se puede diferenciar dos periodos de importancia central que corresponden a los primeros 100 días (G1) y los últimos 50 días (G2) que corresponde al último tercio de la gestación y durante el cual se presenta el crecimiento del feto hasta en un 70% y que se deben tener en cuenta para atender sus necesidades nutricionales las cuales son diferentes.

Servicio e inicio de la gestación (Primeros 100 días). Durante el servicio su estado corporal debe ser bueno lo que facilita la implantación embrionaria y fijación del feto a la placenta. Las cabras en esta etapa deben ser bien manejadas proporcionando energía y proteínas adicionales para que se encuentre en condición adecuada para el apareamiento y durante el primer mes de gestación. Durante este período el desarrollo del feto equivale al 30 % de su peso al nacimiento, por lo cual, los requerimientos de la madre son solo de mantenimiento, siendo necesario ofrecerles alimentos que cubran sus necesidades nutricionales.

Segunda etapa de la gestación (Últimos 50 días). El último tercio de la gestación y el inicio de la lactancia son periodos críticos durante los cuales se produce un aumento exponencial del 70 % del crecimiento del feto e igualmente las necesidades nutricionales. En estos momentos la madre exige alimentos nutritivos adicionales, pero como la capacidad del rumen está disminuida en un 50% por el tamaño del feto que lo comprime, es recomendable suplementar con

concentrados energéticos y proteicos; si en esta fase la cabra sufre carencia energética la regeneración de los alveolos de la ubre se afecta considerablemente y por ende la producción de leche y el crecimiento del cabrito. La proporción de proteína bruta durante las últimas 3 semanas debe ser del 17 %, y el aporte energético debe ser de 1.5 a 2.0Mcal de ED por Kg de materia seca, para alcanzar los mejores resultados. Las necesidades nutricionales con mellizos son 30 % más elevadas que las madres con una sola cría. La capacidad de consumo de las cabras durante el último tercio de gestación, varía de 820g a 2.1Kg de MS por día, estando disminuida con relación al peso vivo (PV).

Lactación. Al comienzo de la lactancia se elevan las necesidades nutritivas de las cabras cuando en contraste con esta exigencia su capacidad de consumo está disminuida y tan solo después del pico de lactancia hay un aumento en su capacidad de ingestión de alimento. Las cabras en lactación, llegan a consumir el 7% de su peso vivo, alcanzando a consumir hasta 180g de materia seca/Kg de peso metabólico. Las necesidades de proteína bruta están entre el 5.5% aumentando durante las primeras 8 semanas y disminuyendo a 4,5% durante las últimas ocho semanas de lactancia, las necesidades de energía (EM) en estos intervalos son de 2,47 MJ hasta la octava semana y 2,34 MJ en las últimas 8 semanas. La escases de energía puede estar asociada con otras deficiencias nutricionales como las proteínas, minerales y vitaminas dando lugar a una menor producción de leche y de menor calidad, afectando el crecimiento de la cría, ocasionando pérdida de peso, aumento de los días abiertos y falencias en fertilidad de la madre y mayor mortalidad de las crías.

Es aconsejable, durante la época de lactancia y con el propósito de conseguir adecuados promedios de producción, ofrecer un suplemento (alimento concentrado) con 18 a 20% de contenido de proteína cruda (PC) y energéticamente un contenido de un 75% del total de nutrientes digestibles (TND).

Los requerimientos de proteína para la producción de leche fueron determinados a partir de valores experimentales, con una media de 57,20 g de PD 0 81,71 g de PB/Kg de leche con 4,86% de grasa¹². Este valor a veces es más bajo que 98 g de PB/Kg de leche con 5 % de grasa para la vaca lechera (NRC, 1978).

3.2.2.3 Alimentación del cabrito. El peso vivo al nacimiento de las crías hembras está alrededor de 2,8 a 3.0Kg, y en machos 3,2 a 3,4Kg, en el caso de trillizos estos pesos pueden ser hasta 10% inferiores (INDAP-PRODECOP, INIA Intihuasi, 1998). Primero, se debe tener en cuenta la importancia del peso al nacimiento, ya que el alto peso tiene una correlación directa con la supervivencia del cabrito. Durante los primeros dos meses de vida del cabrito, el concentrado debe ofrecer 18-20% de proteína cruda y 2,9 a 3,1Mcal de energía metabolizable (EM). La proteína debe ser de buena calidad. Además, debe contener una adecuada suplementación mineral con macro y micro elementos y vitaminas A, D y E., para obtener un buen consumo es recomendable que el concentrado sea peletizado. El ideal es utilizar un concentrado especial elaborado para cabritos, sin embargo, si éste no está disponible en el mercado, se puede utilizar un concentrado de iniciación de terneros.

Los cabritos deben recibir concentrado peletizado por lo menos durante las primeras 6-7 semanas de edad hasta lograr un peso de 12-14Kg. después de éste periodo, y dependiendo de la calidad del forraje, es recomendable suministrar 0,2-0.4Kg diarios de concentrado. Éste puede ser preparado en el predio con base en subproductos de molinera, de granos y suplementos proteicos complementados con suplementos minerales. Este concentrado deben contener alrededor de 14-16% de proteína cruda y 2,8Mcal de energía metabolizable (Haenlein, 1996 y el Instituto de educación Rural; 1988).

¹²Roig, C. (2003) Alimentación del Ganado Caprino [online]. Colonia Benítez, Chaco Argentina: INTA. EEA, 22p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/32-alimentacion_caprinos.pdf

Cuando los cabritos alcanzan un peso vivo entre 9 y 10Kg, el efecto del destete sobre el crecimiento es menos marcado, con relación al de los destetes de 7Kg, provocando en estos una disminución marcada del crecimiento. El destete debería hacerse entre las 10 a 12 semanas, continuando con la alimentación sólida con base en forrajes de buena calidad, suplementando con concentrado de alto valor energético. Esto es importante para continuar con un concentrado de crecimiento y alcanzar el estado adulto a temprana edad.

Durante las primeras 12 semanas después del nacimiento, el cabrito tiene un incremento regular y progresivo en su ganancia de peso vivo por día la cual oscila entre 100 a 180g, disminuyendo paulatinamente hasta los 7 meses. A partir de ahí crecen a razón de 60 a 80g/día. Durante el primer mes de vida reciben su alimentación con base en leche materna, sin embargo, el suministro a voluntad de un buen concentrado favorece el desarrollo de los pre estómagos (rumen, retículo y omaso) y por tanto el cambio de pre-rumiante a rumiante. En las condiciones, donde los cabritos tienen a disposición vegetación natural, sería recomendable la complementación con 200- 300g de alimentos energéticos (maíz o sorgo) por día, para cubrir los requerimientos en crecimiento.

3.2.3 Cría de cabras de reemplazo. La crianza adecuada de los reemplazo es un factor fundamental para el adecuado desarrollo de las futuras madres y que el rebaño sea económicamente rentable. Un buen manejo de los reemplazos conduce a mantener bajos niveles de mortalidad, bajos niveles de descarte, que estos se den a alta edad y que el primer parto ocurra a temprana edad (12 a 15 meses de vida). Haenlein, 1996 advierte que para obtener un buen comportamiento productivo de las hembras adultas, es importante alcanzar buenos desarrollos durante los primeros 6 meses de vida y para ello recomienda controlar periódicamente el crecimiento de los animales y comparar su desarrollo con curvas de crecimiento normal.

Se busca que a las 30 semanas de edad las cabras deben tener alrededor de 25Kg de peso vivo, lo que significa que los animales deben ganar entre 0.7 y 0.8Kg de peso vivo por semana. Si no se obtienen estos aumentos, es necesario evaluar el régimen alimenticio y así cubrir los requerimientos para esta etapa y preocuparse por el manejo sanitario de las hembras. Con pesos de 25-28Kg. a las 30 semanas de edad, es posible lograr el parto a los 13 meses de edad en el 50% de las hembras, esto debido a que normalmente las cabras que nacen al final de la temporada no alcanzan a tener el peso adecuado para el servicio (Meder B, 1992). Para lograr un buen desempeño productivo durante el primer parto, las hembras se deben cubrir a los 32 Kg. de peso vivo y no es recomendable cubrir hembras a un peso menor ya que su productividad y desarrollo a futuro se afecta. En caso de no obtener el peso mínimo es factible atrasar el momento del servicio para cubrir algunos meses después o en caso contrario cubrir en la segunda temporada (Wilkinson, y Stark, 1989), o en su defecto, buscar un crecimiento compensatorio post concepción.

El desarrollo de los machos es superior al de las hembras, logrando un crecimiento de 0.9Kg. por semana y alrededor de 30kg. a las 30 semanas de edad. Con este desarrollo los machos están en condiciones de cubrir a una edad de 8 meses. Es importante, para permitir un desarrollo adecuado, limitar la actividad y solo permitir que cubran una a dos hembras diarias. Si la alimentación es adecuada, estos machos de 8 meses pueden cubrir alrededor de 20 de hembras en un mes. Los machos logran un peso de 20Kg. a las 12-14 semanas de edad, peso que se considera apropiado para su faenamiento (INDAP-PRODECOP, INIA Intithuasi, 1998).

Para el caso del presente estudio es de interés el manejo de una alimentación intensiva de animales destinados a la producción de leche y doble propósito en busca del mejoramiento de producciones de leche y ganancias de peso, buscando una pubertad temprana con pesos ideales y un buen desarrollo corporal; bajo las

condiciones naturales que se presentan en la provincia de García Rovira donde los recursos naturales son limitados para el buen desarrollo de las características productivas de los caprinos, reflejándose en bajas tasas productivas y reproductivas dando lugar a sistemas de explotaciones caprinas poco rentables.

3.2.4 Ensilaje. Cualquier forraje es susceptible de conservación ya sean mediante procesos de henificación y-o ensilaje, dentro de los diferentes tipos de alimentación con ensilaje probablemente el de maíz es el más utilizado tanto para la producción de leche como para la ganancia de peso vivo. Su mérito se centra en la elevada cantidad de biomasa y de nutrientes que produce por unidad de área, sobre todo cuando se cultiva con este propósito para lo cual se utilizan altas densidades de población (más de 53000 plantas por hectárea). La calidad del producto obtenido especialmente desde el punto de vista energético, la disponibilidad de fibra efectiva que lo hace más atractivo para los sistemas de producción de leche, dando lugar a un menor costo operacional por unidad de materia seca y de energía obtenida conforme lo expresa Garcés et al (2004)¹³, Bolland y Cofre (2008)¹⁴. Para obtener estos beneficios y lograr que el ensilaje cumpla con estos requisitos es imprescindible que la planta sea beneficiada en su mejor momento (grano pastoso).

Ramírez (2009)¹⁵ sugiere que el corte se realice cuando la línea de leche del grano se encuentre entre la 1/2 y las 2/3 partes del mismo ya que por lo general cuando el grano alcanza esta condición tiene un contenido de materia seca de cerca al 30 y 35% y por tanto su humedad no es superior al 70%, condiciones

¹³Garcés Molina, A. M. et al. (2004) Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado [online]. En: Revista Lasallista de investigación. Vol. I No. 1, Junio 2004. Pág. 66 – 71. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol1n1/066-71%20Ensilaje%20como%20fuente%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para%20el%20ganado.pdf>

¹⁴Bolland, E. J. y Cofre Banderas, P. (2008) Ensilaje de maíz [online] sne. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.inia.cl/quilamapu/pubycon/informativos/infoB20.htm>

¹⁵Ramírez Ramirez, H. A. (2009) Ensilado de maíz para ganado lechero: Consejos prácticos ilustrados para mejorar la calidad del ensilado [online]. Celaya México: ergonomix [Consultado abril 2013]. Disponible en: www.engormix.com

ideales para ensilar cualquier forraje además de garantizar gracias a los almidones disponibles de un interesante aporte energético que facilita la utilización de nitrógeno amoniacal para convertirlo en proteína microbiana.

Las características físicas que el silo de maíz ofrezca, puede generar diferentes respuestas en el consumo y digestión ruminal; se asume por tanto que el alto consumo es sinónimo de alta producción, sin embargo una baja digestión de la fibra no permite que la anterior consideración se cumpla. En un silo de maíz su principal aporte es la FDN particularmente cuando se cosecha en elevado estado de madurez el contenido de tallo es alto dando lugar a que los tejidos estructurales de la pared celular se encuentren altamente lignificados con una distribución uniforme de esta en todos sus tejidos, constituyendo barreras que impiden su degradación, afectando por tanto su utilización eficiente. La importancia del almidón que aporta el grano, el cual da lugar a un pH ácido que puede llegar a afectar negativamente la degradabilidad de la fibra¹⁶. Para superar estas dificultades, el mismo autor Couderc (2009) en una nueva investigación sobre el mismo tema recomienda que para aumentar la digestión de la fibra es necesario ajustar el tamaño de la partícula entre 1,0 a 1,5 cm de largo y adicionar heno, sustancias buffer y levaduras, las cuales además de facilitar la compactación y fermentación del silo aumenta la velocidad de paso en el rumen coincidiendo con las observaciones de Ramírez 2009 anteriormente anunciadas.

Adicionalmente agrega Couderc, que al cumplir tales sugerencias hay un aumento en el consumo de materia seca, se reduce la rumia y la producción de saliva, aumentando la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) y baja el pH ruminal advirtiendo además que cuando la dieta contiene menos del 27,0% de FDN y las partículas son de un tamaño inferior a 0,5cm, se afecta gravemente la digestión ruminal, el consumo y aumenta la presentación de acidosis.

¹⁶Couderc, J. J. (2009) Raciones totalmente mezcladas de silo de maíz [online]. Argentina: Nutrición Animal - Dpto. Técnico. [Consultado abril 2013]. Disponible en: www.engormix.com

3.3 MARCO CONCEPTUAL

Dentro del trabajo investigativo se manejan conceptos básicos, para llevar a cabo las diferentes etapas.

Alimentación: es la ingestión de alimento por parte de los organismos para proveerse de sus necesidades alimenticias, fundamentalmente para conseguir energía, proteína y desarrollarse.

Alimento balanceado, dieta o ración: es una mezcla de ingredientes calculada para satisfacer los requerimientos nutritivos en una etapa productiva dada.

Conversión alimenticia: se describe como la cantidad de alimento requerido para obtener una unidad de producto.

Eficiencia alimenticia: consiste en expresar la cantidad de producto obtenido (leche, Carne.) por cada unidad de alimento consumido.

Energía: con excepción del agua, la energía es el nutriente que mayormente requieren las cabras, y la carencia de este elemento provoca un crecimiento lento, retardo en la pubertad, pérdida de peso.

Ensilaje: es el forraje verde conservado y almacenado en lugares especiales (silos)

Explotación caprina: finca o área parcela destinada a la producción de caprinos en cualquiera de sus etapas de desarrollo.

Nutrición: los animales como todos los seres vivos deben tomar del medio exterior las sustancias necesarias para mantenimiento y producción, ya sea carne, leche.

Proteína: el animal tiene necesidades de proteína para mantenimiento y producción, (enzimas, hormonas), en el crecimiento de tejidos (musculo, leche, huesos, sangre)

Productividad: es la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Sistema intensivo: emplea mucho capital y poco terreno, con una administración eficiente y alta tecnificación. Es común que estén bien integrados en la transformación de sus productos. Se ubican en regiones cercanas tanto a sus fuentes de insumo como a sus mercados.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo se desarrolló en la granja “Los Andes”, de propiedad del CENTRO AGRO-EMPRESARIAL Y TURÍSTICO DE “LOS ANDES” SENA, ubicado sobre la carretera troncal del norte en la vereda “Calichal” a 4Km de la cabecera municipal de Málaga (Santander), a 20 metros de la escuela “Agua Blanca” en una orientación geográfica de: 6° 43’N de latitud y una longitud de 72° 42’ O, con una altura de 2137m.s.n.m., temperatura media de 18°C y una humedad relativa de 63 a 74%.

4.2 TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado tiene como finalidad implementar alternativas de alimentación y manejo para el aprisco los Andes en condiciones de confinamiento, de tal manera que mejore su eficiencia productiva, disminuyan los costos de producción, y que se convierta en aprisco modelo, adecuado para transferir tecnología para el entorno y otros lugares con condiciones similares.

Se trata por tanto de un estudio eminentemente práctico, sin el rigor científico que demanda una investigación dadas las condiciones en que se realiza, en el cual participan todos los animales que hay en el rebaño, distribuidos de acuerdo a su sexo, edad y condición fisiológica con el propósito de evaluar los resultados según el grupo en el cual participen. En consecuencia, si el resultado es favorable será de implementar a futuro con el propósito de continuar haciéndole los ajustes pertinentes, buscando siempre el mayor beneficio costo y desde luego su grado de aplicabilidad en concordancia con las condiciones de cada localidad.

4.3 METODOLOGÍA

4.3.1 Duración del estudio. El estudio se inició el 10 de septiembre y finalizó el 28 de julio de 2013, periodo de tiempo durante el cual se evaluó el manejo actual del rebaño, su comportamiento productivo y se acordaron las medidas a implementar para superar las falencias identificadas. Las deficiencias encontradas en el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño, en su mayoría estaban relacionadas con las dietas utilizadas tanto en su cantidad como calidad y oportunidad de suministro, aspectos que se hacían más álgidos los dominicales y festivos, encareciendo los costos de producción y lamentablemente sin resolver en forma al menos aceptable, la respuesta del animal. Siendo la mayor dificultad la disponibilidad de forraje, tanto en su cantidad, como en su calidad y en oportunidad a estas situaciones, se sugirió producir material forrajero para conservar preferencialmente mediante ensilajes y facilitar el suministro de una dieta estable en todo momento. Para atender esta sugerencia se establecieron los cultivos de cebada y maíz en un terreno aledaño a la granja de tal manera que se facilitara su manejo y posterior utilización.

4.3.2 Recursos bióticos y físicos. La granja los Andes cuenta con un área de 3.9 Has totales de las cuales 0.45 Has están destinadas al cultivo de pasto como lo señala el (cuadro14), hindú morado, 0.12 a maralfalfa y taiwan y 0.21 a titonia, yatago y morera aparte de forrajeras arbóreas como yátago, leucaena y chachafruto, establecidas a orillas de los cultivos y vías carretables cuya utilización contribuye a mitigar las falencias de forraje para la alimentación animal.

Cuadro 14. Área y producción de biomasa de los forrajes establecidos en la granja “Los Andes”

Lote	Forraje	Área m ²	Biomasa en kg de forraje/m ²
1	Maralfalfa , taiwan	1230	2.6
2	Indu morado	2000	2.3
3	Cuba 22	2100	2.1
4 (fedegan)	Titonia, yatago, morera, chachafruto.	2400	2.7
5 (lombricultivo)	Titonia,	2100	2.8
6 (establo)	Indu morado	1100	2.3
7 (reservorio)	Indu morado	1400	2.3

La granja cuenta con un área cultivada de 12130m² correspondiendo tales cultivos a los descritos en el cuadro 14, lamentablemente sus rendimientos actuales no están en capacidad de satisfacer la demanda de forraje del aprisco ni en cantidad ni en calidad por las condiciones propias de los suelos disponibles: ph alcalino (7.7), textura arcillosa y pobres en materia orgánica requiriéndose entre 70 a 100 días como tiempo mínimo para la recuperación de los cultivos establecidos.

A las condiciones descritas se debe añadir que la granja no cuenta con agua propia, dependiendo de un acueducto particular el cual no se encuentra en buen estado de funcionamiento, es por ello que este recurso no disponible dificulta la posibilidad de un riego adecuado para facilitar el rendimiento forrajero.

4.3.3 Instalaciones. El aprisco los Andes está conformado por cuatro áreas o zonas de trabajo con instalaciones distribuidas así:

4.3.3.1 Módulo de reproductores. Está conformado por cuatro corrales, cada uno con medidas de 6 x 6m², dotados de dos comederos con capacidad para 20kg de forraje cada uno, un bebedero con capacidad de 5 litros y un saladero para 2kg.

4.3.3.2 Módulo de alimentación. Está dividido en dos bodegas y una zona para picar el pasto: Una Bodega para henos con medidas de 5 x 5m², estibas de madera de 0.8 x 1.2m², con capacidad para almacenar 80 fardos de heno, la otra bodega igual a la anterior, se utiliza para almacenar concentrado, dispone de estibas de madera con medidas de 0.8 x 1.2m² y capacidad para 80 bultos de concentrado. La zona de pica pasto tiene unas medidas de 6 x 4 m² y cuenta con una máquina picadora de pasto de tres cuchillas, trabaja con un voltaje de 220kv, con una potencia de motor de tres caballos de fuerza, y un promedio de 3toneladas/ hora.

4.3.3.3 Módulo de hembras en reproducción, cría y recría. Está conformado por 8 corrales de 25m² cada uno, dentro de los cuales se cuenta con 2 o 3 comederos con una capacidad para 40kg de forraje cada uno, dependiendo del número de animales; un bebedero con capacidad para 5 litros de agua y un saladero con capacidad para 2kg.

4.3.3.4 Módulo de ordeño. Está conformado por 2 corrales de 16m² que corresponden a la sala de espera, una sala de ordeño con dos tarimas para ordeño manual, un equipo de ordeño mecánico de 6 puestos, el cual se tiene con fines didácticos y de formación para las actividades que se realizan dentro de la granja. Dentro de este módulo hay un cuarto para recepción de leche.

4.3.4 Animales. Al inicio del estudio, durante el periodo de diagnóstico para formularla propuesta del proyecto, los animales recibían alimentación con dietas conformadas de forraje picado de gramíneas, particularmente de *Pennisetum purpureum* en un 100% y dependiendo de la disponibilidad de forraje arbóreo (leucaena, chachafruto y yátago especialmente) o de titonia y ramio, se agrega mezcla de ellos en proporción diferente pero que no alcanza en un 30% para completar la dieta diaria.

El suministro se realizaba dos veces al día: entre 8 y 9am y 3:00pm, la cantidad suministrada dependía de la disponibilidad del forraje existente y se suministraba por corral, sin tener en cuenta la condición y estado de los animales. En forma conjunta y con la aceptación de los responsables del proyecto, se redistribuyó la población por corral, según su condición y estado fisiológico para hacer más equitativa la distribución del forraje diario, el cual se comenzó a suministrar a las 7:30am, mientras el de la tarde se continuó haciéndolo a las 3:00pm, junto con una suplementación con alimento concentrado comercial ("Cremosa" con 14% de PC) en una cantidad que no tiene en cuenta la necesidad del animal según su tamaño y estado fisiológico, pero que en promedio corresponde aproximadamente a 291g por animal/día, más sal mineralizada del 6% de calcio, en forma similar a como se distribuye el concentrado, pero en una cantidad que proporcionalmente corresponde a 15g/animal/día. Efectuados estos controles y realizados los análisis pertinentes (se recurrió a fuentes secundarias, para determinar contenidos de nutrientes por materia prima), se pudo elaborar los cuadros 15 y 16, donde se visualiza por corral y condición fisiológica del animal el consumo diario de nutrientes: materia seca, proteína bruta y energía, haciéndose notoria la deficiencia en cada grupo, tanto de la proteína como de la energía, siendo más crítica la deficiencia de la última.

La crianza del cabrito, se realizaba hasta los 120 días de edad, época en la cual se efectuaba el destete, repercutiendo esta condición en los días abiertos de la cabra y retardando su regreso a la reproducción. Se sugirió efectuarlo a los 70 días de edad del cabrito propuesta que fue aceptada, pero que desde luego demanda una organización en el manejo de los mismos, para realizar una suplementación acorde con el crecimiento esperado.

Situación similar se hizo necesario realizar con la cabra lactante, a fin de garantizar una alimentación adecuada que le permita atender sus necesidades básicas de mantenimiento y de producción de leche, así como el reinicio post

parto temprano de su vida reproductiva y para ello es imprescindible el análisis de los cuadros 15 y 16.

Cuadro 15. Diagnóstico del consumo promedio de materia seca y nutrientes por animal/día

Lote	Nº animales	Peso vivo(kg)		Condición fisiológica	Suministro de alimento (kg)			
		Total	Promedio		Forraje		Concentrado	
					EV	MS	Fresco	MS
1	3	169	56.4	Gestantes	20	4.0	0.873	0.78
2	6	300	50	Vacías	26	5.2	1.746	1.57
3	7	201	28.7	Crecimiento	26	5.2	2.037	1.83
4	7	263	37.5	Gestantes	26	5.2	2.037	1.83
5	6	145	24.1	Crecimiento	20	4.0	1.200	1.08
6	4	145	36.2	Lactantes	26	5.2	1.164	1.04
7	7	188	26.9	Lactantes y crecimiento	26	5.2	2.037	1.33
8	4	196	49	Lactantes	26	5.2	1.200	1.08
9	4	196	60	Semental	28	5.6	1.000	0.90

Cuadro 16. Balance de nutrientes consumidos en promedio por animal y los requeridos en cada una de las etapas fisiológicas

Lote	Consumo promedio de nutrientes por animal									Requerimiento			Balance		
	Forraje			Concentrado			Total			MS (Kg)	PC (g)	ED (Mcal)	MS (Kg)	PC (g)	ED (Mcal)
	MS (Kg)	PC (g)	ED (Mcal)	MS (Kg)	PC (g)	ED (Mcal)	MS (Kg)	PC (g)	ED (Mcal)						
1	1.33	101.3	1.4	0.26	36.3	1.02	1.56	137.6	2.4	1.50	166	4.66	0.06	28.4	2.26
2	0.86	65.8	0.93	0.26	36.6	0.81	1.12	102.4	1.74	1.50	177	3.92	0.38	74.6	2.18
3	0.74	56.4	0.82	0.26	36.5	0.55	1.00	92.9	1.35	1.10	115	3.7	0.10	22.1	2.35
4	0.74	56.4	0.82	0.26	36.5	0.74	1.00	92.9	1.54	1.10	151	3.9	0.10	58.1	2.36
5	0.66	50.6	0.73	0.18	25.1	0.59	0.84	57.7	1.32	1.10	112	3.3	0.16	54.3	1.98
6	1.3	98.7	1.41	0.26	36.5	1.08	1.56	135.2	2.41	1.60	161	4.6	0.04	25.8	2.2
7	0.74	56.4	0.82	0.26	36.5	0.64	1.00	92.2	1.44	1.20	100	3.8	0.20	7.8	2.36
8	1.3	98.7	1.43	0.27	37.7	0.87	1.57	136.4	2.27	2.20	166	5.1	0.63	29.6	2.83
9	1.4	106.5	1.52	0.22	31.5	0.97	1.62	138.0	2.47	1.60	136	3.35	0.02	2.0	0.88

Con base en las consideraciones que se hacen con relación al manejo alimenticio del rebaño, y para superar tales dificultades de disponibilidad, facilidad de suministro, escasez de mano de obra se sugirió la implementación de un cultivo de cebada y maíz para transformarlo en silo y disponer de él de manera permanente. Esta sugerencia fue atendida por el Sena y se tomó en calidad de arrendamiento un lote de terreno de aproximadamente 11.000 m², para su preparación y cultivo. Lamentablemente los costos incurridos, particularmente el del alquiler y la preparación del terreno fue aparentemente elevado (41.3% del total de los costos). El rendimiento de los cultivos estuvo por debajo del esperado y en consecuencia los costos por unidad de silo obtenido fueron elevados: \$658 y \$248 por Kg silo de cebada y maíz respectivamente.

El rebaño caprino de la granja los Andes en el momento de iniciar el estudio estaba conformado por un inventario de 66 animales, de la raza Alpina, Saanen, Toggenburg y Santandereana, de ambos sexos y de diferente edad y condición fisiológica, como lo señala el cuadro 17, manejados bajo un sistema totalmente intensivo.

Cuadro 17. Inventario caprino en el momento de iniciar el estudio

Estado fisiológico	Sexo	Alpino	Toggenburg	Saanen	Santandereana	Total
Cabritos lactantes	Macho	6	1	1	1	9
	Hembra	3	2	2	1	8
Destetos	Macho					
	Hembra					
Levante	Macho	1	2			3
	Hembra	1	3	3	8	15
Gestante		1	3	2		6
Lactante		7	2	3	2	14
Vacia		1	1	3	1	6
Reproductores		2	1	1	1	5
Total		22	15	15	14	66

Para el ofrecimiento de la dieta, se distribuyó la población caprina del rebaño, según sexo, edad, y estado fisiológico a fin de atender de la mejor manera sus requerimientos nutricionales para mantenimiento y producción. Se plantearon grupos así:

Grupo 1: Cría

Grupo 2: Recría

Grupo 3: Levante

Grupo 4: Hembras lactantes. Este grupo de hembras se sub-dividió en dos grupos, debido a que cada grupo recibiría una dieta diferente. El grupo de hembras número uno, recibió una dieta a base de forraje verde y silo de maíz; el grupo número dos recibió una dieta conformada por forraje verde y silo de cebada.

Grupo 5: Hembras secas y gestante

Grupo 6: Hembras vacías y secas.

Grupo 7: Reproductores (machos).

4.3.5 Manejo del estudio. Teniendo en cuenta el problema a resolver se planteó el establecimiento de cultivos para su posterior conservación (ensilaje) para así poder disponer de forraje en cantidad y calidad para la alimentación de los animales del rebaño. Por lo cual fue necesario cumplir varias etapas, es prudente hacer referencia a cada una de ellas en forma independiente, así:

4.3.5.1 Establecimiento de cultivos. Se inició con la preparación previa del terreno el cual tiene un área total de 1,17Ha donde se realizó la siembra la siembra de maíz “ICAV-304” en un área de 0,7 Ha, y cebada común en un área de 0,47Ha. La siembra del maíz se realizó utilizando herramientas manuales, (barretón) depositando dos granos por sitio (figura 1), a una distancia de 0,25m entre plantas y 0,40m entre surcos, para una número de 32.000 sitios en 0,7Ha aproximadamente y la cebada sembrado al voleo utilizando 50kg de semilla en el área descrita.

Figura 1. Labores culturales en cultivo de maíz



Durante el periodo de germinación y crecimiento se presentaron graves inconvenientes producidos por el fuerte invierno que afecto a la región en los meses de octubre y noviembre afectando negativamente el crecimiento de los cultivos establecidos.

Teniendo en cuenta las adversas condiciones climáticas se hizo necesario la aplicación de un insecticida (cipermetrina) y un fertilizante foliar “crecer 500”, y posterior a ello junto con la labor cultural desyerbe se fertilizo con 160Kg de urea al 46%, depositada junto a la planta. El forraje fue cosechado manualmente haciendo el corte del tallo por encima del tercer nudo y cuando el grano de maíz se encontraba en un mínimo en la mitad de la línea de leche conforme lo recomienda ROMERO 2007.

El cultivo de cebada fue fertilizado cuando se encontraba en un estado de mancillamiento, con 80 kg de urea al 46%; y fue cosechada manualmente cuando su grano se encontraba en estado pastoso; estos cultivos fueron afectados negativamente por la época de invierno que se presentó durante la germinación y crecimiento; posterior a esto se presenta una época de verano marcado la cual afecto considerablemente la producción de biomasa, asociado a esto no se contaba con potencial hídrico para establecer un sistema de riego constante.

4.3.5.2 Elaboración de los ensilajes. El cultivo de cebada fue cosechado en el mes de diciembre época seca; el forraje fue picado y empacado en bolsas de ensilaje con capacidad de 50Kg y en canecas de 120Kg .el material vegetal se fue vertiendo en estos recipientes en capas de 20 y 25 cm de espesor alas cuales se les agrego (melaza diluida en agua al 3%, lo que significa que para 100Kg de forraje a ensilar, se requiere de 3Kg de melaza) posterior a esto se almacenaron en la bodega de alimentos para ser sometidos a un periodo de fermentación para su posterior uso, como lo muestra la figura 2.

Figura. 2. Elaboración de ensilaje de cebada



La recolección de maíz se realizó en el mes de febrero el cual fue transportado hasta la Granja Los Andes donde fue picado y ensilado bajo un sistema de silo (bunker) al cual se le suministro (melaza diluida en agua al 3%, lo que significa que para 100Kg de forraje a ensilar, se requiere de 3Kg de melaza).en capas de aproximadamente 30 cm; para el proceso de compactación se utilizó pisoteo por

parte de los trabajadores ya finalizado el proceso del ensilaje fue sellado por encima con el mismo plástico que cubría el suelo y las paredes y apisonado con materiales disponibles dentro de la granja para ser sometido a un proceso de fermentación(figura 3).

Figura 3. Elaboración de ensilaje de maíz



4.3.5.3 Distribución y manejo de los animales. Los animales se distribuyeron teniendo en cuenta sexo, estado fisiológico en 9 corrales donde se disponía de comida y agua a voluntad; a partir de este momento se inició la etapa de acostumbramiento.

El área de trabajo del aprisco está distribuida en tres módulos:

Módulo uno: en este módulo se manejan los reproductores, el cual está subdividido en 4 corrales donde se manejan los machos.

Módulo dos: instalaciones destinadas para el almacenamiento de alimentos concentrados, henos, ensilajes y forrajes verdes.

Módulo tres: en este módulo se manejan los estado productivos de: producción, cría y recria; el cual estaba conformado por 8 corrales. Donde se trabajaron los diferentes estados fisiológicos en el cual se asignaron lotes de la siguiente

manera: Cabritos en crecimiento, hembras en gestación de los (1-100 días) hembras en gestación de (101-150 días), hembras en lactancia, lote cabra criolla santandereana, hembras vacías y secas, hembras de levante próximas al primer servicio.

Teniendo en cuenta la heterogeneidad del rebaño caprino del aprisco los Andes, en sus diferentes estados productivos se hizo necesario realizar continuos cambios con el fin de cumplir a cada una de las necesidades nutricionales (energía, proteína, minerales), establecidas por el NRC, INRA, de cada uno de los animales del rebaño y así optimizar y mejorar la productividad del aprisco. Estos cambios se realizaron teniendo en cuenta el estado fisiológico edad, sexo, peso, condición corporal.

Manejo de las crías. Al momento de iniciar el seguimiento a la propuesta establecida afortunadamente se contaba con un grupo conformado por 17 cabritos, 9 machos y 8 hembras, el lote de machos inicio un promedio de edad al inicio del estudio de 35 días, y un promedio de peso de 7.8Kg/animal; el cual reporto una ganancia de peso promedio durante 93 días de 0.164/kg/animal/día finalizando con un promedio de peso de 23.2Kg de peso vivo, con una edad promedio de 128 días de edad. El grupo de hembras con un peso promedio 7.2Kg de peso vivo, reportaron una ganancia de peso 0.119Kg/animal/día en promedio; finalizando con un peso de 18.3Kg a los 130 días de edad. El suministro o toma de la leche se realizaba dos veces al día; 7:00 a.m. y 2:30 p.m., momento en el cual se controlaba el consumo de leche debido al grado de jerarquía en los cabritos más desarrollados. A través de los resultados obtenidos en cada uno de los pesajes realizados y su respectivo análisis, se determinaba la ganancia de peso promedio por animal día, lo que permitió realizar los respectivos ajustes en la alimentación. Teniendo en cuenta que había hembras con partos gemelares y baja producción de leche, se hizo necesario trabajar con nodrizas con una sola cría y

buena producción láctea buscando con ello obtener un grupo de crías homogéneo al momento del destete.

Alimentación de los cabritos. El grupo de cabritos fue alimentado durante los primeros 64 días del estudio; con leche, forraje verde sin ser sometido al proceso del picado, con el fin de aumentar el crecimiento de las papilas ruminales y suplementados con un núcleo proteico al 40% teniendo en cuenta el alto grado de requerimiento de proteína en esta etapa, y adicional a esto como suplemento energético se suministró maíz amarillo partido humedecido con una solución de melaza y agua para disminuir las pérdidas de estos suplementos. El suministro de estos suplementos se realizaba teniendo en cuenta el aporte de nutrientes de la dieta, peso vivo de los animales y las ganancias promedio día entre cada pesaje.

Alimentación de cabritos destetos. Después de realizado el destete se hizo necesario una modificación en la distribución de este grupo trabajando por separado los diferentes sexos, hembras y machos, con el objetivo de homogenizar más los grupos disminuir la jerarquía y optimizar y mejorar el consumo de alimento promedio por animal día. Después de iniciado el estudio al día 64 de seguimiento se realizó el destete y se inició el suministro de ensilaje de maíz de una forma paulatina, teniendo en cuenta que el grupo de cabritos ya superaba los 56 días de nacidos momento en el cual ya se comportan como verdaderos rumiantes; el consumo de ensilaje se llevó hasta un 40% del total de la dieta sin presentarse trastornos digestivos y con muy buenos resultados, con ganancias promedio animal día en machos de 0.133Kg, y en hembras con ganancias de 0.083Kg.

Manejo de hembras en levante próximas al primer servicio. Se inició con un grupo de 9 hembras, en estado de levante con un peso vivo promedio de 24.6Kg y una edad promedio de 21.3 meses, dichas hembras recibieron el correspondiente suministro de alimento y suplementación buscando con ello un rápido desarrollo para llevarlas entre los 28-32Kg de peso vivo, para ser servidas ya que eran los

próximos vientres en la tasa de remplazo del aprisco los Andes. Dicho grupo al finalizar el seguimiento obtuvieron un peso promedio de 30.3Kg de peso vivo, lo que dio como resultado un promedio de ganancia de peso día de 0.049Kg/animal. 4 de las 9 hembras fueron servidas y confirmada su preñez.

Manejo de hembras vacías y hembras en inicio de gestación. Debido a la limitada disponibilidad de instalaciones frente al amplio número de animales en sus diferentes estados productivos, se hizo necesario la agrupación de estos dos estados fisiológicos en un mismo corral, hembras vacías próximas al servicio y hembras en inicio de gestación, las hembras vacías que presentaban celo eran servidas y se realizaba seguimiento entre los 18-21 días posterior al servicio con el fin de determinar la presencia o no presencia de una nueva manifestación de calor, posterior a ello se realizaba la verificación de hembras confirmadas como gestantes. Dichos cambios se realizaron teniendo en cuenta los diferentes requerimientos nutricionales exigidos en cada etapa; y así evitar problemas en el momento del parto y pos-parto.

Manejo de hembras lactantes. El grupo de hembras lactantes fue distribuido en dos lotes conformado cada uno de ellos por 6 hembras. El día 64 días se realizó el secado a 7 hembras de las 12 lactantes, debido a la baja producción de leche y baja condición corporal, dentro de los días de lactancia se presentó manifestación de celos en 8 de las 12 hembras, las cuales fueron servidas y confirmada su preñez.

Cabe resaltar que las hembras que no presentaron celo durante los días de lactancia eran hembras que se encontraban en una baja condición corporal, debido al bajo estado en que llegaron al momento del parto, situación que afectó negativamente el comportamiento productivo y reproductivo de las mismas.

Las 5 hembras que no fueron secadas continuaron su ciclo de producción, ya que dicho lote presentaba un buen estado corporal y una buena producción de leche, este lote inició un proceso de ordeño manual una vez al día en horas de la mañana.

Manejo de reproductores. En el módulo de reproductores se contó con un número de cuatro machos de diferentes razas (Alpina, Toggenburg, Saanen y Criolla Santandereana), con el fin de realizar los diferentes servicios en cada una de las líneas o razas del aprisco. Dicho grupo recibió suplementación especial en los días del empadre, reportando buenos resultados en los servicios realizados. Desafortunadamente se presentó mortalidad en un reproductor de la raza Toggenburg por un problema digestivo.

4.3.5.4 Suministro de las dietas. El alimento suministrado se realizaba de acuerdo a las necesidades fisiológicas de cada corral. La cantidad de alimento ofrecido a cada uno de ellos se realizó con base en su consumo esperado de materia seca con relación a su peso vivo, observando cuidadosamente este consumo para evitar restricciones en el consumo por un suministro insuficiente. La materia seca de los forrajes que hacía parte de cada una de las dietas se determinó previamente en los laboratorios de la sede UIS Málaga utilizando los hornos disponibles para tal fin. El suministro del alimento se realizó en dos raciones (7:30a.m. y 3:00p.m.), correspondiendo cada suministro al 50% del total del alimento estimado para el consumo diario. Cada suministro se ajustó teniendo en cuenta los resultados de cada pesaje. El suministro de sal mineralizada al 6% se dejó a disposición o a voluntad revisando los saladeros con el fin de que no se restringiera el consumo.

Determinación del consumo diario. La determinación del consumo se realizaba diariamente para cada uno de los corrales según la dieta que correspondiera. Para ello se pesó cada suministro y el rechazo total del suministro diario,

correspondiendo la diferencia al consumo el cual se llevó posteriormente a términos de materia seca como se indica en el anexo A; se detalla el tipo de registro utilizado para la toma de esta información.

Control del peso vivo. Durante el periodo de seguimiento del estudio se realizaron pesajes con intervalos de 14 días en una báscula electrónica (figura 4) para determinar el comportamiento del peso vivo de los animales para con base en estos pesos realizar ajustes en consumo de materia seca, energía, proteína (anexo B). Al inicio del estudio se realizó el pesaje correspondiente al peso inicial de cada animal. Se había programado realizar pesajes cada 14 días pero infortunadamente se presentaron imprevistos en los primeros pesajes programados, debido a la falta de la báscula, ya que en esos días fue utilizada en otras actividades de la institución. A partir del 4 pesaje el día 11 de junio se realizó estrictamente los pesajes programados cada 14 días a las 6:30 a.m., antes del suministro de la primera ración del día. La información se tabulo en un registro diseñado para este propósito (anexo C).

Figura 4. Control de peso vivo



4.3.6 Variables evaluadas. Para dar cumplimiento a los objetivos específicos previstos, se hizo necesario el planteamiento de identificar y evaluar cada uno de los descriptores necesarios para poder cuantificar el enlace de cada uno de ellos y los posibles factores determinantes. Tales descriptores fueron:

4.3.6.1 Contenido de nutrientes de las dietas a evaluar. Para determinar el consumo de nutrientes fue necesario conocer el aporte de estos en cada una de las dietas ofrecidas en el caso del maíz, y la cebada se tomaron muestras después de elaborados los ensilajes, las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Nutrición Animal del departamento de Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional. Los nutrientes analizados correspondieron a Materia Seca, Cenizas, Proteína Bruta, Pared Celular (FDN), FDA, LDA, Celulosa y Hemicelulosa, como lo indica el (cuadro 18). Los aportes de materia seca y cenizas se determinaron utilizando los equipos disponibles en la Universidad Sede Málaga como lo muestra (figura 5).

Figura 5. Análisis del contenido de nutrientes de los ensilajes



El buen desempeño tanto en lo técnico como en lo económico en cualquier sistema productivo animal, es conocer y determinar las necesidades de alimentos en proporciones tanto en cantidad como en calidad, prevé los costos de alimentación en que se incurre para este concepto, así como la probable respuesta en producción animal.

4.3.6.3 Determinación del comportamiento del peso vivo. El comportamiento del peso vivo del animal se determinó mediante el pesaje de los animales con intervalos de dos semanas (14 días) lo cual permitió evaluar la respuesta a la dieta suministrada y realizar los ajustes pertinentes tanto en el tipo de dieta y cantidad diaria a suministrar como en los ajustes de balanceo de nutrientes estos resultados permitieron al finalizar el estudio implementar las estrategias más adecuadas para el manejo, las proporciones de alimento en las diferentes etapas, productivas de la vida del animal.

4.3.6.4 Determinación de la eficiencia y la conversión. Se calculó y se realizó a través de las dos variables anteriormente descritas: consumo de alimento en kilogramos de materia seca y la ganancia de peso vivo en Kg.

4.3.6.5 Evaluación reproductiva. Se determinaron los días abiertos, servicios por concepción, intervalo entre partos, fueron los parámetros reproductivos que se lograron medir durante el tiempo de estudio (anexo D).

4.3.6.6 Evaluación económica de los tratamientos. Se determinó teniendo en cuenta los costos de producción de cada una de las dietas suministradas y el valor del producto animal obtenido (anexo E).

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 VALOR NUTRICIONAL DE LAS DIETAS

Se asume que en la alimentación el contenido de nutrientes de un alimento o de una dieta es factor importante en este proceso de alimentación. Para ello es de especial importancia conocer el aporte nutricional de cada dieta y obviamente las necesidades del animal, para lo cual fue preciso tomar muestras representativas de los materiales a utilizar, particularmente de los ensilajes de maíz y cebada para ser enviados al laboratorio de nutrición animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, para efectos de determinar los contenidos de FDN, FDA, LDA. Celulosa, Hemicelulosa, Proteína Bruta y Cenizas. Los contenidos de ED y la DVIVMS se determinaron conforme a lo sugerido por Laredo (1985) y los resultados obtenidos se consignan en el cuadro 18.

$$DVIVMS (\%) = 106,88 + 1,187(\%PC) - 0,835(\%FDA) + 1,230(\%Cel) - 1,430(\%LDA)$$

$$ED (\text{Mcal/Kg de MS}) = 2,851 + 0,077(\%PC) - 0,0313(\%FDA) - 0,0219(\%LDA)$$

Cuadro 18. Contenido de nutrientes de los forrajes ensilados

Tipo de Nutriente	Ensilaje de Maíz	Ensilaje de Cebada
MS (%)	35	42,0
PB (%)	9,3	8,5
FDN (%)	52,3	48,1
FDA (%)	26,5	26,3
LDA (%)	1,4	3,5
CELULOSA (%)	25,1	22,8
HEMICELULOSA (%)	25,8	21,8
Extracto Etéreo (%)	2,0	2,8
Cenizas (Cz) (%)	5,8	10,6
DVIVMS (%)*	90,9	82,1
ED (Mcal/Kg)*	2,7	2,6

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Laboratorio de Nutrición animal, 2013

Nutrientes de los forrajes de la granja. Los componentes nutricionales de los forrajes utilizados en el estudio fueron consultados en fuentes secundarias ya que la granja no contaba con análisis bromatológicos, de las especies forrajes suministradas en el momento de iniciar el estudio. Los forrajes utilizados en el estudio fueron pastos de corte pertenecientes a la familia de *Pennisetum purpureum* (elefante), con 10% de proteína cruda (Laredo, 2002) y forrajes arbustivos principalmente yatago (*Trichantera gigantea*) 21% de proteína cruda (Serrano, 2003) y leucaena (*Leucaena leucocephala*). Con 21% de proteína cruda y 3986 Kcal/Kg (Laredo, 2002). Teniendo en cuenta la baja calidad y composición de los suelos donde se desarrollan los cultivos, se trabajó con en valor mínimo de los resultados obtenidos, como lo indican Sánchez y Álvarez (2003), y ajustado a esto se trabajó con resultados de análisis bromatológicos realizados a las diferentes materias primas utilizadas en años anteriores.

Cuadro 19. Materias primas utilizadas en las dietas suministradas en el rebaño, aporte y composición nutricional por Kg de materia seca

Materia prima	Contenido de nutrientes por Kg de materia seca		
	MS %	PB (g)	ED (Mcal)
Forraje verde (pasto de corte más forraje arbóreo)	20	83	1,05
Ensilaje de maíz	35	93	2,7
Ensilaje de cebada	42	85	2,6
Leche	13	35	5,9
Alimento concentrado cremosa	90	126	1,3
Alimento concentrado pro 40.	90	360	2,9
Maíz amarillo	90	360	4,4

Con base en el contenido de nutrientes de las materias primas a utilizar y dadas las estrategias a que recurre la administración del aprisco se tomó la determinación de elaborar dos dietas en las que la materia básica está representada por una mezcla de forrajes de origen arbóreo (leucaena y yátago)

más forraje aportado por el pasto de corte (elefante), la cual representaba el 60% de la dieta y el 40% restante estaba representado por ensilaje de maíz para la dieta uno y ensilaje de cebada para la dieta dos. Ya determinada esta condición y con base en el contenido de nutrientes de tales materiales y que se consignan en el cuadro 13, se hizo necesario conocer la cantidad a utilizar de forraje verde de cada uno de ellos para obtener un (1.0) Kg de materia seca y en forma simultánea determinar la cantidad de proteína bruta y Energía Digestible que aportaría un (1.0) Kg de materia seca de dicha mezcla, esta condición que se visualiza en el cuadro 20.

Cuadro 20. Cantidad de forraje y ensilaje a mezclar en las dietas 1 y 2, para obtener un 1.0Kg de materia seca y la cantidad de proteína y energía que aporta cada una de ellas

Dieta	Materia primas tal como se ofrecen	M. S. %	P.B.%	ED Mcal.	Cantidad utilizada.		Nutrientes por Kg M.S.	
					Kg de forraje	Kg M.S	PB (g)	ED/Mcal.
1	Forraje verde	20	8.3	1.05	3,0	0.6	49,8	0,63
	Silo de maíz.	35	9.3	2.7	1,14	0.4	37,2	1,08
	Total.	-----	-----	-----	4,14	1	87	1.71
2	Forraje verde	20	8.3	1.05	3,0	0.6	49,8	0,63
	Silo de cebada.	42	8.5	2.6	0,95	0.4	34	1.04
	Total.	-----	-----	-----	3,95	1	83.8	1,67

Teniendo en cuenta los diferentes estados fisiológicos, en cada uno de los lotes manejados en el aprisco los Andes, el consumo de materia seca y aporte de nutrientes de cada una de las dieta se soportaran como lo establece en el cuadro 20 aportes por Kg de materia seca, donde se hace referencia a la cantidad y composición de cada uno de los nutrientes, los requerimientos nutricionales para proteína estarán soportados en el cuadro 6, 7, 8 y 9, y los requerimientos para

energía estarán soportados por los cuadros 10, 11, 12 y 13, para cada etapa productiva, sexo y peso, como lo establece NRC 2007¹⁷.

5.2 RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS DURANTE EL ESTUDIO

5.2.1 Manejo del cabrito durante la crianza. Etapa importante en el manejo de los cabritos, ya que de esta depende la súper vivencia del mismo, un adecuado desarrollo y óptimo estado salud, permitirán obtener buenas ganancias de peso promedio día antes de su destete, ya que los índices de conversión y eficiencia son los más elevados durante todo su desarrollo, gracias a la ingestión de leche, alimento indispensable durante dicha etapa.

5.2.1.1 Consumo promedio de materia seca y nutrientes por animal/día. Este lote estaba conformado por 17 animales, con un peso vivo por el lote de 209.7Kg y un peso promedio por animal de 12.3Kg, la dieta ofrecida estaba conformada por 4 materias primas como lo indica el cuadro 21, (leche, forraje verde, concentrado y maíz) durante los primeros 64 días, arrojó un consumo de materia seca de 0.532Kg en promedio, correspondiente a un consumo del 4.3% con relación al peso vivo; y un consumo de nutrientes de proteína bruta de 108.5g/animal/día, un aporte energético de 1.7Mcal/ED, consumo de materia seca y nutrientes que se ajustan a los requerimientos de mantenimiento y producción, para ganar 150 gramos de peso vivo/animal/día, como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008), en el cuadro 6 y 10.

¹⁷Elizondo, J. A. Op. Cit.

Cuadro 21. Promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS Kg	PB g	ED Mcal
Leche	1,2	13	3,5	0,768	0,156	6	0.92
Forraje verde	1,160	20	8,3	1,05	0,232	19	0,243
Subtotal	2.36	-----	-----	1,8	0.388	25	1.163
Suplemento							
concentrado	0.08	90	40	2,9	0.072	29	0.232
Suple. maíz	0.08	90	9	4,4	0.072	7	0.352
Subtotal	0.16	-----	-----	7.3	0.144	35	0.584
Total	2.5	-----	-----	9.1	0.532	60	1.7
Requerimientos día para 10 -15 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0,24	22	0,84
Producción 150g					0,36	42	0,66
Total.					0,6	64	1,5
Diferencia.					- 0,06	-4	0,2

5.2.1.2 Ganancia promedio del peso vivo en kg en machos durante el estudio. El comportamiento del peso vivo de los cabritos y hembras, fue de terminado a través de pesajes con intervalos de 14 días, dicha actividad se realizaba en una báscula electrónica, la información obtenida se tabulaba en el formato de registros de cada animal y se promediaba en crecimiento o ganancia de peso del lote, como lo indica los cuadros 22 y 23, obteniendo una ganancia promedio día por animal de 0,149 Kg de peso vivo, y un peso promedio final de 18.42Kg en cabritos machos, y un comportamiento en ganancias de peso promedio en hembras de 0.130Kg, y un peso final de 15,5Kg, durante los 64 días de seguimiento.

Cuadro 22. Ganancia promedio del peso vivo en kg de machos del día 1-64

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	peso \bar{x} /kg/animal	ganancia \bar{x} /kg/animal
1	9	70.2	7,86	0.128
2	9	91.17	10,13	0,133
3	9	123,39	13,71	0,169
4	9	143,46	15,94	0,143
5	9	165,78	18,42	0,176

Cuadro 23. Ganancia promedio del peso vivo en kg de hembras del día 1-64

Nº Pesajes.	Nº animales	peso lote kg	peso \bar{x} /kg/animal	ganancia \bar{x} /kg/animal
1	8	57,98	7,24	0,107
2	8	72,4	9,05	0,133
3	8	97,3	12,1	0,163
4	8	108.6	13,5	0,104
5	8	14,27	15,5	0,143

Fuente: Autores proyecto

5.2.1.3 Análisis del índice de conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de cría. Los índices de conversión (IC) y de eficiencia (IE) están directamente relacionados con la cantidad de consumo producto, los cuales son los encargados de determinar y conocer el comportamiento de cualquier alimento, y la eficiencia de conversión de quien consumo dicho alimento para convertirlo en un producto.

Debido a la baja disponibilidad de corrales, el grupo de machos y hembras durante esta etapa fueron manejados en un mismo lote, estimando un mismo promedio de consumo diario, por ende hubo animales que consumieron más que otros, se asume que los machos por su grado de jerarquía ante las hembras, situación que se reflejó en el comportamiento y las ganancias de peso promedio por animal día. El consumo de materia seca promedio durante esta etapa, fue de 0.532Kg por

animal/día, con rendimientos en ganancia de peso de 0.149 y 0.130Kg, obteniendo un índice de conversión de 3.5 y 4, como se establece en el cuadro 24, lo que permite determinar que el grupo de hembras requiere una mayor unidad de consumo de materia seca para ganar una unidad de peso vivo, con relación al grupo de machos, por ende el índice de eficiencia también se afecta.

Cuadro 24. Conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de cría

Variables.	Machos.	Hembras.
Consumo \bar{x} de M.S.	0.532	0.532
Ganancia de Peso \bar{x}	0.164	0.130
Índice de conversión.	3.2	4
Eficiencia alimenticia Kg	0.308	0.24

5.2.2 Manejo de las hembras y machos de recría. Constituye esta una etapa importante en el crecimiento del animal, dado los cambios a que se somete: la sustitución de la leche por una alimentación con base en forraje y probablemente una suplementación con grano, según las condiciones de los animales. En consecuencia el proceso se inicia con la determinación del consumo de la nueva dieta en Kg de materia seca por Kg de peso vivo, conocido este factor y el aporte de nutrientes de la nueva dieta junto con los requerimientos del animal, se podrá estimar la cantidad de nutrientes a suplementar para atender en forma adecuada esta nueva condición.

5.2.2.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día. El suministro de dieta conformada por forraje verde y silo de maíz más suplementación de tipo proteico energética, en términos de materia seca la cantidad de ingestión en promedio por animal día, y el aporte de nutrientes que está contiene como lo indican los cuadros 25 y 26, cumplió con los requerimientos de proteína bruta y energía digestible como lo establece. NRC 2007, (Elizondo J.A, 2008), en el cuadro 6 y 10, para cubrir las necesidades de

mantenimiento y producción, en animales en estado de recría, tanto en machos como en hembras, con ganancias de peso promedio de 100 - 150gramos/animal/día.

Cuadro 25. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS Kg	PB g	ED Mcal
Forraje verde	1,425	20	8,3	1,05	0,285	23,6	0,299
Silo de maíz	0.542	35	9,3	2,7	0,19	17.6	0,513
Subtotal	1,967			3,75	0.475	41.2	0,812
Suplemento							
concentrado	0.8	90	40	2,9	0.072	29	0.232
Suple. maíz	0.12	90	9	4,4	0.108	10	0.528
Subtotal	0.2			7.3	0.18	39	0.76
Total	2.16			11.05	0.65	80	1.572
Requerimientos día para 15-20Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0,28	30	1.0
Producción 100-150 g					0,37	28	0,6
Total.					0.65	58	1,8
Diferencia.					0	22	0

5.2.3 Machos en etapa de recría

Cuadro 26. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	1.51	20	8,3	1,05	0,303	25	0,318
Silo de maíz	0.577	35	9,3	2,7	0,202	19	0,545
Subtotal	2.08			3,75	0.505	44	0,863
Suplemento							
concentrado	0.083	90	40	2,9	0.075	30	0.241
Suple. maíz	0.194	90	9	4,4	0.174	14.4	0.85
Subtotal	0,277			7.3	0.249	44.4	1.09
Total	2.35			11.05	0.755	85.6	1,953
Requerimientos día para 20-25 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0.4	38	1.42
Producción 100g					0.36	28	0,66
Total.					0.76	76	2
Diferencia.					0	9	0.047

5.2.3.1 Análisis del comportamiento del peso vivo de hembras y machos durante el estudio. El comportamiento de peso vivo de los cabritos machos y hembras en estado de recría, se realizó mediante pesajes con intervalos de 14 días, en los cuales se determinó la ganancia promedio de peso vivo por animal día y promedio del lote, entre el día 65 y 93 de seguimiento, lo que dio como resultado en el grupo de hembras una ganancia promedio por animal día de 0.088Kg y un peso promedio del lote 18,3, el grupo de machos reporto ganancias de peso en promedio por animal día de 0.153Kg ganancia de peso , y un peso promedio por animal de 23.2Kg al finalizar el estudio, como lo indican los cuadros 27 y 28. Las

ganancias de peso promedio día en animales en etapa de recría se ajustan a los promedios establecidos para ganancia de peso en caprinos, lo que permitirá iniciar una vida productiva y reproductiva a temprana edad, con pesos promedios ideales.

Cuadro 27. Comportamiento del peso vivo hembras

Nº pesaje	Nº animales	peso lote kg	peso \bar{x} /kg/animal	ganancia \bar{x} /kg/animal/día
-----	8	124.7	15.5	0,108
1	8	136,2	17,02	0,091
2	8	146,7	18.3	-----

Fuente: Autores proyecto

Cuadro 28. Comportamiento del peso vivo machos

Nº pesaje	Nº animales	Peso del lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal/día.
	9	165.8	18.42	0,162
2	9	186.95	20.7	0,178
3	9	208,75	23.2	-----

5.2.3.2 Análisis del índice de conversión y eficiencia en machos y hembras en estado de recría. Los índices de conversión (IC) y de eficiencia (IE) están directamente relacionados con la cantidad de consumo producto, los cuales son los encargados de determinar y conocer el comportamiento de cualquier alimento, y la eficiencia de conversión de quien consumo dicho alimento para convertirlo en un producto.

La etapa de recría inicia desde el momento del destete instante en el cual los cabritos deja de recibir los nutrimentos que sus madres les ofrece, es por esto que las ganancias de peso se ven afectadas. Otro factor que genera estas bajas es el periodo de acostumbramiento a la nueva dieta suministrada, por tanto los índices

de conversión y eficiencia alimenticia como lo indica el cuadro 29 se ven afectados en comparación a los resultados del cuadro 24, animales en etapa de cría, por ende disminuirá cada vez más, a mayor edad menor conversión.

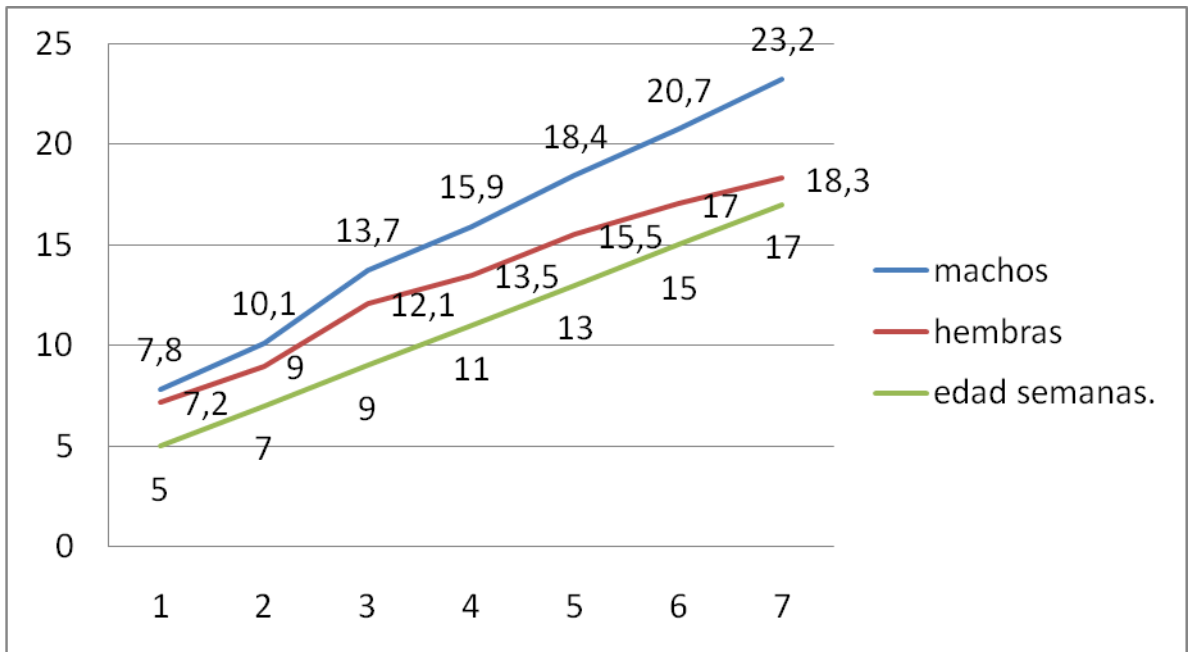
Cuadro 29. Índices de conversión y eficiencia alimenticia en machos y hembras en estado de recría

Variables.	Machos	Hembras
Consumo \bar{x} de M.S.	0.755	0.655
Ganancia de Peso \bar{x}	0.171	0.103
Índice de conversión.	4.4	6.3
Eficiencia alimenticia Kg	0.22	0.157

5.2.4 Análisis del comportamiento del peso vivo en hembras y machos durante el estudio. Los resultados obtenidos en cada uno de los pesajes realizados a los dos grupos de cabritos en etapa de cría y recría permiten determinar las ganancias promedios de cada lote, lo que refleja una ganancia de peso progresivo en la curva de crecimiento del pesaje uno al tres, y posterior a ello presenta de una declinación notoria entre el pesaje tres y cuatro, momento que coincide con la restricción total en la toma de alimento lácteo, etapa o periodo traumático para los animales destetos, lo que se manifiesta en una baja ganancia de peso por animal día, como lo indica la figura 6. Entre el pesaje cuatro y cinco a pesar del cambio en la dieta los cabritos inician el consumo de ensilaje de maíz de forma paulatina, consumo que se reflejó de manera positiva ya que los dos lotes presentaron nuevamente un incremento de ganancia de peso por animal día; se presenta una segunda declinación en los dos lotes, lo que permite observar que animales en estado de recría y paso al levante entre los cuatro y siete meses de edad las ganancias de peso y el índice de conversión se reduce, de manera paulatina en ganancias entre los 0.08 – 0.1Kg de peso vivo. Se asume que el cambio en las ganancias de peso promedio por lote entre los diferentes pesajes, está relacionado al valor genético de cada animal para convertir lo que consume

en términos de peso, encontrando animales con buenos rendimientos y por ende animales que no reflejan ganancias satisfactorias, lo que afecta los promedios de rendimiento en cada grupo, y asociado a ello la habilidad materna de dichas hembras también se refleja en la primer etapa.

Figura 6. Análisis del comportamiento peso vivo de hembras y machos durante el estudio



Teniendo en cuenta las ganancias de peso promedio animal/día en hembras y machos en estado de recría, factor que con el paso del tiempo los índices de conversión bajan significativamente, y tomando referencias con base en estudios de literatura se espera que este lote de hembras, con una ganancia de peso promedio de 0.1Kg, estén aptas a su primer servicio a los 8.3 meses de edad con un peso promedio de 30Kg, y alcanzando su primer parto a los 13.3 meses; y el grupo de machos a los 8.3 meses alcanzan un peso promedio 35.4Kg, edad y peso ideal para iniciar su ciclo reproductivo, dichos resultados cumplen con los objetivos trazados para animales manejados bajo sistemas de confinamiento.

Análisis de varianza y desviación estándar, coeficiente de variación y error estándar del grupo tres de animales, en el comportamiento de ganancia de peso vivo promedio animal durante los 93 días de seguimiento. Teniendo en cuenta la heterogeneidad del grupo de cabritos en etapa de cría y recría, en un lote conformado por machos y hembras, se presenta una diferencia de edad marcada por cada animal, en machos con promedio de edad al inicio del estudio de 35 días, y un promedio de peso de 7.86Kg/animal; y una ganancia de peso promedio durante 93 días de 0.164/kg/animal/día finalizando con un promedio de peso de 23.2Kg de peso, con una edad promedio de 128 días de edad. El grupo de hembras con un peso promedio 7.2Kg, reportaron una ganancia de peso 0.119Kg/animal/día en promedio; finalizando con un peso de 18.3Kg a los 130 días de edad.

Cuadro 30. Comportamiento del peso vivo de machos y hembras en crecimiento

Machos en crecimiento		Hembras en crecimiento	
Identificación	Ganancia peso \bar{x} (Kg)	Identificación	Ganancia peso \bar{x} (Kg)
23	0,20	76	0,11
25	0,14	78	0,10
27	0,18	80	0,12
29	0,09	82	0,13
31	0,11	84	0,15
33	0,14	86	0,06
35	0,19	88	0,11
37	0,22	90	0,13
39	0,17		
	\bar{x} 0,164		\bar{x} 0,119

Cuadro 31. Análisis de varianza, desviación estándar, coeficiente de variación (C.V), y error estándar del comportamiento del peso vivo en machos y hembras en crecimiento

Grupo	\bar{x}	Varianza	Desviación Estándar	C.V %	Error Estándar
Machos	0,164	0,00147	0,038	23	0,012
Hembras	0,119	0,000664	0,025	21	0,00883

Los resultados obtenidos permite ver en el grupo de cabritos machos durante los 93 días de seguimiento, la varianza, coeficiente de variación es amplio de 23%, y el error estándar no es tan aceptable, debido a que se manejaron animales de 4 razas diferentes, encontrando también que hubo partos gemelares, la condición y la habilidad materna de las hembras repercute significativamente en el desarrollo de las crías. Cabe aclarar que los animales fueron manejados en un solo corral lo cual el grado de jerarquía afecta el consumo de alimento entre los mismos. La desviación estándar permite analizar que se encontraron dos animales superiores al promedio y dos animales por debajo del promedio, y cinco machos que se ajustan al promedio de grupo, lo que permite concluir que hay alto grado heterogeneidad en el lote.

El grupo de hembras reporto un coeficiente de variación de 21%, el error estándar se aproxima más 0, lo cual da más confiabilidad en el estudio, dichos resultados son más satisfactorios con respecto al grupo de machos, pero es un poco amplio debido a se manejaron hembras de 4 razas diferentes, también hubo partos gemelares, y hembras que al momento de parto su condición corporal era muy baja, afectando negativamente el desarrollo de sus crías, se encontró menor grado de jerarquía en hembras que en machos. Teniendo en cuenta los resultados encontrados en la desviación estándar en el grupo de hembras se encontró que solo una hembra está por encima del promedio, cinco hembras están dentro del

promedio, y solo una hembra está por debajo del promedio, lo que permite deducir que se encontró un grupo más homogéneo.

5.2.5 Manejo de hembras en estado de levante. La etapa de levante es el reflejo de manejo y alimentación ofrecida durante el periodo de cría y recría, los nuevos vientres del rebaño caprino deben llegar a dicha etapa con buenos promedios de peso, y en una edad temprana, en esta fase inicia la actividad reproductiva, por esto dicha etapa debe ser atendida con suma importancia, el peso vivo es la determinante para decir cubrir o no dicha hembra, el peso vivo debe estar por encima del 60%, con relación al peso en su estado adulto.

5.2.5.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día. Este grupo de hembras estaba conformado por 7 animales, con un peso vivo del lote de 174.9Kg, y un promedio por animal de 24.9Kg de peso vivo, las cuales reportaron un promedio de consumo de materia seca de 4.5% con relación a su peso, como lo indica el cuadro 32, dicha ingestión de materia seca cubrió los requerimientos para proteína, pero se presentó deficiencia en energía, según como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008), en los cuadros 6 y 10, para una ganancia de 100g/día/animal.

Cuadro 32. Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	3.12	20	8,3	1,05	0,624	51	0,655
Silo de maíz	1.18	35	9,3	2,7	0,416	38	1.12
concentrado	0.1	90	14	1,3	0,09	12	0.13
Total	4.4	-----	-----	5,05	1,13	101	1.9
Requerimientos día para 20-25 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento.					0,65	51	1,68
Producción 100g/día					0,36	28	0,65
Total.					1	79	2,3
Diferencia					0,13	22	-0,4

5.2.5.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en levante. El comportamiento de peso vivo en las hembras en estado de levante, se determinó a través de pesajes con intervalo de 14 días, realizando 7 pesajes durante los 93 días de estudio, iniciando con un peso promedio por lote de 22.62kg y finalizado el estudio con un peso promedio de 27.24Kg de peso vivo por animal, lo que arrojó como resultado una ganancia promedio de 0.049Kg de peso por animal, como lo indica el cuadro 33, se asume que la baja ganancia de peso y conversión alimenticia se presenta debido al alto grado de edad de las hembras, ya que se encontraban con un promedio de 21.6 meses, situación que afecta la ganancia de peso.

Cuadro 33. Comportamiento del peso vivo en Kg de hembras en estado de levante

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	5	113.1	22.62	0.034
2	5	116.35	23.27	0.036
3	5	119.45	23.89	0.1
4	5	126.5	25.3	0.04
5	5	129.3	25.86	0.105
6	5	133.9	26.78	0.032
7	5	136.2	27.24	0.049

5.2.6 Manejo de hembras secas y gestantes primero y segundo tercio. Las hembras en etapa de gestación merecen ser alimentadas con forme a sus necesidades, aclarando que las primordiales corresponden a las de mantenimiento y a la recuperación de las reservas pérdidas durante la etapa de lactancia recién terminada; usualmente este manejo es similar para la cabretona recién iniciada su primer gestación.

5.2.6.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día del estudio. El grupo estaba conformado por 6 hembras, las cuales alcanzaron un peso del lote de 312Kg de peso vivo, lo que dio como resultado un peso promedio por animal de 52.1Kg, y un consumo de materia seca de 2.9% con relación al peso vivo como lo indica el cuadro 34. La cantidad de ingestión de materia seca, cubrió los requerimientos nutricionales de proteína, pero se presentó deficiencia en energía, como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008 cuadro 7 y 10).

Cuadro 34. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	4.1	20	8,3	1,05	0,82	68	0,861
Silo de maíz	1.57	35	9,3	2,7	0,55	51	1.485
Concentrado	0.1	90	14	1,3	0,09	12	0.13
Total	5.87			5,05	1,56	144	2.476
Requerimientos día para 50-55 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento.					1,43	110	2,6
Diferencia					0,13	34	-0,13

5.2.6.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras secas y gestantes. Hembras en el primer y segundo tercio de gestación inician una ganancia de peso, creciente y moderada destinada para la recuperación de reservas corporales las cuales no son superiores a 50g/animal/día, y crecimiento del feto ya que en esta etapa crece hasta un 30%, con relación al peso del nacimiento. Este lote presento una buena condición corporal, buena acumulación de reservas, condiciones ideales para iniciar una buena gestación.

Cuadro 35. Comportamiento de peso vivo en Kg de hembras secas y gestantes

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	peso \bar{x} /kg/animal	ganancia \bar{x} /kg/animal
1	6	281.7	46.9	0.126
2	6	296	49.3	0.164
3	6	312.9	52.1	0.085
4	6	320.1	53.3	0.053
5	6	324.3	54.05	0.019
6	6	326.1	54.35	0.032
7	6	328.8	54.8	

5.2.7 Manejo de hembras en último tercio de gestación. La gestación en su último tercio juega un papel importante en un sistema de explotación caprino, del manejo y alimentación ofrecida repercutirá en la fase de pre-parto y posparto: Supervivencia del feto, producción de leche, condición corporal, reinició temprano de la actividad reproductiva, por ello se hace necesario un manejo especial.

5.2.7.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día. Los días 100 a 150 de gestación reviste especial importancia en la alimentación y manejo de la cabra gestante. Es durante este período cuando la cabra termina de recuperar las reservas gastadas durante la lactancia, es además la etapa durante la cual el feto alcanza más del 70% de su crecimiento y es también el período durante el cual se renueva el tejido de la glándula mamaria para una nueva lactancia y adicionalmente se inicia el proceso de readaptación del rumen para el proceso de transformación de una nueva dieta capaz de atender las elevadas exigencias de nutrientes para la producción de leche y que obliga a generar cambios en la dieta, buscando siempre un equilibrio en la micro flora ruminal que permita la convivencia entre bacterias celulolíticas y amilolíticas, las cuales permitan un aporte balanceado de nutrientes capaces de cubrir los requerimientos en dicha, para mantenimiento y producción.

Se asume que las cabras durante este período consumen en términos de materia seca el 2,8% de su peso vivo, dicho lote demanda diariamente 9.7Kg de materia seca, y un consumo por animal de 1.94Kg de materia seca, que a su vez debe ofrecer en términos de nutrientes totales: 166g de PB, 4.0Mcal de ED. A través del consumo promedio de materia seca ingerida no alcanzo a cubrir los requerimientos de energía como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008) en el cuadro 5 y 9, La cantidad ingestión de materia seca, no cubrió con el requerimiento energético, necesario para dicha etapa, se hace aclaración que los aportes de energía y proteína del pasto de corte, son muy deficientes, y el 40% de ensilaje suministrado no alcanza a cubrir dicho déficit. Debido a la deficiencia de energía y proteína se inició una suplementación, de tipo energético proteica, lo cual genero ablandamiento de las heces e inicio de diarreas, por ende se restringió dicho suministro.

Cuadro 36. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	5.1	20	8,3	1,05	1.02	84	1.071
Silo de maíz	1.9	35	9,3	2,7	0.68	63	1.83
concentrado	0.250	90	14	1,3	0.225	31	0.32
Total	6.25			5,05	1.925	178	3.2
Requerimientos para PV 60-65 Kg de peso vivo.							
Hembras entre 100 a 150 días de gestación					1,94	166	4
Diferencia					-0,025	12	-0,8

5.2.7.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en último tercio de gestación. Este grupo de hembras en gestación del día 100 a 150, estaba constituido por 5 hembras con un peso vivo total de 348.8Kg y por tanto un peso promedio de 69,7Kg como lo indica el cuadro 39, las ganancias de peso dependen del crecimiento que presente el feto, y asociado este la

recuperación corporal de la hembra en esta fase, con promedios de peso que varían de los 150 – 200g/día.

Cuadro 37. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras en último tercio de gestación

Nº Pesaje	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	5	336.1	67.2	0.174
2	5	348.5	69.7	0.192
3	5	362	72.4	-----

5.2.8 Manejo de hembras en estado de lactancia grupo uno. El periodo de lactancia es una fase de vital importancia tanto para la hembra como para la cría, la cual se deberá atender con sumo cuidado, ya que los requerimientos en esta etapa son elevados, el consumo de materia seca disminuye, deberá recuperar su condición corporal, alimentar a su cría, reiniciar su actividad reproductiva, por ello las dietas y la suplementación ofrecidas deben ser de alto valor nutricional, para optimizar su producción.

5.2.8.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día. El grupo de hembras lactantes estaba conformado por un numero de 6 animales con un peso promedio del lote de 282Kg de peso vivo, y un peso promedio por animal 47Kg, las cuales requieren un consumo de materia seca de 4.5% con relación al peso vivo, dicho consumo debería ser 12.69Kg de materia seca, con un consumo promedio por animal de 2,115Kg. Dicha ingestión cubrió los requerimientos de energía y proteína, para mantenimiento y producción, como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008) en el cuadro 8 y 12. Lo que dio como resultado, buena producción de leche, buen estado corporal y manifestación temprana de nuevos celos.

Cuadro 38. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS Kg	PB g	ED Mcal
Forraje verde	5.25	20	8,3	1,05	1.05	87	1.1
Silo de maíz	2	35	9,3	2,7	0.7	65	1.89
Subtotal	7.25			3,75	1.75	152	2.99
Suplemento							
concentrado	0.18	90	14	1.3	0.162	22	0.234
Suple. maíz	0.32	90	9	4,4	0.288	25	1.11
Subtotal	0.5			5.7	0.45	47	1.348
Total	7.75			9.45	2.2	199	4.33
Requerimientos para 45-50 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0,95	99	2,69
Producción 1 litro de leche al 3% proteína.					1,07	65	1,47
Total					2,02	164	4,16
Diferencia					0,18	35	0,17

5.2.8.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras en lactancia. Las ganancias de peso diarias esperadas en animales adultos, son muy limitadas o de bajo rendimiento, dichas ganancias en lactancia son destinadas a mantenimiento y producción de leche, en dicha etapa productiva no se pueden esperar ganancias superiores a los 50g/animal/día. Lo que se busca son hembras con buena producción láctea, un buen destete de su cría en términos de peso, recuperación temprana de su estado corporal, inicio de la nueva etapa reproductiva en el menor tiempo.

Cuadro 39. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras en estado de lactancia

Nº Pesaje	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	6	269	44.8	0.031
2	6	272	45.4	0.035
3	6	276	46	0.157
4	6	289	48.2	---
5	5	233	46.6	0,077
6	5	238	47.68	0
7	5	238	47.74	

5.2.9 Manejo de hembras en estado de lactancia grupo dos.

5.2.9.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día. El grupo de hembras en lactancia estaba conformado por 6 animales, con un promedio de peso del lote de 222.7Kg de peso vivo, y un peso promedio por hembra de 37.1Kg, las cuales alcanzaron un consumo de materia seca promedio de 5% con relación al peso vivo, el consumo de materia seca cubrió los requerimientos nutricionales de energía y proteína para mantenimiento y producción, como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008) cuadro 8 y 12. Este lote de hembras presento, mejor condición corporal, mayor manifestación de celos que el grupo de hembras alimentadas con ensilaje de maíz.

Cuadro 40. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS Kg	PB g	ED Mcal
Forraje verde	4.275	20	8,3	1,05	0.855	89	0.89
Silo de cebada	1.35	42	8,5	2,6	0.57	61	1.48
Subtotal	5.62			3,75	1.425	150	2.37
Suplemento							
concentrado	0.18	90	14	1.3	0.162	22	0.234
Suple. maíz	0.32	90	9	4,4	0.288	25	1.11
Subtotal	0.5			5.7	0.45	47	1.348
Total	6.12			9.45	1.875	169	3.71
Requerimientos para 40-45 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0,95	84	2,47
Producción 1 litro de leche al 3% proteína.					1,07	65	1,74
Total					2,02	149	3,94
Diferencia					0,23	20	0,23

5.2.9.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras lactantes grupo dos. Este grupo de hembras alimentadas con silo de cebada, reportaron una ganancia de peso que no superó los 0.04Kg/animal/día, destinada para mantenimiento y recuperación de su estado corporal, lo que indica que el destino de los nutrientes consumidos serán utilizados en su mayoría para la producción de leche, este grupo de hembras al momento del secado destetaron un grupo de crías con buenos promedios de peso, y manifestación temprana de celos en promedio a los 65 días.

Cuadro 41. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras lactantes grupo dos

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	6	216.6	36.1	0.031
2	6	220.7	36.7	0.052
3	6	225.8	37.6	0.035
4	6	228.9	38.1	---

5.2.10 Manejo de hembras secas y vacías. Dentro de un sistema de explotación caprina, esta fase improductiva debe evitarse al máximo, debido que la hembra se encuentra seca y vacía, situación que se debe mejorar a través de un plan de alimentación y manejo integrado que permita, reiniciar su estado reproductivo, disminuyendo los días abiertos, servicios por concepción e intervalo entre partos.

5.2.10.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal/día. Este grupo de hembras estaba conformado por 5 animales, con un promedio de peso del lote 205Kg de peso vivo, y un peso promedio de 41Kg por animal, las cuales reportan un consumo de materia seca del 3% con relación al peso vivo, el consumo de materia se ajustó al promedio de consumo para el peso vivo y estado fisiológico, pero no fue posible cubrir los requerimientos de energía como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008) en el cuadro 7 y 11.

Cuadro 42. Consumo promedio diario de materia seca y de nutrientes por animal

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	5.85	20	8,3	1,05	0.67	55	0.703
Silo de maíz	2.0	35	9,3	2,7	0.46	42	1.24
concentrado	0.33	90	14	1,3	0.3	42	0.44
Total	8.18			5,05	1.43	139	2.38
Necesidades hembras 40-50 Kg de peso vivo.							
Mantenimiento					0.9	67	2,4
Producción 20 g					0.345	72	0,23
Total					1.245	139	2,6
Diferencia						0	-0,21

5.2.10.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de hembras secas y vacías. La recuperación de las reservas corporales en hembras que terminan su producción láctea, debe ser el primordial objetivo a lograr, de dicha

recuperación corporal dependerá la pronta o tardía manifestación de celos, por ello las ganancias de peso apuntan a recuperar su condición, las ganancias de peso día durante este periodo de tiempo no son muy significante las cuales se promedian en 50 y 70g/animal/día.

Cuadro 43. Comportamiento del peso vivo en Kg, de hembras secas y vacías

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	5	189.6	37.92	0.09
2	5	198.7	39.74	0.097
3	5	207	41.4	0.038
4	5	209.7	41.94	0.062
5	5	214	42.8	0.021
6	5	215.5	43.1	0.064
7	5	220	44	

5.2.11 Manejo de hembras del lote de hembras de la raza santandereanas (levante, vacías, gestación, lactancia). Cada estado fisiológico requiere distintas atenciones en manejo y alimentación para atender dichos requerimientos, y así optimizar la productividad del animal, en este lote de hembras fue difícil dar cumplimiento a cada etapa productiva, debido a la heterogeneidad del grupo.

5.2.11.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día. En este grupo de animales se trabajaron 4 estados productivos en un mismo corral, debido a la baja disponibilidad de instalaciones, por el temperamento y jerarquía que presenta esta raza se debe dar un manejo especial. El consumo de materia seca, no permitió determinar si la dieta cumplió con los requerimientos de energía y proteína, comportamiento que se evaluó a través del aspecto, crecimiento y ganancia del lote, los animales de levante ganaron pesos ideales para dicha etapa, de 50g/animal/día, las hembras vacías manifestaron celo y se confirmó su preñez, las hembras gestantes presentaron

buena condición corporal, y ganancia de peso progresiva, las hembras en lactancia destetaron cabritos con un peso promedio de 16.8Kg, a los 99 días de edad de los crías, dichas hembras fueron preñadas, lo que indica que la cantidad de materia seca consumida permitió un buen desempeño productivo del lote.

Cuadro 44. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	2.46	20	8,3	1,05	0.492	40	0.516
Silo de maíz	0.93	35	9,3	2,7	0.328	30	0.885
concentrado	0.165	90	14	1,3	0.149	20	0.215
Total	3.55			5,05	0.969	90	1.616

5.2.11.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, de lote de cabras santandereana (levante, vacías, gestación, lactancia). El grupo de hembras de la raza santandereana conformada por 9 animales, con un peso promedio del lote de 221Kg de peso vivo, y un promedio de peso vivo por animal de 24.5Kg debido a la heterogeneidad del grupo, es difícil determinar la ganancia de peso promedio por animal día, debido que se trabajaron 4 estados productivos, en los cuales los rendimientos en cada uno de ellos son diferentes, por ello no se estima un promedio de ganancia de peso, más que lo anterior se determinó el buen estado y condición corporal de los animales.

Cuadro 45. Comportamiento del peso vivo en kg, de lote de cabras santandereana (levante, vacías, gestación, lactancia)

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	9	186,2	20,68	0.03
2	9	191,3	21,25	0.204
3	9	222,6	24,73	0.022
4	9	225,4	25,04	0.057
5	9	232,6	25,84	0.08
6	9	242,65	26,96	0.04
7	9	247,7	27,52	

5.2.12 Manejo de reproductores. El manejo en reproductores debe ser especial, ya que de ellos también va a depender el éxito reproductivo y productivo del rebaño, en época de descansó o no servicios, los requerimientos nutricionales de mantenimiento se deben cubrir a cabalidad, encontrando machos en buena condición corporal, buen libido, por ello en la etapa del empadre se debe suministrar una dieta especial rica en energía, debido al desgaste que se realiza en la época de monta, asegurando un alto % de fertilidad.

5.2.12.1 Comportamiento del consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día, del estudio. El grupo de reproductores presento un peso vivo promedio por animal de 65.5Kg, con un consumo de materia seca de 2.6% con relación al peso vivo. En reproductores se manejan dos etapas, la primera comprende la etapa de descansó o no servicios de monta, y la segunda es etapa o época de empadre, es por ello que las dietas ofrecidas debe apuntar a cubrir los diferentes requerimientos, de mantenimiento, el desgaste de actividad en el padre, se estima en un 25% adicional a los gastos de mantenimiento. La dieta ofrecida y el consumo de materia seca, cubrió necesidades de proteína, pero se presentó una deficiencia en energía, como lo establece NRC 2007 (Elizondo J.A, 2008), en el cuadro 8 y 12.

Cuadro 46. Consumo promedio diario de materia seca y nutrientes por animal/día

Materias primas	Cantidad Kg	Contenido de Nutrientes.			Consumo de nutrientes		
		MS %	PB %	ED Mcal/Kg	MS (Kg)	PB (g)	ED Mcal
Forraje verde	5.1	20	8,3	1,05	0.96	79	1.008
Silo de maíz	1.9	35	9,3	2,7	0.64	59	1.728
concentrado	0.250	90	14	1,3	0.09	12	0.13
Total	6.25			5,05	1.7	150	2.86
Necesidades machos reproductores 60-70 Kg							
Mantenimiento.					1,53	141	3,2
Total					1,53	141	3,2
Diferencia					0,17	9	-0,34

5.2.12.2 Análisis del comportamiento del peso vivo en kg, en reproductores.

Las ganancias de peso en animales adultos no son significativas, dichas ganancias serán destinadas para mantenimiento y recuperación de reservas corporales. Los reproductores presentaron una ganancia de peso promedio 36g/animal/día, encontrando machos en un buen estado corporal, animales activos en el momento del servicio, y con un alto % de fertilidad en las montas realizadas (cuadro 47).

Cuadro 47. Comportamiento del peso vivo en kg, en reproductores

Nº Pesajes.	Nº animales	Peso lote kg	Peso \bar{x} /kg/animal	Ganancia \bar{x} /kg/animal
1	4	256	64	0.047
2	4	259,6	64.9	0.045
3	4	262,7	65.6	0.087
4	4	267,8	66.9	0.05
5	3	202.9	67.6	0.028
6	3	204	68	0.042
7	3	205.9	68.6	

El rebaño caprino conformado por 66 animales en los sus diferentes estados fisiológicos, se determinó un consumo promedio de materia seca de 84,2Kg, para alimentar todo el rebaño por un día, lo que indica que se hace necesario un aporte de 50,52Kg de materia seca de forraje, y 33,68Kg de materia seca de ensilaje, para un total de 348,7Kg de la mezcla en términos de forraje verde, para alimentar a todo el rebaño en un día.

5.3 ANÁLISIS REPRODUCTIVO

5.3.1 Comportamiento reproductivo de hembras próximas al primer servicio.

Realizando un análisis de las dos variables peso y edad de las hembras manejadas bajo confinamiento, de 4 razas diferentes en el aprisco los Andes

permite concluir, que el manejo y alimentación de estas hembras en su estado de cría, recría y levante no fue el mejor lo que no permitió optimizar las ganancias de peso por ende los bajos resultados, factores que impiden llegar al inicio de la vida productiva en edades tardías y con pesos indeseables (cuadro 48).

Cuadro 48. Peso y edad promedio de hembras que inician su vida reproductiva

Identificación	Raza	Edad (meses)	Peso (kg)	Primer celo		
				Día	Mes	Año
44	Alpina	20	29,1	18	5	2013
40	Saanen	22	27,6	20	5	2013
42	Saanen	22	25	23	5	2013
18	Saanen	26	27	23	5	2013
16	Toggenburg	24	37,2	22	5	2013
26	Santadereana	24	22,3	24	5	2013
24	Santadereana	24	25	24	5	2013
64	Santadereana	14	17,3	14	5	2013
62	Santadereana	14	14,2	14	5	2013
10	Santadereana	24	23,4	24	5	2013
11	Santadereana	24	23,6	24	5	2013
\bar{x}		21,6	24,7			

5.3.2 Comportamiento reproductivo del grupo de 10 hembras en estado de lactancia. Teniendo en cuenta los resultados reproductivos obtenidos en este grupo de hembras conformado por 4 razas diferentes, en lo referente a los días abiertos se logró un promedio de 65/días/ hembra y la proyección del tiempo en gestación en cabras de 150 días, se deduce que este lote de hembras lactantes tendrá un intervalo entre partos de 215 días, y un promedio de 1.7 partos año. Los servicios por concepción en promedio de las hembras servidas fue 1:1 (cuadro 49).

Cuadro 49. Intervalo entre partos

Identificación	Raza	Ultimo parto			Fecha preñes			Días abiertos	Intervalo/ partos
		Día	Mes	Año	Día	Mes	Año		
12	Alpina	10	3	2013	16	5	2013	67	216
14	Alpina	9	3	2013	17	5	2013	69	216
042*857*777	Alpina	1	4	2013	20	5	2013	70	200
106*014*605	Alpina	15	3	2013	24	5	2013	64	220
#269	Alpina	20	3	2013	24	5	2013	64	205
042*868*856	Alpina	22	3	2013	26	5	2013	49	215
105*877*007	Saanen	16	3	2013	30	5	2013	75	224
106*042*036	Toggenburg	15	3	2013	23	5	2013	68	221
#22	Santander	9	3	2013	15	5	2013	66	216
#20	Santander	11	3	2013	17	5	2013	66	217
Promedio								\bar{x} 65	\bar{x} 215

5.3.3 Análisis reproductivo en hembras jóvenes y adultas, en la manifestación de celos durante el tiempo de estudio. Teniendo en cuenta el número de celos que se manifestaron durante los 93 días de estudio en el rebaño caprino de la granja los Andes, 26 hembras presentaron celos, de las cuales 19 de ellas fueron servidas y confirmada su preñez, las cuales reportan un 74 % de hembras que iniciaron su proceso de gestación, y el 26% correspondiente a las 7 hembras restantes no fueron servidas debido a que 4 de ellas no se encontraban con el peso promedio, eran hembras que no alcanzaban el 60-65 % de su desarrollo con relación al peso adulto. De las 7 hembras no servidas 3 de ellas de la raza Saanen no fue posible realizar la monta debido a la falta de un reproductor de la misma raza; ya que el macho que estaba disponible era el padre de las mismas.

5.4 COSTOS DE PRODUCCION

El análisis de los costos se inició con la determinación de los costos de la obtención de las dietas suministradas, en términos de Kg de materia seca o cantidad diaria suministrada (Cuadro 51), cuyos costos permitió la elaboración del presupuesto parcial para cada uno de los forrajes y grupo de animales evaluados

(Cuadro 52), el cual indica el costo variable expresado en pesos (\$), para la dieta consumida diariamente en términos de materia seca, para los diferentes grupos así:

Cuadro 50. Costos de producción de los diferentes forrajes producidos para el estudio

Forraje	Costo de Producción	Producción de Biomasa			Valor Kg Biomasa(\$)	
		Kg	M.S. (%)	M.S. Kg	verde	M.S
Silo de Maíz	\$2.979.800	11970	35	4189	248	708
Silo de Cebada	\$1.383.700	2100	42	882	658	1566
Forraje	\$496.478	21586	20	4317	23	115

5.4.1 Análisis económico de los tratamientos en los diferentes estados fisiológicos. Para el análisis económico de los resultados del proyecto se parte con la determinación de los costos de obtención de las dietas suministradas, en términos de Kg de materia seca o de la cantidad diaria de cada dieta (cuadro 51), cuyos costos permitió la elaboración del presupuesto del ingreso parcial neto, para cada uno de los forrajes evaluados (cuadro 52), el cual indica que el costo variable en pesos (\$), para las dietas consumidas en términos de materia seca para animales en estado de crecimiento fue de \$321=/día, para hembras y para machos fue de \$321=/día, y el valor de la ganancia de peso por animal/día oscilo entre \$476 para hembras y \$656 para machos, con ingresos netos parciales por animal día, que fluctuaron entre \$155 para hembras y \$335 para machos.

Realizando un análisis económico de los resultados obtenidos en los diferentes estados productivos no se encuentra un ingreso neto parcial, en hembras de levante, hembras en inicio de gestación, final de gestación, lactancia, hembras secas y vacías y reproductores, es posible determinar que el inadecuado manejo y nutrición, ofrecido a dichos animales en tiempos anteriores dan como resultado un desequilibrio en el comportamiento del rebaño, lo que se refleja en: Baja

producción de leche, bajas ganancias de peso lo que con lleva a un lento desarrollo del estado corporal, pesos indeseables en el destete y pubertad, en la parte reproductiva se presentan alteración mayor número de días abierto, aumento en los servicios por concepción y por ende se amplía el intervalo entre partos, situaciones que convierten los sistemas de explotación caprina en empresas poco productivas.

Cuadro 51. Costo parcial de producción en \$ para la alimentación de un caprino/día en los diferentes estados productivos

Estado productivos.	Costos Kg/mezcla silo maíz	Costos Kg/Mezcla silo cebada	Costo kg/ suplemento (\$)		Consumo M.S. en Kg/animal día.		Costo Mezcla (\$).	Costo suple (\$).	costo Total (\$)
			(1)	(2)	mezcla	concentrado			
			352	695					
Hembras y machos en crecimiento	x			X	0,388	0.144	151	170	321
Hembras levante.	x		x		1.04	0.09	360	75	441
Vacías y secas.	x		x		1.17	0.162	411	135	546
Lactantes (Grupo 1)	x		x		1.8	0.450	633	412	1037
Lactantes (grupo 2)		x	x		1.435	0.450	505	404	909
Gestantes (día1-100)	x		x		1.381	0.18	486	150	636
Gestantes (día101-150)	x		x		1.7	0.225	1118	168	1286
Reproductores	x		x		1.616	0.09	586	75	643

(1)Concentrado 14 %. Proteína.

(2)Concentrado 40 %.Proteína.

Cuadro 52. Costo promedio de alimentación día/animal en los diferentes estados fisiológicos

Composición del Presupuesto	Tratamientos y suplementación.		
	(Forraje más silo de maíz) y suplemento	(Forraje más silo de maíz) y suplemento	(Forraje más silo de maíz) y suplemento
	Crecimiento hembras.	Crecimiento machos.	Hembras levante.
Costo(\$) variable de m.s./día	390	390	441
Consumo de m.s en Kg/día	0.550	0.550	1.13
Ganancia de peso vivo (Kg/día)	0.119	0.164	0.070
Valor de 1 Kg peso vivo \$	4000	4000	4000
Valor (\$) de la ganancia del peso vivo/día	476	656	280
Ingreso (\$) neto parcial /día	86	266	-161

Cuadro 53. Costo promedio de alimentación día/animal en los diferentes estados fisiológicos

Composición del presupuesto.	Tratamiento y suplementación.			
	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.	(Forraje más silo de cebada) y suplemento.	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.
	Secas y vacías.	Santandereana	Lactantes Grupo dos	Lactantes Grupo uno
Costo(\$) variable de m.s./día	546	412	909	1037
Consumo de m.s en Kg/día	1,33	0,98	1,88	2,25
Ganancia de peso vivo (Kg/día)	0,027	0,076	0,040	0,050
Valor de 1 Kg peso vivo \$	4000	4000	4000	4000
Valor (\$) de la ganancia del peso vivo/día	108	304	160	200
Ingreso (\$) neto parcial /día	-438	-108	-749	-837

Fuente: Autores proyecto

Cuadro 54. Costo promedio de alimentación día/animal en los deferentes estados fisiológicos

Composición del presupuesto.	Tratamiento y suplementación.		
	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.	(Forraje más silo de maíz) y suplemento.
	Ultimo 1/3.	Secas y gestantes.	Reproductores.
Costo(\$) variable de m.s./día	1286	636	643
Consumo de m.s en Kg/día	1,925	1,561	1,706
Ganancia de peso vivo (Kg/día)	0,177	0,051	0,067
Valor de 1 Kg peso vivo \$	4000	4000	4000
Valor (\$) de la ganancia del peso vivo/día	708	204	268
Ingreso (\$) neto parcial /día	-578	-432	-375

5.5 DISCUSION

Estudios realizados por la Universidad Industrial de Santander Sede Málaga en la facultad de Zootecnia sistema de producción de forraje para alimentación en el ganado bovino de la raza normando en ceba intensiva de novillos, se reportan estudios en la provincia de García Rovira en el municipio de San José de Miranda en la Vereda de Tequia en la finca el Diamante, ubicada a 1980m.s.n.m. con una precipitación anual de 1500mm y una temperatura media de 17,4⁰c, se encontraron resultados en producción de maíz ICA 304 y cebada común. El maíz arrojó una producción de 40000Kg por hectárea cultivada con un costo de producción por Kg forraje verde de 42,2 pesos; el cultivo de cebada establecido dio como resultado 42000Kg por hectárea con unos costos de producción por Kg de forraje verde de 34,2 pesos.

Otro estudio realizado por la Universidad Industrial de Santander en la provincia de García Rovira en el municipio de Carcasí, en la Vereda de Petaquera en la finca la Bolsa, ubicada a 3000m.s.n.m. con una precipitación anual de 1500mm y

una temperatura de 10°C - 18°C, se realizó un estudio en la producción de cebada común, la cual dio como resultado una producción de 30000Kg de forraje verde por hectárea cultivada con un costo de producción de 44,5 pesos por Kg producido.

Teniendo en cuenta las características agronómicas y exigencia de la cebada para su óptimo desarrollo, en lo que concierne a clima, temperatura y calidad de los suelos, el establecimiento del cultivo de cebada común en las condiciones climáticas de Málaga Santander en la vereda Calichal en predios cercanos a la Granja los Andes no son las favorables para el desarrollo del cultivo, ya que los rangos permitidos de altura son 1800-3000m.s.n.m. para esta variedad, ya que es una variedad propia del clima frío y el cultivo se estableció a una altura de 2137m.s.n.m. Las temperaturas fluctúan desde los 0°C-16°C para un buen rendimiento del cultivo, y la temperaturas promedio donde se manejó el cultivo esta en promedio de 18°C; la cebada es muy exigentes en cuanto a la composición de los suelos estos deben ser: suelos fértiles, sueltos y polvosos y ojala sembrar en rastrojos de otros cultivos preferiblemente de papa.

Los rendimientos de cebada se afectan en suelos pobres de materia orgánica, arcillosos, húmedos y encharcados. Las situaciones anteriormente mencionadas apuntan a las características desfavorables de clima, temperatura y composición de los suelos donde se realizó el establecimiento de dicho cultivo, lo que se reflejó una baja producción de forraje y unos costos de producción exagerados, por ello se recomienda el establecimiento de este cultivo en las condiciones climáticas favorables, en suelos francos arenosos, ricos en materia orgánica, y en rastrojos de cosecha de papa ya que la cantidad de compuestos minerales expuestos del cultivo anterior serán aprovechados por la cebada, se recomienda además el establecimiento en rastrojos ya que los costos de preparación del terreno se disminuirán notablemente hasta en un 50%.

6. CONCLUSIONES

El comportamiento productivo de los animales durante el periodo de seguimiento en los 93 días de estudio, en los diferentes estados fisiológicos, permitió corroborar con altas necesidades en demandas de energía y proteína, situación que hace necesaria la suplementación para cubrir dichas deficiencias que presentaron la dietas ofrecidas, situación propia de los rumiantes y en especial del ganado caprino.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los diferentes estados productivos, el manejo y alimentación en los primeros meses de vida en los caprinos es el éxito de la explotación, debido a las significativas ganancias de peso promedio día, mayor índice de conversión y eficiencia. Lo que permitirá alcanzar resultados en hembras que se puedan cubrir a los 8.3 meses de edad y su primer parto a los 13.3 meses de vida, objetivos trazados para animales manejados bajo un sistema intensivo.

Las dietas ofrecidas y los resultados obtenidos permiten concluir que caprinos alimentados con pasto de corte *Pennisetum purpureum* (elefante) en un 80%, leguminosas y arbustivas 20%, no reportan un desempeño productivo ideal, debido a las altas exigencias del ganado caprino, por ende se hace necesario realizar aportes ricos en energía y proteína (ensilajes de maíz, cebada), para cubrir dichas deficiencias, y permitir que el caprino exprese su potencial genético.

El manejo y alimentación del ganado caprino debe realizarse de manera rigurosa y eficiente, en cada una de sus etapa fisiológica: cría, recria, levante, inicio de gestación del día (1-100), final de gestación del día (101-150), hasta el momento del parto, etapa de lactancia, vientres secos y vacíos, para dar cumplimiento a tales objetivos se deberá manejar animales que se encuentren en un mismo estado fisiológico, determinar la composición de la dieta, cantidad de materia seca

consumida y requerimientos en cada etapa. Para determinar posibles deficiencias o exceso de nutrientes, con ello se lograra estandarizar y optimizar la productividad del rebaño.

7. RECOMENDACIONES

Las condiciones actuales en que se desenvuelve ganadería caprina a nivel nacional en áreas desérticas, tierras poco fértiles, topografías adversas, limitada suplementación y bajo manejo; en regiones de Santander área de influencia cercanas a las UIS Sede Málaga, conlleva a la necesidad de introducir sistema de manejo que permitan optimizar la productividad de la especie y hacerla más competitiva. Cultivos como el maíz y cebada bajo sistemas de conservación (silos), no son muy conocidos y poco aplicados en la zona, debido a la cultura de manejo y alimentación de los productores en los caprinos, lo que hace necesario implementar sistemas de producción de especies forrajeras con altos rendimientos en términos de calidad y cantidad, y así disminuir los porcentajes de suplementación en la especie. Por ello se sugiere seguir realizando estudios sobre alternativas de alimentación.

Los pastos de corte utilizados en la alimentación de caprinos, manejados en la región como lo son *Pennisetum purpureum* (elefante), reportan bajos aportes en términos calórico proteicos, lo que da como resultado una baja productividad animal; situación que hace necesario modificar las labores culturales y de manejo en los cultivos de establecidos, realizando correctivos en la composición de los suelos, y así mejorar el aporte nutricional de los forrajes.

Se hace necesario realizar análisis bromatológicos a los diferentes forrajes utilizados en la alimentación del rebaño caprino, para tener datos confiables en términos: % de materia seca, aporte nutricional de energía y proteína, lo que permitirá determinar con certeza cuál es el aporte de cada nutriente por Kg de materia seca consumida, conociendo el aporte de nutrientes y los requerimientos del caprino, en sus diferentes etapas productivas, se podrá ingerir posibles deficiencias lo que permitirá realizar una suplementación acorde, para cubrir dichos desbalances.

BIBLIOGRAFÍA

AZCARRAGA CASTAÑEDA, R.. Crianza artificial de cabritos. Cautitlan Azcalli, Mexico, Mexico, 2006.

BOLLAND, Ernesto Jahn y COFRE BANDERAS, Pedro. Ensilaje de maíz [online]. sne, 2008. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.inia.cl/quilamapu/pubycon/informativos/infoB20.htm>

COUNDERC, Juan José. Raciones totalmente mezcladas de silo de maíz [online]. Argentina: Nutrición Animal - Dpto. Técnico, 2009. [Consultado abril 2013]. Disponible en: www.engormix.com

DICKSON U., Luis C. et. al. Manual de producción de caprinos y ovinos [online]. Barquisimeto, Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) – Centro de investigaciones agrícolas de Lara, 2005, 310p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: http://www.fundacite-zulia.gob.ve/download/Manual_de_produccion_ovino_y_caprino.pdf

ELIZONDO SALAZAR, Jorge Alberto. Requerimientos nutricionales de cabras lecheras [online]. En: Agronomía Mesoamericana, Vol. 19, Núm. 1, enero – junio 2008. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2008. Pág. 123 -130 [Consultado abril 2013] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43711424014>

FABELA SIXTOS, Bardomiano. Manejo integral en caprinos productores de leche [online]. Tesis de grado Médico veterinario zootecnista. Morelia, Michoacan: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, 2006, 79p. [Consultado Abril 2013]. Disponible en: <http://www.vetzoo.umich.mx/2006/noviembre/314-manejo-integral-en-caprinos-productores-de-leche.html>

GARCÉS MOLINA, Adelaida María et al. Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado [online]. En: Revista Lasallista de investigación. Vol. I No. 1, Junio 2004. Pág. 66 – 71. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol1n1/066-71%20Ensilaje%20como%20fuente%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para%20el%20ganado.pdf>

GIOFFREDO, Juan José y PETRYNA, Ana. Caprinos: generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones [online]. Río Cuarto – Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de agronomía y veterinaria, Departamento de producción animal, 2010. 20p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

GUERRERO, L. M. et. al. Caracterización de los sistemas de producción caprinos presentes en el municipio de Jordan, Santander Colombia [online]. Bucaramanga: Grupo de Investigación en Ciencias Animales – Universidad Cooperativa de Colombia, 2012, pág. 171 – 174. [Consultado abril 2013]. Disponible en: http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo029_AICA2012.pdf

GERRERO TELLES et al. Caracterización de los sistemas de producción caprinos presentes en Santander [online]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, 2009. [Consultado abril 2013] Disponible en: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/717/759#14>

RAMIREZ RAMIREZ, Hugo Alonso. Ensilado de maíz para ganado lechero: Consejos prácticos ilustrados para mejorar la calidad del ensilado [online]. Celaya México, 2009. [Consultado abril 2013]. Disponible en: www.engormix.com

ROIG, Carlos. Alimentación del Ganado Caprino [online]. Colonia Benítez, Chaco Argentina: INTA. EEA, 2003. 22p. [Consultado abril 2013]. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina /32-alimentacion_caprinos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/32-alimentacion_caprinos.pdf)

ANEXOS

Anexo A. Determinación del consumo diario de alimento en términos de forraje verde

Control de suministro y consumo de forraje (kg) semana 1 22-28																
Grupo	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		Total	
	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech	Sum	Rech
1	26	9,9	26	7,8	26	9,1	26	7,8	26	8,7	26	9,4	26	7,3	182	60
2	27,2	2,8	27,2	3,1	27,2	3,6	27,2	3,1	27,2	4,1	27,2	3,8	27,2	2	190,4	22,5
3	30,6	5,3	30,6	5,4	30,6	4,9	30,6	4,6	30,6	5,3	30,6	2,9	30,6	2,7	214,2	31,1
4	38,6	4,1	38,6	3,8	38,6	3,6	38,6	3,9	38,6	4	38,6	3,1	38,6	2,3	270,2	24,8
5	24,4	3,8	24,4	3,4	24,4	3,7	24,4	4	24,4	3,9	24,4	3	24,4	3,2	170,8	25
6	10	2	10	2,3	10	3,3	10	3,7	10	3,3	10	4,3	10	3,9	70	22,8
7	20	2,3	20	2,1	20	2,5	20	1,9	20	2,5	20	1,9	20	1	140	14,2
8	32,8	3,9	32,8	3,7	32,8	3,5	32,8	3,3	32,8	4,1	32,8	5,1	32,8	2,6	229,6	26,2
9	24	3,1	24	3,2	24	3,4	24	3,1	24	2,8	24	4,2	24	1,9	168	21,7

Anexo B. Determinación de consumo de materia seca

Lote	Animales		Con fisiológica	Semana 1 (22-28)				Semana 2 (29-5)				Semana 3 (6-12)				Semana 4 (13-19)			
	№	Peso vivo Kg		Mezcla Forr/Silo kg				Mezcla Forr/Silo kg				Mezcla Forr/Silo kg				Mezcla Forr/Silo kg			
				Sum	Rech	Consu	M.S	Sum	Rech	consu	M.S	Sum	Rech	consu	M.S	Sum	Rech	consu	M.S
1	17		crecimiento	26	8,5	17,5	3,5	26	8,6	17,4	3,48	26	7,5	18,4	3,7	28	7,7	20,3	4
2	6		gest 1 1/3	27,2	3,2	24	6,24	27,2	1,75	25,4	6,6	27,2	1,02	26,1	6,7	42	3,5	38,5	10
3	6		lactantes	30,6	4,4	26,2	7,5	30,6	3,2	27,4	7,8	30,6	7,5	27,5	7,9	34	4,05	29,9	8,6
4	6		lactantes	38,6	3,5	35,1	9,1	38,6	1,7	36,9	9,5	38,6	1,75	36,9	9,5	41,3	3,7	37,5	9,7
5	9		crecimiento	24,4	3,5	20,9	5,4	24,4	1,5	22,9	5,95	24,4	1,45	22,9	5,96	32,5	3,1	29,4	7,6
6	3		ma levante	10	3,2	6,8	1,8	10	2,5	7,5	1,95	10	1,77	8,23	2,1	10,5	2,5	8	2,1
7	5		gest 1 1/3	20	2,02	18	4,6	20	1,6	18,4	4,7	20	1,85	18,1	3,6	28	2,7	25,3	6,5
8	9		levante	32,8	3,7	29,1	7,5	32,8	2,3	30,5	7,9	32,8	1,95	36,85	8	42	3,2	38,8	10
9	4		reproductor	24	3,1	20,9	5,4	24	2,6	21,4	5,5	24	2,2	21,8	5,6	26	3,4	22,6	5,8

Anexo C. Control de peso

№	Identifica	Fecha nacimiento		Peso al nacer Kg	Fecha de pesaje							
		Día	Mes		Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día	Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día (g)
1	23	10	3	2.90	22	4	9,5	157	9	5	12,3	164
2	25	11	3	3.10	22	4	7,8	114	9	5	9,8	117
3	27	11	3	3.00	22	4	8,8	141	9	5	11,05	132
4	29	15	3	2.35	22	4	5,65	89	9	5	6,65	58
5	31	15	3	2.20	22	4	5,4	86	9	5	6,7	76
6	33	17	3	3.00	22	4	6,4	97	9	5	8,25	108
7	35	18	3	5.00	22	4	10,4	158	9	5	12,3	111
8	37	20	3	4.30	22	4	9,5	162	9	5	13,4	229
9	39	1	4	4.20	22	4	7,35	150	9	5	10,8	202
Promedios							7,86667	128,222222			10,13889	133

№	Identifica	Fecha nacimiento		Peso al nacer kg	Fecha de pesaje							
		Día	Mes		Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día	Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día (g)
1	23	10	3	2.90	28	5	16,7	231,578947	11	6	20,45	267,8571429
2	25	11	3	3.10	28	5	12,9	163,157895	11	6	13,9	71,42857143
3	27	11	3	3.00	28	5	15,4	228,947368	11	6	17,75	167,8571429
4	29	15	3	2.35	28	5	7,9	65,7894737	11	6	9,45	110,7142857
5	31	15	3	2.20	28	5	8,9	115,789474	11	6	10,9	142,8571429
6	33	17	3	3.00	28	5	11,45	168,421053	11	6	12,95	107,1428571
7	35	18	3	5.00	28	5	16,1	200	11	6	19,3	228,5714286
8	37	20	3	4.30	28	5	17,7	226,315789	11	6	21	235,7142857
9	39	1	4	4.20	28	5	16,4	294,736842	11	6	17,8	100
Promedios							13,7167	169,473684			15,94444	143,2142857

№	Identifica	Fecha nacimiento		Peso al nacer kg	Fecha de pesaje							
		Día	Mes		Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día	Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día (g)
1	23	10	3	2.90	25	6	23,15	192,857143	9	7	26,8	260,7142857
2	25	11	3	3.10	25	6	16	150	9	7	19	214,2857143
3	27	11	3	3.00	25	6	20,3	182,142857	9	7	23,4	221,4285714
4	29	15	3	2.35	25	6	11,2	125	9	7	12,05	60,71428571
5	31	15	3	2.20	25	6	12,65	125	9	7	13,3	46,42857143
6	33	17	3	3.00	25	6	15,5	182,142857	9	7	17,1	114,2857143
7	35	18	3	5.00	25	6	22,4	221,428571	9	7	25,2	200
8	37	20	3	4.30	25	6	25	285,714286	9	7	28,3	235,7142857
9	39	1	4	4.20	25	6	19,6	128,571429	9	7	21,8	157,1428571
Promedios							18,4222222	176,984127			20,7722222	151,0714286

№	Identifica	Fecha nacimiento		Peso al nacer kg	Fecha de pesaje							
		Día	Mes		Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día	Día	Mes	Kg p.v	Ganan/día (g)
1	23	10	3	2.90	23	7	29	157,142857				
2	25	11	3	3.10	23	7	21,35	167,857143				
3	27	11	3	3.00	23	7	26,45	217,857143				
4	29	15	3	2.35	23	7	14,06	143,571429				
5	31	15	3	2.20	23	7	15,85	182,142857				
6	33	17	3	3.00	23	7	19,5	171,428571				
7	35	18	3	5.00	23	7	28,5	235,714286				
8	37	20	3	4.30	23	7	30,5	157,142857				
9	39	1	4	4.20	23	7	23,5	121,428571				
Promedios							23,19	155,428571				

Anexo D. Control reproductivo

RAZA ALPINA												
Cabra	Ultimo parto			Primer servicio			Segundo servicio			Tercer servicio		
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho
#12	10	3	2013	16	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#14	9	3	2013	17	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
070*580*812				18	5	Apolo						
#44				18	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	5	6	#9			
042*857*777	1	4	2013	20	5	Sanson						
106*014*605	15	3	2013	24	5	Aquiles						
#269	20	3	2013	24	5	Apolo						
042*868*856	22	3	2013	26	5	Apolo						

RAZA SAANEN												
Cabra	Ultimo parto			Primer servicio			Segundo servicio			Tercer servicio		
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho
070*589*580				15	5	Zeus						
106*031*043				18	5	Zeus						
105*877*007				16	5	Zeus						
105*877*007	16	3	2013	30	5	Zeus						
#40				20	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#42				23	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#18				23	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						

RAZA SANTANDEREANA												
Cabra	Ultimo parto			Primer servicio			Segundo servicio			Tercer servicio		
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho
#22	9	3	2013	15	5	Chicamocha						
#20	11	3	2013	17	5	Chicamocha						
#26				17	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#24				17	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	8	6	CHICAMOCHA			
#11				18	5	Panachi						
105*880*784	13	10	2012	18	5	Chicamocha						
#64				22	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#10				22	5	Chicamocha						
#62				23	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						

RAZA TOGGENBURG												
Cabra	Ultimo parto			Primer servicio			Segundo servicio			Tercer servicio		
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho
106*015*281	28	8	2012	1	5	Sanson						
#16				22	5	Sanson						
106*042*036	15	3	2013	23	5	Sanson						
#48				23	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						

Anexo E. Costos de producción

Área cultivada 11833 m ²				Distribución m ²	
Actividad	Horas tractor	Valor hora (\$)	Total(\$)	Cebada	Maíz
Primera arada	10	37000	370000	4732	7098
Segunda cruza	9	37000	333000		
Retobo	10	50000	500000		
Total	29		1203000	481200	721800

Descripción	Cebada			Maíz		
	Cantid.	V/unid. (\$)	V/total (\$)	Cantid.	V/unid. (\$)	V/total (\$)
Arriendo			240000			360000
Insumos						
Semilla kg	50	1700	85000	18	12000	216000
Fertilizante 16-16-16				2	65000	130000
UREA (BULTOS x 50 Kg)	2	80000	160000	6	80000	480000
Creceer 500 (en kg)				1	14000	14000
Insecticidas						
Cipermetrina(lt)				1	23000	23000
Melaza pimpinas	3	25000	75000	7	25000	175000
Mano obra jornales						
Siembra	2	20000	40000	5	20000	100000
Desyerbe y fertilización				10	20000	200000
Fertilización	1	20000	20000			
Control plagas				2	20000	40000
Cosecha	4	20000	80000	7	20000	140000
MO ensilaje (jornales)	4	20000	80000	8	20000	160000
Transp. Materiales (día)	1	50000	50000	1	50000	50000
Materiales						
Plástico calibre 6 (m)				10	17000	170000
Bolsas	15	1500	22500			
Canecas depreciación	10	5000	50000			
Total			902500			2258000

RAZA ALPINA												
Cabra	Ultimo parto			Primer servicio			Segundo servicio			Tercer servicio		
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho	Día	Mes	Macho
#12	10	3	2013	16	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						
#14	9	3	2013	17	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX						
070*580*812				18	5	Apolo						
#44				18	5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	5	6	#9			
042*857*777	1	4	2013	20	5	Sanson						
106*014*605	15	3	2013	24	5	Aquiles						
#269	20	3	2013	24	5	Apolo						
042*868*856	22	3	2013	26	5	Apolo						