

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**EFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE MORERA
(*Morus alba*) EN DIETA DE CABRITOS
LACTANTES SOBRE LA GANANCIA DE
PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL**

Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Mención: Producción Animal

CRISTIAN RODRIGO MENESES ZÚÑIGA

Profesores guía: Sr. Héctor Manterola B. Ingeniero Agrónomo, M.S Srta. Dina
Cerdeira A. Químico Laboratorista

SANTIAGO – CHILE

2006

..	1
AGRADECIMIENTOS .	3
RESUMEN .	5
SUMMARY . .	7
INTRODUCCIÓN .	9
Hipótesis .	10
Objetivo general .	10
Objetivos específicos . .	10
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA . .	11
Antecedentes generales . .	11
La morera como alternativa alimenticia .	12
MATERIALES Y MÉTODOS .	15
Materiales . .	15
Lugar . .	15
Suplementos Alimenticios .	15
Animales . .	16
Instalaciones y equipamiento . .	16
Equipos de laboratorio .	16
Método .	16
Duración del ensayo .	16
Tratamientos .	16
Obtención de la morera . .	17
Período pre-experimental .	17
Sistema de alimentación . .	17
Controles .	17
Determinaciones de laboratorio . .	18
Diseño experimental y análisis estadístico . .	18

RESULTADOS Y DISCUSIÓN .	21
1. Características nutritivas de los suplementos empleados . .	21
2. Efectos sobre el Consumo. .	24
2.1. Adaptación a las dietas. . .	24
2.2. Consumo de materia seca. .	24
2.3. Consumo de Proteína bruta. .	25
2.4 Consumo de energía metabolizable. .	26
2.5. Consumo de fibra detergente neutro .	27
3. Efecto sobre el peso vivo. .	27
4. Efectos sobre rendimiento al beneficio. . .	29
CONCLUSIONES . .	33
BIBLIOGRAFIA .	35

*A la memoria de mis abuelos: **Rosa, Yaya y Tata Aliro...***

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Teruca y Manolo, por los valores entregados, su constante cariño, amor y apoyo durante toda la vida. A mis hermanos, Tere y Pilo, por su paciencia, alegría y ayuda. Para el Tata Manuel, por tenerlo conmigo.

A Rossy, la mujer que estuvo siempre a mi lado a lo largo de la carrera, ayudando y apoyando de forma incondicional.

A mis profesores guías, Srta. Dina y Don Héctor, por los conocimientos entregados y principalmente a la paciencia y excelente disposición.

A la Sra. Susana Muñoz y a Don Patricio Azocar por sus consejos y preocupación para lograr un buen trabajo.

A Don Alberto Mansilla, por su paciencia, enseñanza y buena disposición.

A Raquel Becerra, Don Hugo Jiménez, Don Fide, Viviana Perez y Rodrigo Retamal, que además de la amistad, juntos formamos un gran equipo de trabajo, logrando con éxito la parte experimental de esta tesis.

A Mario Alvarez, Rodrigo Parra, Claudio Vergara, Adolfo Cortes, Pablo Davis y José Cobarrubias, quienes montando a Revuelo, Ensueño, Escultura, Gran Señor, Talonera y Promedio, me acompañaron junto a mi Ocasión (Q.E.P.D) en más de una oportunidad a correr un torito en los Rodeos Universitarios, por los buenos momentos vividos, amistad y compañerismo.

A todos ellos muchas gracias...

RESUMEN

El presente ensayo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inclusión de morera (*Morus alba*) en la dieta de cabritos lactantes, sobre la ganancia de peso y características de la canal. Este ensayo se realizó en la localidad de Rinconada de Maipú, Región Metropolitana. Se utilizaron 45 cabritos de dos genotipos: Anglo-Nubian x Criollo y Boer x Criollo; los que fueron distribuidos al azar en dos tratamientos, uno suplementado con heno de alfalfa (T0) y el otro con morera (T1), durante un período de 9 semanas con estabulación nocturna. Durante el día permanecieron con sus madres y en pradera natural. La cantidad de morera y heno suministrado se ajustaron a los requerimientos de los cabritos.

Se controló el consumo diario, cada siete días se pesaron los cabritos y se determinó la ganancia de peso semanal. Una vez terminado el ensayo, se sacrificaron seis cabritos por tratamiento para luego evaluar las canales.

Al realizar los análisis de las muestras en el laboratorio se determinó para la morera valores de PB, DAPMS y EM de 18,9; 74,9% y 2,8 Mcal/kg respectivamente, los que fueron mayores a los del heno de alfalfa, mientras que para FDN la morera presentó un 28,66%, lo que corresponde a un 44,13% más bajo que el heno de alfalfa (51,3%).

Los resultados indicaron que al ofrecer morera en la dieta de cabritos lactantes aumentó significativamente ($p \leq 0,05$) el consumo de MS, obteniéndose 63,93 g/an/d, lo cual superó en un 16,6% al consumo de heno de alfalfa (54,83 g/an/d), debido a la mayor palatabilidad. La ganancia de peso en T1 fue en promedio de 115,5 g/an/d, con diferencia de un 25 % sobre el tratamiento suplementado con heno de alfalfa (92,4 g/an/d), esto debido a su mayor contenido de proteína y también a su mayor digestibilidad.

Las diferencias, de rendimiento de canal y características de esta, no fueron significativas, con excepción del peso del rumen, el cual fue un 20% superior para el tratamiento suplementado con heno de alfalfa.

Se concluyó que al suplementar con morera la dieta de los cabritos lactantes, se logra un mayor consumo de MS y por lo tanto de nutrientes, no afectando las ganancias de peso ni las características de la canal.

PALABRAS CLAVES: morera, cabritos lactantes, consumo, ganancia de peso, características de la canal.

SUMMARY

In order to evaluate the effects of including mulberry (*Morus alba*) in the lactating kids diet, on live weight gain and carcass characteristics, a research was carried out at La Rinconada Experimental Station (Metropolitan Region). Forty five kids of two genotypes: Anglo-Nubian x Creole and Boer x Creole were randomly allotted two treatments: T0: supplemented with alfalfa hay and T1: supplemented with mulberry (leaves and green items), for a period of nine weeks. During the day they were with the goats and grazing natural pasture. Amount of both supplements were adjusted to kids requirements. Daily intake and live weight were controlled weekly. At the end of the trial six kids by treatment were slaughtered to study the effects on carcass characteristics.

Nutritive value of mulberry for CP, DMAD and ME was 18,9; 74,9% and 2,8Mcal/kg respectively and in alfalfa hay was 16,15; 60,63% and 2,07 Mcal/kg respectively. NDF of mulberry was 44,13% lower than alfalfa hay.

The results indicated kidded diet supplemented with mulberry increased the dry matter (p# 0,05) intake significantly (63,9 g/an/d), exceeding the alfalfa hay (54,8 g/an/d) intake in 16,6%.

This higher intake of mulberry induced larger live weight gains being 115,5 g/an/d vs. 92,4 g/an/d for alfalfa (25 % higher) due to the higher CP content and dry matter digestibly.

The differences between the carcass yield and its characteristics were no significant, except for the rumen weight which was 20% higher in kids supplemented with alfalfa hay (p# 0,05).

It is concluded that kid supplementation with mulberry induces a higher dry matter and nutrients intake which affected neither the weight gain nor the carcass characteristics.

KEY WORDS: mulberry, lactating kids, intake, weight gain, carcass characteristics.

INTRODUCCIÓN

La explotación caprina en Chile se desarrolla fundamentalmente en seco, por lo cual, el principal problema que enfrenta es el abastecimiento de forraje especialmente en periodos de verano, otoño-invierno en que el forraje de la temporada anterior ha disminuido en cantidad y calidad, lo cual coincide muchas veces con periodos de altos requerimientos de los animales. En cualquier sistema de producción animal, la alimentación juega un rol fundamental en el éxito productivo y económico de la empresa. Dada las condiciones de competencia y desarrollo de los mercados, se hace necesario tener sistemas altamente eficientes, que compatibilicen los recursos disponibles y logren obtener productos (carne, leche), técnica y económicamente viable (Buxadé, 1996).

Estudios realizados durante los últimos diez años, destinados a encontrar nuevas opciones y hacer de la ganadería una actividad más rentable y con una menor dependencia de insumos externos, señalan a la morera (*Morus sp*) combinada con alimentos que aporten energía (Murillo *et al.*, 2000), como una de las especies que ha mostrado los mejores atributos para la producción de carne y de leche en rumiantes.

La experiencia de otros países al incorporar la morera en los sistemas de producción animal ha sido muy exitosa, por ser una especie de alta calidad nutritiva, palatable y de crecimiento rápido. Este arbusto puede ser pastoreado directamente o utilizado como soiling o ensilaje (Sánchez, 2000). En Chile su uso se limita a lo ornamental, por lo que no existen experiencias que permitan diversificar su uso. Existen ejemplares de moreras en zonas climáticas con temperaturas promedio inferiores a 18°C, desde la IV a la X Región. La morera también se cultiva bajo condiciones de riego (Manterola, 2002).

Considerando lo anterior, y teniendo en cuenta las limitaciones climáticas que poseen algunos sectores de Chile, es posible pensar que la morera puede dar buenos resultados como suplemento en la dieta de los caprinos en Chile y así obtener mejores pesos al destete y al beneficio de los cabritos.

Hipótesis

La suplementación con morera en la dieta de cabritos lactantes, aumenta la ganancia diaria de peso, y por lo tanto el peso al destete, como también, mejora algunas características en la canal.

Basados en esta hipótesis se han planteado los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar la morera como alternativa alimenticia para mejorar la tasa de crecimiento y calidad de la canal, en cabritos lactantes.

Objetivos específicos

- Cuantificar y caracterizar el consumo de morera.
- Cuantificar la respuesta en ganancia de peso al consumir morera como suplemento.
- Determinar el efecto del consumo de morera sobre algunas características de la canal.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Antecedentes generales

Los caprinos en Chile fueron introducidos por los españoles, quienes trajeron razas caprinas españolas, a partir de las cuales se fue produciendo un mestizaje que es el origen del animal existente en el país (de la Vega, 2003).

De acuerdo al último censo agropecuario realizado en 1997 en Chile, existen 738.183 cabezas de ganado caprino, de las cuales el 56,6% se encuentra localizado entre las Regiones IV y V, destacando la IV Región como el lugar donde mayor cantidad de ganado caprino existe con 306.046 cabezas, que equivale al 41,5% del total (INE, 1997).

En la actualidad se estima una existencia de 1,5 millones de cabezas, el 50% se ubica en el Norte de Chile y está en manos de pequeños agricultores; en un número menor, unas 200.000 cabezas, se encuentran en la zona Sur y también son explotados por pequeños agricultores (de la Vega, 2003).

La mayor parte corresponde a animales de doble propósito donde la producción de carne es tan significativa como la de leche. En la zona Norte hasta la Región Metropolitana los principales productos que se obtienen son la leche para elaborar quesos y la carne para la preparación de charqui con el ganado de desecho. En este

escenario, cabe destacar la formación de algunas lecherías en la Región Metropolitana y hacia las Regiones VII y VIII, con fuerte incorporación de razas lecheras de origen suizo (Cofré, 2001).

La producción de carne de cabra representa un 5% del total de carnes rojas y un 2% entre todos los tipos de carne en el mundo. El consumo mundial es del orden de las 3,5 millones de toneladas al año (promedios años 1995 al 1997) con un crecimiento de un 4,6% anual para los países en desarrollo y un crecimiento de un 1,1% anual para los países desarrollados. Asia y África sumadas representan el 93% del consumo total. Los principales países consumidores son China (26%), Pakistán (14%) e India (13%). (Romero, 2004).

En países como Francia, Grecia e Italia, en los que la carne de cabra es producida en gran cantidad, existe un mercado especializado para la carne de cabrito. La carne de cabrito es un subproducto de la explotación de cabra lechera. Los cabritos machos y las hembras sobrantes son criados con sus madres o separados de ellas y alimentados con leche entera o un sustituto de esta. Los cabritos son sacrificados cuando tienen entre 8 y 16 semanas de edad, y alcanzan un peso vivo de 10 a 20 kg (Wilkinson y Stark, 1989).

El mercado de la carne caprina en Chile es muy restringido, existe una oferta estacional de cabritos de 2 a 4 meses de edad y ocasionalmente de adultos. Lo normal es que en Chile, el mayor volumen de venta de cabritos se dé entre Septiembre y Marzo, se trata de cabritos de 1 a 4 meses de edad. (de la Vega, 2003).

La tasa de crecimiento de un caprino depende, principalmente, de la cantidad y calidad de alimento disponible además de la salud, potencial genético y sexo del animal (González, Ortega, Cáceres y Arece, 2000).

En Chile el sistema productivo predominante es el extensivo, basado en el crecimiento de la pradera natural de secano con construcciones mínimas o inexistentes, desarrollado en sectores marginales, y en manos generalmente, de pequeños productores, con rebaños de 50 cabras en promedio (INIA, 2005).

Para la producción de carne se requiere de un sistema intensivo o semi intensivo, ya que está la posibilidad de un manejo alimenticio programado en etapas, usando sustitutos lácteos, concentrado y heno, para producir cabritos aptos para consumo de 8 a 12 semanas de edad y de 12- 16 kg (de la Vega, 2003).

Los avances alcanzados en el campo de la nutrición animal hacen necesario un conocimiento cada vez más preciso del valor nutritivo de los forrajes, los cuales se han constituido como la mayor fuente alimenticia y económica para los diferentes sistemas de producción pecuaria.

La morera como alternativa alimenticia

Dentro de las especies arbóreas y arbustivas, con potencial para la alimentación de rumiantes, destaca la morera (*Morus sp.*) por su gran capacidad para la producción de

forraje y de adaptación a diversas condiciones edafoclimáticas (Benavides, 2000).

La morera (*Morus sp.*) es una especie arbórea cuyas hojas han sido usadas tradicionalmente para la alimentación del gusano de seda (*Bombyx mori*). Su capacidad de adaptación a distintos climas y altitudes ha permitido que se establezca en casi todo el mundo, siendo apreciada también como planta ornamental y alimento para humanos (frutos y hojas), (Sánchez 2000). Pertenece al orden de las Urticales, familia Moraceae y género *Morus*. Los rangos climáticos para su cultivo: temperatura de 18 a 38°C; precipitación de 600 a 2500 mm; fotoperíodo de 9 a 13 h/d y 65 a 80 % de humedad relativa (Ting-Zing *et al.*, 1988, citado por Alonso *et al.*, 2000). Se cultiva desde el nivel del mar hasta 4.000 m de altitud y se reproduce por semilla, estaca, acodo e injerto (Benavides 2000).

El follaje de morera tiene un alto contenido de proteína bruta (PB) con un excelente perfil de aminoácidos esenciales y una elevada digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS). Datos de América Central indican contenidos de PB de la MS entre 15 y 25 % y de DIVMS entre 75 y 90 % lo que implica una calidad igual o superior a la de los concentrados comerciales. El tallo no lignificado (tallo tierno) también tiene una buena calidad nutritiva, con valores de 7 a 14 % para PB y de 56 a 70 % para la DIVMS (Benavides y Rojas., 1994; Espinoza citado por Benavides 2000). La PB de la hoja de morera presenta una digestibilidad in vitro de 90 %. Los contenidos de N, K y Ca son altos, alcanzando las hojas valores de 3,35; 2,0 y 2,5 % respectivamente (Espinoza, citado por Benavides 2000). También es notable su bajo contenido de fibra (Benavides, 1995). Los valores presentados por Hernández (2003), en hojas de morera, en tres estados de crecimiento diferentes, para PB, DAPMS y FDN fueron de 21%, 85% y 28% respectivamente. Así también Rojas (2005), en hojas de morera, con plantación a tres densidades diferentes y tres frecuencias de corte, obtuvo como promedios: 20% PB, 88% DAPMS y 25% FDN.

Una de las cualidades principales de la morera como forraje es su alta palatabilidad. Los rumiantes pequeños consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente. Luego si el forraje se les ha ofrecido entero, pueden arrancar la corteza de las ramas. Los bovinos consumen la totalidad de la biomasa si está finamente molida (Sánchez, 2000).

En algunas partes de India, China y Afganistán, el follaje de morera se usa tradicionalmente en la alimentación de rumiantes, pero fue sólo en los ochenta que empezó el interés en su cultivo intensivo y su uso en la alimentación de animales domésticos (Datta, 2000). En India existen registros del uso de hoja de morera en alimentación animal de aves hasta bovinos (Sánchez, 2000).

En Costa Rica se empezó a investigar la morera, desde que un agricultor ofreciera a sus cabras follaje de morera debido al fracaso de su trabajo con gusano de seda, quedando impresionado de su palatabilidad y del comportamiento de sus animales (Alonso *et al.*, 2000). En Tanzania y en Kenya se usan las hojas de morera para la alimentación de ovejas y cabras en el encierro, sin embargo, sólo algunos están conscientes del valor de la morera como planta forrajera (Shayo, 2000).

En cabras y cabritos existen diversos estudios del uso de la morera, como

suplemento, de los cuales la mayoría van dirigidos a la producción de leche. Las investigaciones realizadas demuestran que al incrementar los niveles del forraje de morera en cabritas destetadas y cabritos en crecimiento estos aumentan su tasa de crecimiento (González *et al.*, 2000, Hernández *et al.*, 2000).

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Lugar

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Germán Greve S., Rinconada de Maipú en el sector asignado al programa de caprinos. Los análisis de las muestras de los alimentos se realizaron en el Laboratorio de Nutrición Animal, ambos pertenecientes al Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

Suplementos Alimenticios

Como suplementos alimenticios se usó morera variedad *Morus alba* y heno de alfalfa según tratamiento. La morera se obtuvo de una plantación de aproximadamente 75 árboles adultos, situados al borde del canal de regadío del sector sur de la Estación Experimental, y el heno de alfalfa correspondió a fardos producidos también en dicha Estación Experimental.

Animales

Para realizar el ensayo se seleccionaron 45 cabritos de un universo de 75 animales, descartando aquellos que se alejaban mucho del promedio, ya sea en edad y peso disponiendo, de este modo de una muestra homogénea. Posteriormente los animales se asignaron al azar a cada grupo. Los cabritos escogidos, fueron machos y hembras, de dos biotipos, Anglo-Nubian x Criollo y Boer x Criollo, con edades y pesos promedios 50 días y 8,5 kg.

Instalaciones y equipamiento

En el ensayo se utilizó un galpón techado en cuyo interior se encontraban dos corrales con piso de cemento provistos de bebederos y comederos de madera adaptados especialmente para ofrecer el alimento a los cabritos. Se contó además con todas las herramientas y equipos para el desarrollo del ensayo.

Equipos de laboratorio

Estufa de secado con temperatura máxima de 200°C.	1.
Digestor Tecator y Destilador Büchi modelo 322	2.
Bomba calorimétrica balística Gallenkamp.	3.
Balanza de precisión analítica digital, marca Precisa, modelo 100 A – 300 M, sensibilidad 0,1 – 1 mg respectivamente.	4.
Molino de tijera con un tamiz de 1 mm.	5.
Determinador de fibra VELP	6.

Método

Duración del ensayo

El ensayo tuvo una duración de 9 semanas, del 02 de Febrero al 4 de Abril 2004. Finalizó cuando el 70% de los cabritos presentaron pesos superiores a 15 kg, peso adecuado para su faenamiento.

Tratamientos

Se establecieron 2 tratamientos:

Tratamiento 0 (T0): Control, 22 cabritos lactantes, suplementados con heno de alfalfa durante el período de estabulación.

Tratamiento 1 (T1): 23 cabritos lactantes, suplementados con morera durante el período de estabulación.

Obtención de la morera

La morera se cortó diariamente durante la mañana (9:00 a 12:00 hr.), tomando sólo las hojas con tallos tiernos, los que se cortaron con tijeras en trozos de aproximadamente 5 cm.

Período pre-experimental

Los animales fueron sometidos durante una semana a un período pre-experimental de acostumbramiento al consumo de los suplementos, durante el cual se observó hábitos de consumo, el funcionamiento de los comederos e instalaciones en general.

Sistema de alimentación

La entrega del alimento fue racionada en base a materia seca para ambos tratamientos, estimando el consumo diario a partir del consumo del día anterior, principalmente basándose en lo observado en el período pre-experimental, y luego se aumentó conforme los requerimientos de materia seca, de tal manera de mantener siempre a los cabritos con alimento.

Controles

-Alimento: Diariamente se pesó el suplemento ofrecido y rechazado, para posteriormente determinar el consumo por diferencia aritmética entre ambos registros.

-Peso vivo: Para determinar la tasa de crecimiento promedio por grupo, los cabritos se pesaron al inicio del ensayo y luego cada 7 días, en la mañana, sin destare previo, momento antes de reunirse con sus madres para salir a pastorear.

-Características de la canal: Para el estudio del rendimiento y composición de la canal, al término del ensayo, se procedió a sacrificar (previo ayuno de 12 h), mediante corte de la yugular con un cuchillo a seis cabritos por tratamiento con pesos y edades promedios de 16,56 kg y 110 días de vida, para así obtener la canal, la cual se define según la Norma Chilena NCh 1364 of. 78 para carne ovina (uso en caprinos) como “La unidad primaria de carne que resulta del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza, sin órganos genitales y con las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiano y tarso-metatarsiana”, pudiendo incluir los riñones, el tejido adiposo perirrenal y los testículos, mediante previo acuerdo entre comprador y vendedor (INN, citado por Palominos, 1995).

Se controló el peso de: la canal caliente, las patas, el cuero, la cabeza, los riñones, el hígado, el corazón, los pulmones, la grasa perirrenal y el rumen.

En la canal se registró, el largo de la canal y el peso de: piernas, paletas, costillar y lomo.

También se midió el área del ojo del lomo (A.O.L.), mediante un corte transversal realizado a nivel del espacio intervertebral torácico 12 y 13, luego se estampó el área del músculo en papel mantequilla, para luego trazar su contorno con un lápiz y, finalmente, calcular sobre este papel el área del músculo con la ayuda de una balanza de precisión analítica digital. (Método de Mackintosh, citado por Palominos, 1995).

Determinaciones de laboratorio

Una vez a la semana se tomaron muestras representativas del suplemento ofrecido, las cuales fueron secadas en una estufa con aire forzado a 70° C y molidas en un molino de tijera con un tamiz de 1mm.

En estas muestras se hicieron las siguientes determinaciones:

Materia seca (MS): por eliminación del agua de la muestra en estufa a 105°C hasta peso constante.

Proteína bruta (PB): mediante el análisis químico del N de la muestra, para lo cual se utilizó un macrodestilador de Kjeldahl automático BÜCHI. El contenido de proteína se obtuvo al multiplicar el N por el factor 6,25.

Fibra detergente neutro (FDN): en un determinador de fibra VELP, según el método propuesto por Goering y Van Soest (1970).

Digestibilidad aparente de la MS (DAPMS): mediante el método de digestibilidad enzimática y ecuaciones propuestas por Cerda *et al.*, (1987).

Energía bruta (EB): por combustión en presencia de O₂, para lo cual se utilizó un calorímetro de bomba balístico GALLENKAMP, y los resultados fueron expresados en Mcal/kg MS.

Energía digestible (ED): mediante la fórmula $ED = EB \times \%DAPMS$ (N.R.C., 2001), para finalmente multiplicar la energía digestible por el factor 0,84 (para rumiantes en general).

Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental correspondió a un diseño completamente al azar con dos tratamientos (T0, T1) con 22 y 23 repeticiones por tratamiento.

El modelo estadístico utilizado para cada variable individual fue:

Las variables consumo y ganancia de peso, se graficaron en relación al tiempo (promedio por semana) y luego se usó regresión y se compararon las curvas de los dos tratamientos a través de la prueba estadística “t” de Student. En lo que se refiere a las

características de la canal medidas al término del ensayo, se compararon los tratamientos mediante la prueba “t” de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Características nutritivas de los suplementos empleados

El valor nutritivo de la morera está directamente relacionado con el estado de desarrollo fenológico de la planta (Hernández, 2003), por lo que la composición química y la digestibilidad variaron a través del ensayo.

El contenido de MS de lo ofrecido en el heno de alfalfa y la morera fue de 85% y 15% respectivamente.

La morera ofrecida durante el ensayo presentó un contenido promedio de PB de 18,9%, lo cual fue 2,8 puntos porcentuales más que el heno de alfalfa (16,1%) (Fig. 1). La morera tuvo un notorio descenso en el contenido de PB, de 25,9 a 16,5%, no así el heno de alfalfa cuyo valor fue más estable, debido a que los fardos correspondían a la misma pradera y sólo varió el número del corte del cual provenían. Los promedios observados en la morera fueron menores a los obtenidos por Hernández (2003), el cual registró durante el período de crecimiento un 22,2% de PB en hojas, y más cercanos a los obtenidos en hojas de *Morus multicaulis*, con una densidad de plantación media y con una frecuencia de corte cada 90 días, por Rojas (2005), y en *Morus alba* por Domínguez, et al., (2001); González, et al., (1999); y Benavides (2000).

EFFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETA DE CABRITOS LACTANTES SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

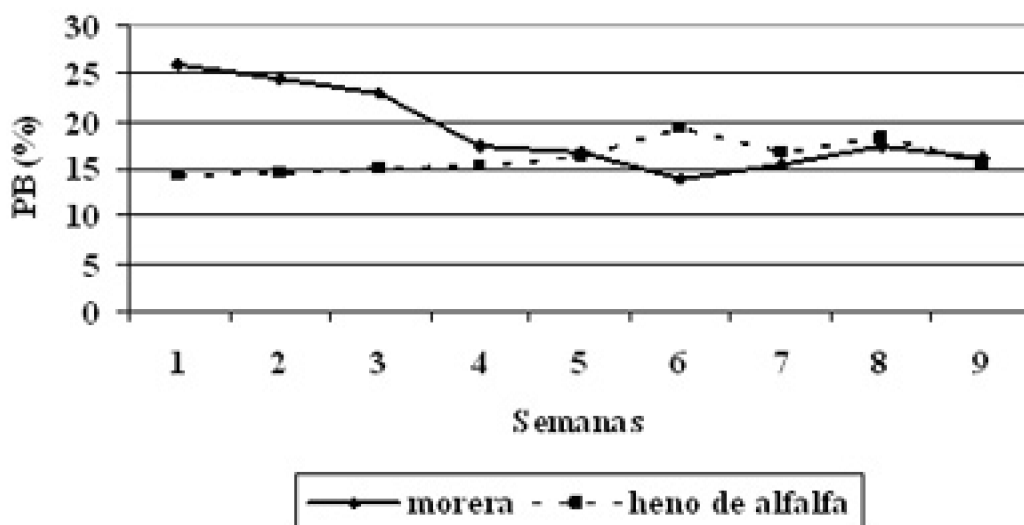


Figura 1. Variación del contenido de PB en heno de alfalfa y morera.

La FDN (Fig.2) para morera fue muy inferior al valor del heno de alfalfa durante todo el ensayo, presentando valores que aumentaron durante el ensayo desde 26,3 a un 30,9 %, mientras que para el heno de alfalfa su valor fluctuó entre 41,5% y 62,5%. El valor promedio más alto que presentó el heno de alfalfa indica que éste posee un mayor contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice que la morera, los cuales son compuestos menos digestibles y menos palatables. Los valores promedio de FDN para la morera son mayores a los presentados por Rojas (2005), y cercanos a los promedios presentados por Sánchez (2000); Kitahara, et al., (2000); Schmidek et al., (2000) y Hernández (2003), pero muy por debajo del 42,9% publicado por Yao, citado por Hernández (2003).

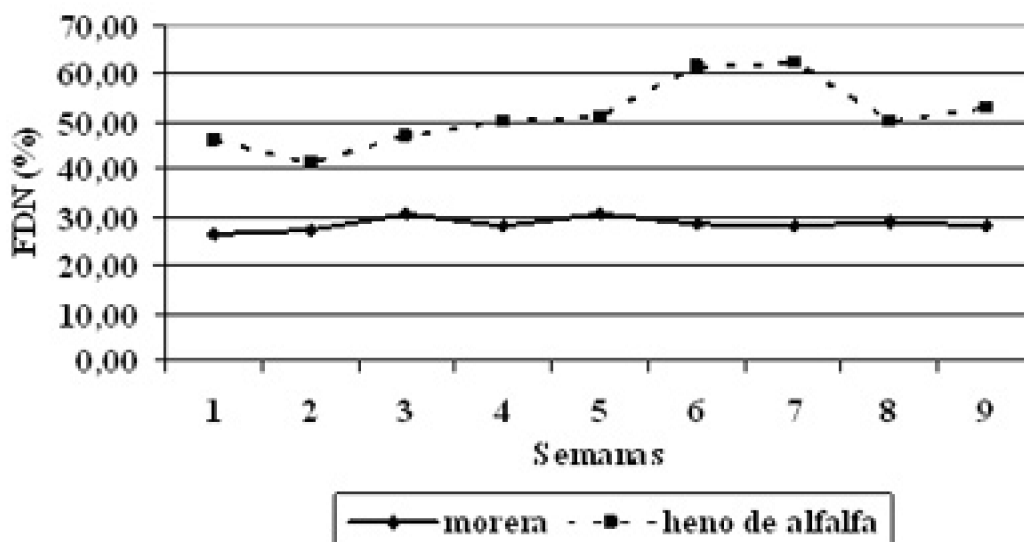


Figura 2: Variación del contenido de FDN en morera y heno de alfalfa.

Los valores de DAPMS presentados por la morera fueron superiores al del heno de alfalfa, considerado como un forraje de buena calidad nutritiva en alimentación del ganado (Fig.3). Para la morera este valor llegó a ser superior al 80%, logrando un

promedio durante todo el ensayo de un 74,89% mientras que para el heno de alfalfa sólo llegó a un máximo de 69% y con un promedio de 60,63% en el ensayo. Los valores disminuyeron en ambos suplementos, el heno de alfalfa lo hizo desde 69,1 a un 48,6%, y la morera de un 82,7 a 67,5%. Una de las principales razones por las cuales la morera tiene una mayor DAPMS es su menor contenido FDN. Estos valores fueron relativamente menores que los reportados por Hernández (2003) y Rojas (2005), sobre 85%, esto podría deberse a diversos factores, tales como; variedad, edad de las plantas y periodo de muestreo.

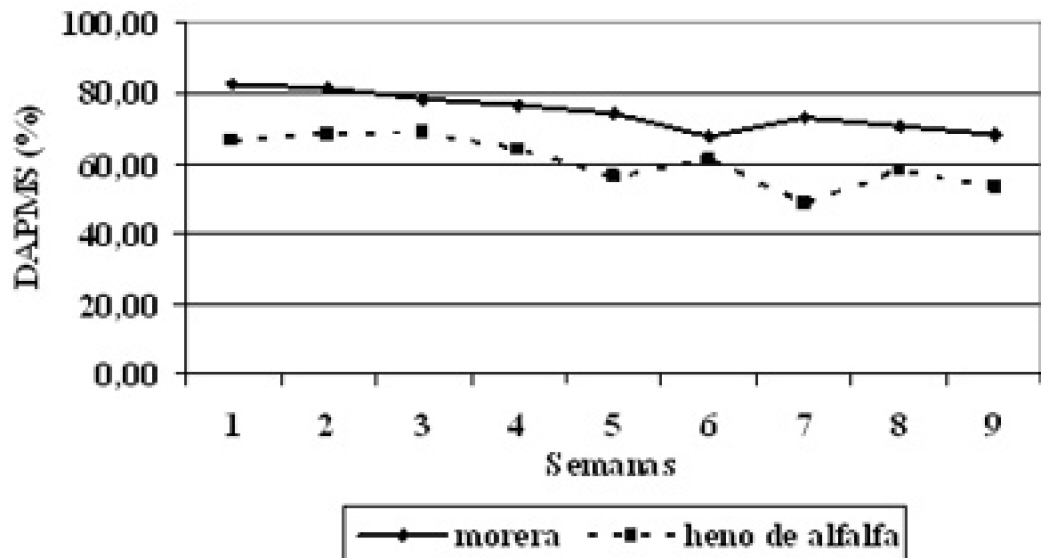


Figura 3: Variación de la DAPMS, para heno de alfalfa y morera.

La EM alcanzó valores promedio más altos en la morera que en el heno de alfalfa, siendo éstos de 2,8 y 2,0 Mcal/kg respectivamente (Fig. 4). Tanto en la morera como en el heno de alfalfa la EM tendió al descenso. En la morera este valor fluctuó de 2,26 a 3,32 Mcal/kg, con el máximo en la semana 7 y el mínimo en la semana 8, en el heno de alfalfa la mínima fue de 1,52 Mcal /kg en la semana 7 y la máxima de 2,42 Mcal /kg en la semana 2. Los valores de morera son levemente menores a los obtenidos por Hernández (2003) en hojas en crecimiento vegetativo. El National Research Council (2001) reporta valores similares a los presentados en morera, para harina de carne y hueso (2,54 Mcal/kg de MS), melaza (2,78 a 2,88 Mcal/kg de MS), avena (2,78 Mcal/kg de MS) y cebada (2,92 Mcal/kg de MS), productos usados como suplemento en alimentación animal.

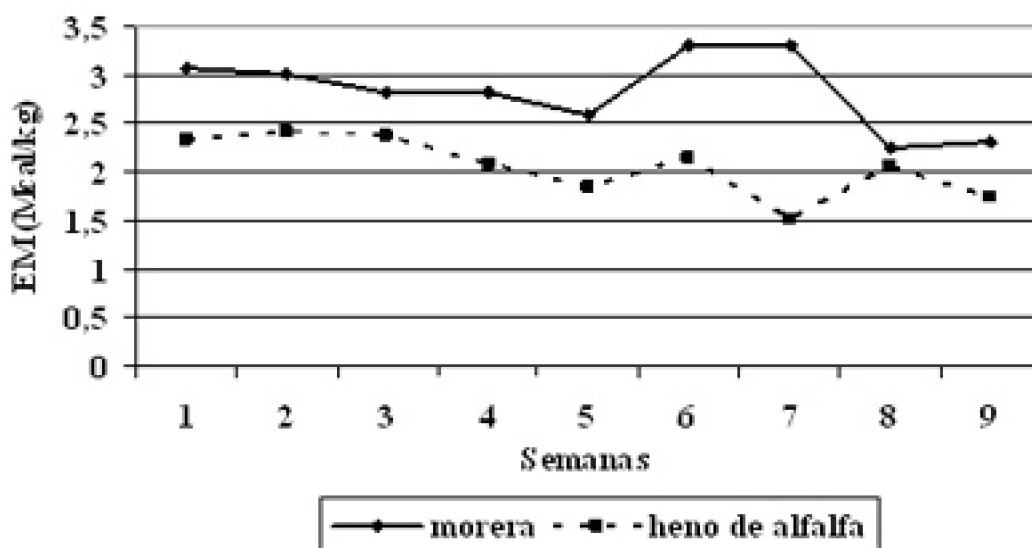


Figura 4: Variación de la EM, para heno de alfalfa y morera.

2. Efectos sobre el Consumo.

2.1. Adaptación a las dietas.

En general, en lo que duró el ensayo, la tendencia en los niveles de consumo para ambos tratamientos fue en aumento, lo que indica, que los animales se acostumbraron rápidamente a la suplementación con heno de alfalfa y morera, siendo mayor en el grupo suplementado con morera, lo que indica una mayor palatabilidad de este suplemento, en relación al heno de alfalfa.

El consumo de agua durante el periodo de estabulación no fue relevante, lo cual, se pudo deber a que los cabritos durante el día (desde las 9:30 h a las 16:00 h) permanecían con sus madres con la posibilidad de consumir leche materna y agua.

2.2. Consumo de materia seca.

Lo ofrecido de MS en este ensayo para ambos tratamientos fue en promedio de 78 g/an/d logrando consumos de 54,8 g/an/d de heno de alfalfa y 63,9 g/an/d de morera, lo que corresponde a un 70,26 y 82% de lo ofrecido respectivamente. Durante las primeras cuatro semanas, la diferencia de consumo entre los tratamientos no superó los 5 g/an/d, sin embargo, a partir de la quinta semana el consumo de morera tendió a ser mayor que el de heno de alfalfa, llegando a una diferencia promedio de consumo de 19 g/an/d a favor de la morera en la semana siete. La tendencia se observa más claramente en la Fig.5, en que se presentan las líneas de regresión del consumo en el tiempo observándose que no hay diferencia en los interceptos, pero si en las pendientes de las

líneas ($p \leq 0,05$).

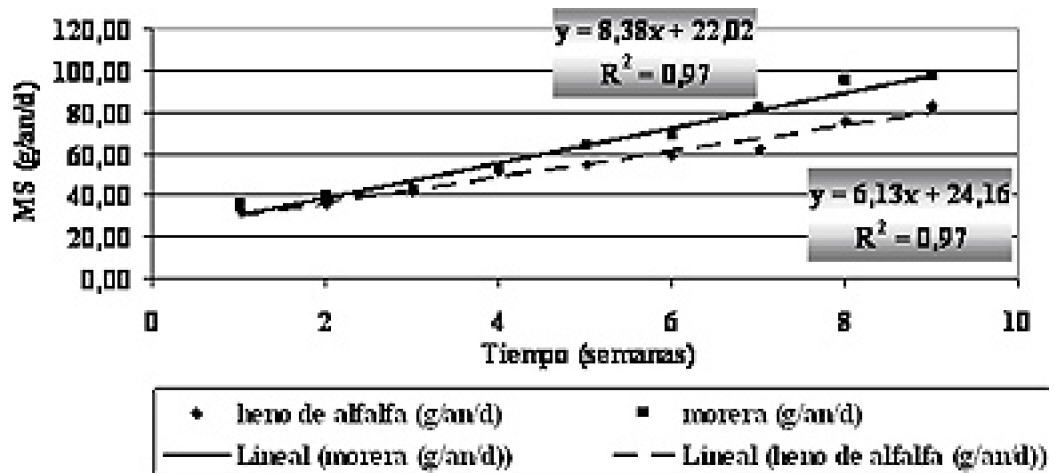


Figura 5: Regresión del consumo de MS en el tiempo, para T0 y T1.

El aumento en el consumo de MS, en ambos tratamientos a lo largo del ensayo, se debió principalmente a la capacidad de consumo por si misma y a que los requerimientos nutritivos de los cabritos eran cada vez mayores a medida que crecían. Por otra parte también, se pudo deber, al nivel nutritivo y palatabilidad de la pradera.

Belinchón, *et al.*, (1982), alimentó cabritos durante 60 días con sustituto lácteo a voluntad y desde los 20 días de vida puso a disposición de ellos un concentrado compuesto de pasto picado y heno, no obstante, la ingesta de alimento sólido resultó despreciable. Mientras que Molénat, *et al.*, (1971), citado por Ruiz (1996), encontraron un consumo mínimo de alimento sólido a los 20 días de edad, mientras que a los 30, los consumos fueron normales (170 g/día). Galleguillos (1993), a su vez observó que los cabritos no hicieron un consumo apreciable de alimento concentrado sino, hasta que fueron destetados.

2.3. Consumo de Proteína bruta.

El consumo de PB en ambos tratamientos fue aumentando (Fig.6), siendo siempre mayor para T1 con la excepción de la semana 6 en la que hubo un mayor consumo de PB en T0, lo cual, se debió a que en ese periodo el contenido de PB de la morera alcanzó su nivel más bajo de 13,98%, mientras que la del heno de alfalfa fue de 19,36%, su nivel más alto (Fig.1). Posterior a ese periodo la tendencia volvió a ser favorable a T1 hasta el término del ensayo. Al presentar las líneas de regresión del consumo de PB en el tiempo, se observa que no existen diferencias significativas entre tratamientos, lo cual se debe en gran parte a que el ajuste de la recta para morera ($R^2 = 0,69$), fue irregular, no así para el heno de alfalfa ($R^2 = 0,94$) (Fig. 6). Pero al hacer un ANDEVA de bloques al azar considerando los dos tratamientos y los distintos tiempos como bloques, si existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$), resultado que es más confiable.

EFFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETA DE CABRITOS LACTANTES SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

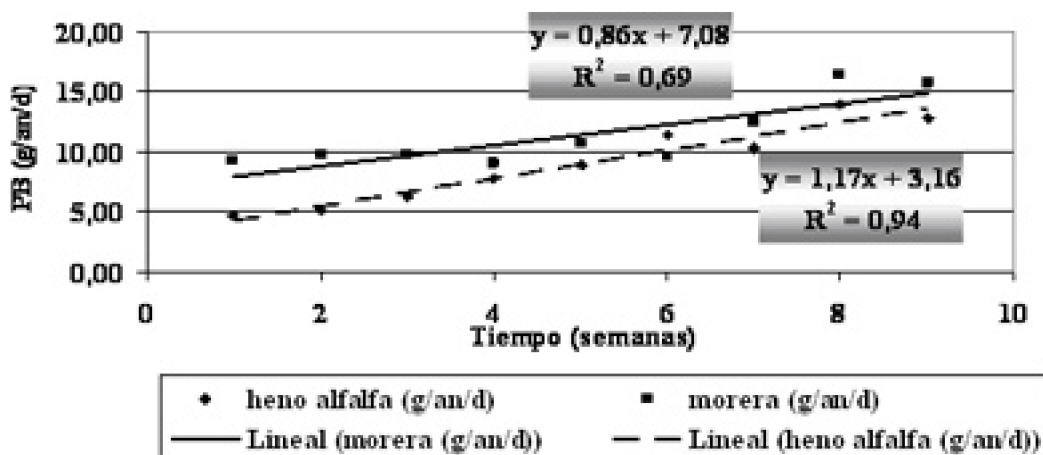


Figura 6: Regresión del consumo de PB en el tiempo, para T0 y T1.

2.4 Consumo de energía metabolizable.

El consumo de EM para ambos tratamientos fue en aumento, siendo siempre mayor para T1, lo cual, se debe a que el contenido de EM de la morera que se ofreció durante cada periodo del ensayo, fue siempre mayor, variando entre 2,26 y 3,32 Mcal/kg, mientras que para el heno de alfalfa la variación fue de 1,52 a 2,42 Mcal/kg. Al comparar las pendientes y el intercepto de las ecuaciones de regresión del consumo de EM en función del tiempo, se obtuvieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$). (Fig.7).

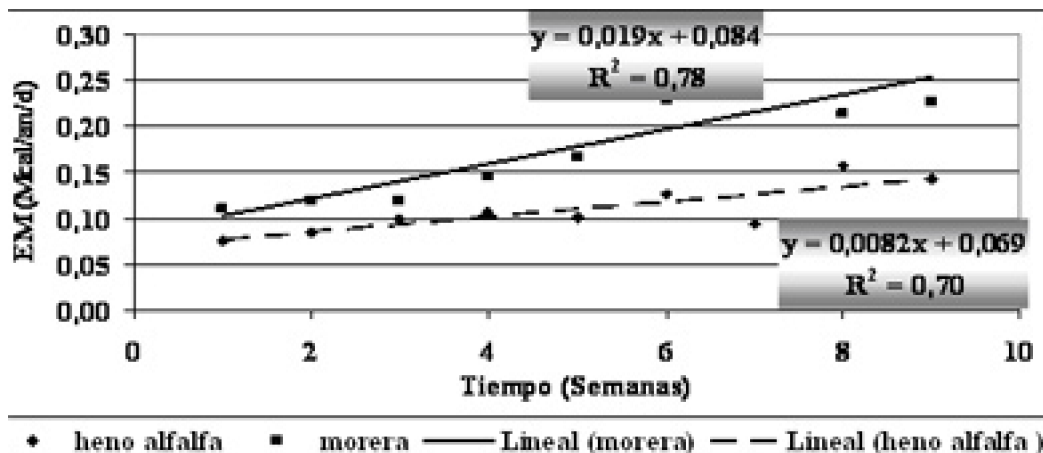


Figura 7: Regresión del consumo de EM en el tiempo, para T0 y T1.

En el cuadro 1 se puede apreciar las diferencias en consumo total por cabrito de MS, PB y EM del ensayo, entre tratamientos, las cuales fueron mayores para el tratamiento suplementado con morera en un 16,6; 26,7 y 61,6% respectivamente para cada variable medida.

	T0	T1	Diferencia (%)
MS (g/an)	3454, 29	4027, 59	16, 6
PB (g/an)	567, 00	718, 20	26, 7
EM (Mcal/an))	6, 92	11, 18	61,6

Cuadro 1: Consumo total de MS, PB y EM.

2.5. Consumo de fibra detergente neutro

El consumo de FDN, fue siempre mayor para T0, con un promedio diario de 28,68 g/an contra 18,39 g/an en T1 aproximadamente, lo cual se debe a que el contenido de FDN del heno de alfalfa que se ofreció durante el ensayo fue siempre mayor, aproximadamente un 44,13% más que la morera. Se presentaron diferencias significativas entre las pendientes de las curvas de regresión del consumo en el tiempo (Fig. 8).

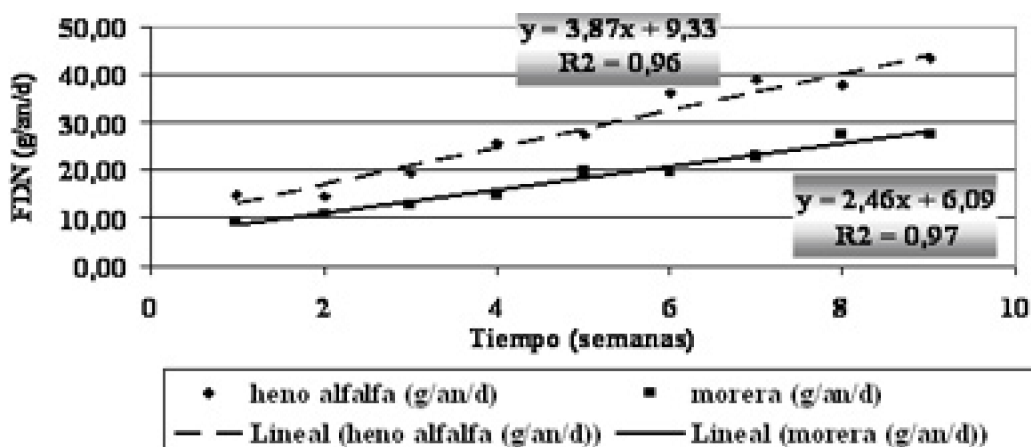


Figura 8: Regresión del consumo de FDN en el tiempo, para T0 y T1.

3. Efecto sobre el peso vivo.

Al comparar el peso vivo, en los primeros periodos, no se observó diferencias notorias entre tratamientos, sin embargo, al término se pudo observar que el tratamiento suplementado con morera presentó una tendencia a mayores pesos vivos. Al calcular las regresiones de peso vivo en función del tiempo, no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos (Fig.9).

EFFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETA DE CABRITOS LACTANTES SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

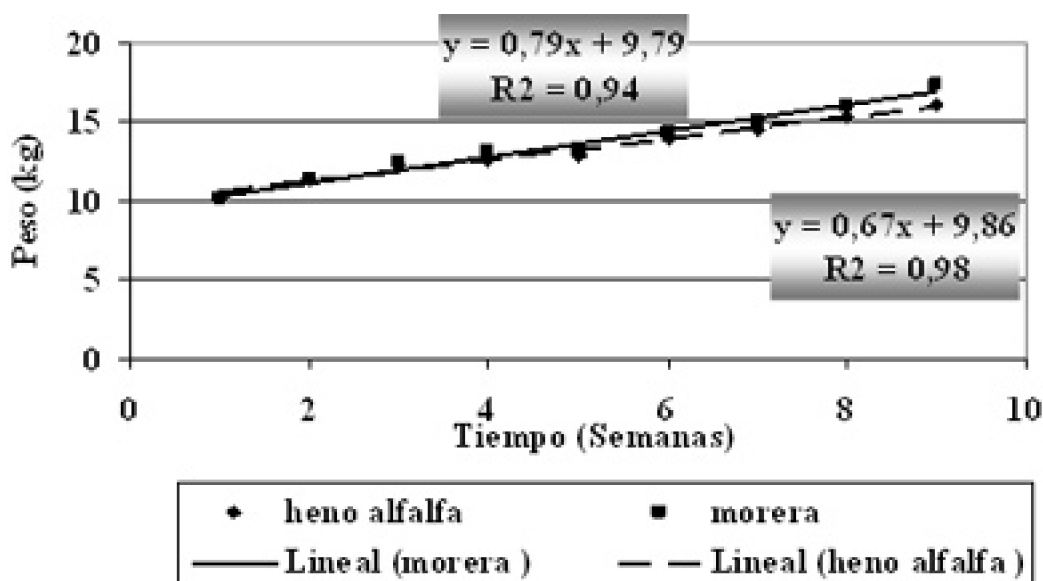


Figura 9: Regresión del peso vivo en el tiempo.

En cuanto al peso vivo promedio final (Fig.10), T1 presentó un valor 8,1% más alto que T0, no siendo significativo. La diferencia de peso podría estar dada por la mayor cantidad y mejor calidad de la proteína en la morera. Según Cañas (1995), existiría un efecto de la cantidad y de la calidad de la proteína en la dieta sobre los rendimientos, estudiado por el autor en ovejas. La diferencia en los pesos vivos también se puede explicar por los consumos de MS, PB y EM registradas en los tratamientos (Cuadro 1), además de la mayor digestibilidad y menor contenido de FDN de la morera respecto al heno de alfalfa.

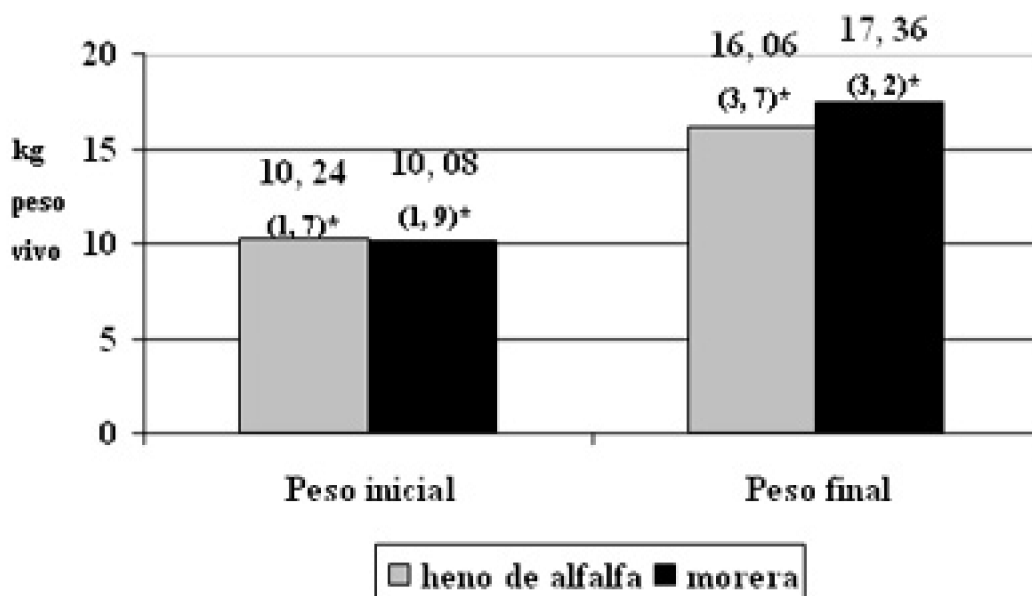


Figura 10. Efectos de los tratamientos sobre los pesos vivos finales (kg).

()⁺: Desviación Standard.

El efecto de cada tratamiento sobre la ganancia diaria de peso (GDP), de los cabritos, se presenta en la Fig. 11. Al analizar las GDP por período no se obtuvieron

diferencias significativas entre T0 (92,4 g/an/d) y T1 (115,5 g/an/d). Al comparar las GDP obtenidas en este ensayo con los presentados por Rojas (2004) en (Boer x Criollo) y Romero (2004) en (Boer), se observa que están dentro de los rangos normales para estos biotipos.

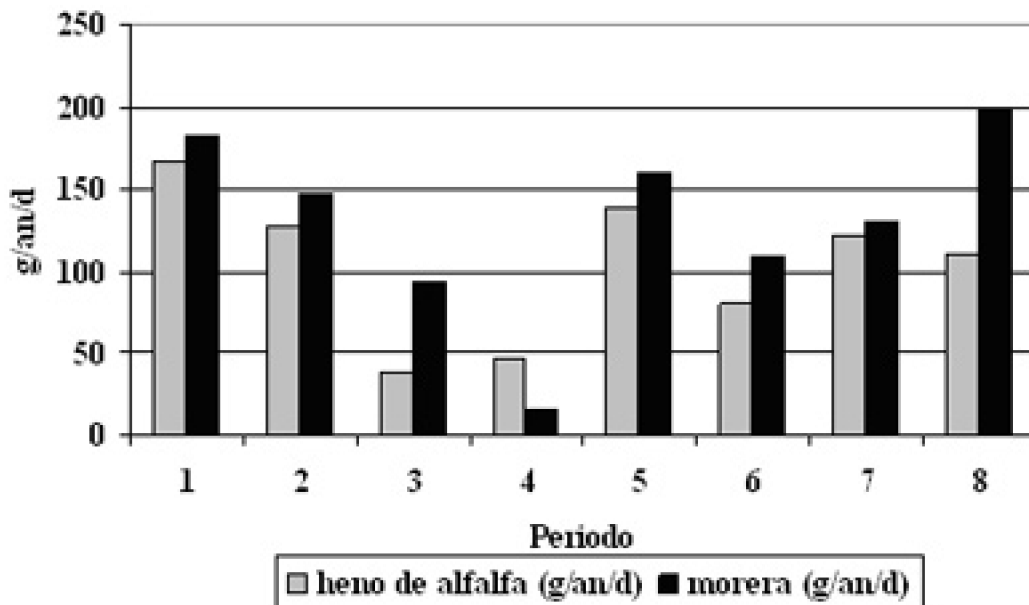


Figura 11. Ganancia diaria de peso por periodo.

Según De la Vega (2003), en el Norte de Chile, el peso promedio de los cabritos al nacer es de 2 a 3 kg, con ganancias de peso entre 70 y 150 g/d, desde el nacimiento hasta su sacrificio a los 90 días. En tanto que en el Sur, el peso al nacimiento, varía entre 1,5 a 4 kg, con ganancias de peso promedio de 115 g/d. Estos valores de GDP, son similares a los obtenidos en este ensayo. Por otra parte Arora et al., (1982), citado por Ruiz (1996), obtuvieron 64 y 68 g/d de GDP en cabritos alimentados con leche de cabra y sustituto lácteo de ternero hasta los 100 días de vida, valores que al compararlos con los 92,4 y 115,5 g/d, obtenidos en este ensayo, desde los 50 a los 113 días de vida, son menores. Tramon, (1989), usando sustituto lácteo de ternero en la alimentación de cabritos Saanen x Criollo y Criollo obtuvieron 149 y 84 g/d de GDP respectivamente.

Dentro de las pocas investigaciones en crecimiento en caprinos se puede mencionar a Hernandez et al., (2000) que al usar forraje de morera en la alimentación de cabritas en crecimiento y cabras lecheras obteniendo resultados favorables en GDP, de 151 g/an/d, valor superior al de este ensayo. González et al., (2000) probó diferentes niveles de morera en el consumo y crecimiento de cabritas destetadas en confinamiento total, los resultados demostraron que al incrementar los niveles de morera en la dieta se logró una mayor tasa de crecimiento, llegando a 86,2 g/an/d.

4. Efectos sobre rendimiento al beneficio.

Los datos tomados al momento del sacrificio se muestran en el Cuadro 2. En general, no

EFFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETA DE CABRITOS LACTANTES SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

se presentaron diferencias significativas para la mayoría de las variables medidas, esto se pudo deber, al sistema de alimentación empleado, el cual fue muy similar, es decir, consumo de leche y pradera natural durante el día, suplementación con igual cantidad de materia seca durante la estabulación y similares niveles de ingesta, como también, al mismo peso de sacrificio. Para que se exprese el efecto de la alimentación sobre la calidad de la canal, las diferencias deberían ser muy marcadas (Pérez, 1982), citado por Ruiz, (1996).

Variables	T0		T1	
	Peso (kg)	Rto.(%)	Peso (kg)	Rto.(%)
Peso vivo	16.46	100	16.7	100
Canal caliente con cabeza	7.00	42.53	7.41	44.45
Canal caliente sin cabeza	5.83	35.42	6.3	37.7
Patas	0.53	3.22	0.53	3.18
Cuero	1.18	7.17	1.11	6.66
Cabeza	1.17	7.11	1.12	6.72
Riñones	0.06	0.36	0.05	0.29
Higado, corazón y pulmones	0.59	3.58	0.67	4.02
Grasa perirrenal	0.09	0.55	0.11	0.66
Rumen	2.70	16.40	2.16	12.93

Cuadro 2: Rendimientos promedios obtenidos al beneficio para cabritos suplementados con heno de alfalfa (T0) y morera (T1).

El rendimiento de la canal al beneficio depende de varios factores, entre ellos, del peso vivo del animal previo a su beneficio, de la raza y de su estado fisiológico (de la Vega, 2003).

Los valores obtenidos como rendimiento de la canal caliente sin cabeza fueron de 35,42 y 37,7% para T0 y T1 respectivamente, siendo T1 un 6,44% superior, lo cual no fue significativo. Sin embargo la tendencia a mayores pesos para T1 a medida que se incrementa la inclusión de morera, se debería reflejar en mayores pesos al beneficio.

En relación a los valores obtenidos en este estudio para rendimientos de la canal, están dentro de los parámetros señalados en la literatura, que fluctúan entre 35,2 y 55,8 % (Devendra y Owen, 1983), y también cercanos a 39,2 y 43,6% obtenidos por Tramon

(1989), en cabritos Saanen x Criollo de 12 y 20 kg de peso al sacrificio respectivamente. Pero más bajos que los publicados por Toro (1996) y Herrera (1995), los primeros cabritos alimentados con sustituto lácteo y pellet de alfalfa ad-libitum, y los segundos alimentados a base de leche y pradera natural por 61 días. Rojas, et al (2001); reporta valores de 43,8 y 41,9% en cabritos híbridos Cashmere de 2 y 4 meses de edad respectivamente. Meneses, et al (2001), obtuvo valores superiores en cabritos criollos.

Para patas, el rendimiento en este ensayo fue muy similar a lo obtenido en cabritos de 20 kg (3,2%), y menor que en cabritos de 12 kg (4,3%) (Tramon, 1989), pero mayor a 1,6 y 2,4% registrados por Toro (1996) y Jara, (2003).

Los rendimientos de cuero fueron similares a los obtenidos por Tramon, (1989) y Jara, (2003), y menor a los valores obtenidos en cabritos Criollos y Saanen (Toro, 1996), los que fueron de un 10%.

En cabeza se registraron rendimientos cercanos a los que obtuvo Tramon, (1989), en cabritos de 20 kg y superiores a los obtenidos por Jara, (2003).

Los rendimientos obtenidos en riñones, fueron mayores a los presentados por Jara, 2003 y menores que los de Toro, (1996). El primero en cabritos Criollos y Criollos x Boer con pesos al sacrificio de 21 a 26 kg y el segundo en Saanen, Criollos y Saanen x Criollos con pesos de 18,0 a 22,7 kg.

Lo que es hígado, corazón y pulmón los valores son cercanos a los registrados por Tramon, (1989) y Jara, (2003), en cabritos de 12 kg y 21 a 26 kg respectivamente.

Los valores obtenidos para rendimiento de grasa perirrenal por Jara, (2003) fueron de 0,50 a 0,77 %.

El único registro que presentó diferencias significativas entre los tratamientos fue el peso del rumen, siendo superior para el tratamiento con heno de alfalfa en un 20%, este se pudo deber al mayor contenido de FDN.

Según Colomer – Rocher (1971) citado por Palominos (1995) una canal caprina es óptima cuando, al ser despostada, los cortes de mayor valor económico se encuentran en un mayor porcentaje dentro de ella.

Desde este punto de vista, las canales obtenidas en este ensayo presentarían una buena composición al desposte. Estos cortes corresponden a los pesos de: pierna, paleta, costillar y lomo, en general estos valores fueron superiores para el tratamiento suplementado con morera, no obstante estas diferencias no fueron significativas. (Cuadro 3).

	T0	T1
Canal (cm)	55,7 (2,07)*	56,5 (2,07)*
Piernas (kg)	1,77 (0,21)*	1,85 (0,15)*
Paletas (kg)	1,68 (0,21)*	1,80 (0,11)*
Costillar (kg)	1,31 (0,26)*	1,39 (0,18)*
Lomo (kg)	0,84 (0,19)*	0,90 (0,10)*
AOL (cm²)	11,1 (0,63)*	11,2 (0,46)*

Cuadro 3: Efecto de tratamiento sobre algunos componentes de la canal. (): Desviación Standard.*

La característica largo de canal no presentó diferencias significativas, ya que es una variable definida principalmente por aspectos genéticos, y los animales que se sometieron a beneficio fueron sólo de la craza Boer x Criollo. Los valores fueron superior a los 51,7 cm. registrados por Herrera, (1995), en cabritos alimentados en base a leche y pasto durante 61 días.

Los valores obtenidos para los cortes: pierna, paleta, costillar y lomo, fueron superiores a los reportados en cabritos de 10 kg por Palominos (1995). Al comparar los valores con los de Tramon (1989), en cabritos de 12 y 20 kg, se puede observar que estos son menores a los registrados en cabritos de 12 kg, pero mayores que los cabritos de 20 kg. En relación a Herrera (1995), los valores de este ensayo también fueron mayores.

Los resultados obtenidos para área del ojo del lomo (AOL) fueron 11,11cm² y 11,2 cm², para el tratamiento suplementado con heno de alfalfa y morera respectivamente, no existiendo diferencias significativas. En cabras de diversas razas con un peso de canal de 20 kg, el área del ojo del lomo osciló entre 4,0; 12,0 y 16,12 cm² (Devendra y Owen, 1983). Gall (1982) citado por Herrera (1995), registró un AOL de 4,0 y 6,2 cm², en cabritos Sudaneses a los 12,5 y 20,8 kg, de peso vivo respectivamente. Casos extremos son los encontrados para caprinos de 18,9 kg de peso vivo en Filipinas con 16,1 cm² (Argañosa, 1977, citado por Jara, 2003). Rojas et al., (2001), en cabritos híbridos Cashmere de 14,8 y 31, 9 kg de peso vivo obtuvo 9,24 y 13,13 cm² respectivamente.

El tratamiento suplementado con morera, tendió siempre a mayores pesos en las características de la canal medidas, no existiendo diferencias significativas. Esto se debe principalmente al mayor consumo de MS y por lo tanto al mayor consumo PB y EM, además de la mayor digestibilidad.

CONCLUSIONES

La suplementación con morera a cabritos lactantes, produce aumento en el consumo 1. de MS debido a su mayor palatabilidad, lo que trae como consecuencia, un mayor consumo de nutrientes, que al suplementar con heno de alfalfa.

La suplementación con morera permite obtener iguales ganancias de peso, que al ser 2. suplementado con heno de alfalfa.

La utilización de la morera como suplemento alimenticio no provoca efectos 3. significativos sobre las características de la canal, que al suplementar con heno de alfalfa.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J.; FEBLES, G.; FERNANDEZ, F.; RIVERA, V.; RIBAS, M.; GUTIERREZ, J.C. y GUTIERREZ, M. 2000.** Efecto de la edad al primer corte en el comportamiento productivo de tres variedades de morera (*Morus sp*). Revista cubana Cienc. Agric. N°34: 363-368.
- BENAVIDES, J. 1995.** Manejo y utilización de la Morera (*Morus alba*) como forraje. Agroforestería en las Américas 7:27-30
- BENAVIDES, J; ROJAS, A. 1994.** Producción de leche de cabras alimentadas con pasto y suplementados con altos niveles de morera (*Morus sp*). En: Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Ed. Por Jorge Benavides. CATIE. Serie técnica. Informe técnico N° 236.v. 1., 305-320.
- BENAVIDES, J. 2000.** Utilisation of Mulberry production systems. Memoria de la Conferencia Electrónica en “Morera para la producción animal”. FAO, Roma.33p
- BELINCHÓN, P.; MÁRQUEZ, F. y SÁNCHEZ, A. 1982.** La cabra lechera en España. Su cría y recría. A.Y.M.A., vol.XXIII, (25). P.275-280.
- BÜCHI LABOTARORY – TECHNIQUES Ltd.** Nitrogen – infotmation N° 1. Principles and general Standard practise guide. Switzerland. 10p.
- BUXADE, C. 1996.** Zootecnia: Bases de la producción caprina. Tomo IX Producción Caprina. Mundi-Prensa. Madrid.336 p.
- CAÑAS, C.R. 1995.** Alimentación y nutrición animal Ed. Por Pontificia Universidad

Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago.

- CERDA, D.; MANTEROLA, H.; SIRHAN, L. e ILLANES, B. 1987.** Validación y estudios comparativos de métodos estimadores de la digestibilidad aparente de alimentos para rumiantes. IV. Estudio del método de digestibilidad enzimática como predictor de la digestibilidad aparente. Av. Prod. Anim. 12(1-2): 87-97. Santiago, Chile.
- COFRÉ, B., PEDRO (ed). 2001.** Producción de Cabras Lecheras. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán, Chile. Boletín INIA N° 66. 202 p.
- DATTA, R.K. 2000.** Mulberry Cultivation and Utilization in India. Memorias de la conferencia electrónica en "Morera para la producción animal". FAO, Roma. 12p.
- DE LA VEGA, J. 2003.** Las otras carnes en Chile: Características y consumo. Fundación para la innovación agraria. Universidad Austral de Chile. 286 p.
- DEVENDRA, C. y OWEN, J.E. 1983.** Aspectos cuantitativos y cualitativos de la producción de carne del ganado caprino. Revista Mundial de Zootécnia. p.19-28.
- DOMÍNGUEZ, A.; TELLES, E. y REVILLA, J. 2001.** Comportamiento inicial de dos especies de Morera en fase de establecimiento. Pastos y Forrajes 24: 203-208.
- GALLEGUILLOS, F. 1993.** Destete temprano en cabritos Criollos. Tesis Med. Vet. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 79p.
- GOERING, H.K. y VAN SOEST, P.J. 1970.** Forage fiber analysis. Agric. Res. Service. U.S.D.A. Agricultural Hand book. N° 379. 20p.
- GONZALEZ, E.; ORTEGA, M.; CACERES, O. y ARECE, J. 2000.** Efectos de diferentes niveles de Morera en el consumo y crecimiento de cabritas destetadas en confinamiento total. Bibliografía selecta de la Red Latinoamericana de Agroforestería pecuaria. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle-FAO, Juiz de Fora-MG-Brasil. 6p.
- GONZALEZ, E.; DELGADO, D. y CACERES, O. 1999.** Calidad y degradabilidad ruminal de los principales nutrientes en el forraje de Morera (*Morus alba*). Pastos y Forrajes 22:359-364
- HERNÁNDEZ, F.; PÉREZ, L. y SALINAS, A. 2000.** Resultados preliminares sobre la utilización de forraje de morera en la alimentación de cabritas en crecimiento y cabras lecheras en la EPG "Los Naranjos". Cuba. Bibliografía selecta de la Red Latinoamericana de Agroforestería pecuaria. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle-FAO, Juiz de Fora-MG-Brasil. 1p
- HERNÁNDEZ, N. 2003.** Valoración nutritiva en la biomasa de *Morus alba* y *Morus multicaulis* en tres localidades de la zona central de Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Agropecuarias. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 66p.
- HERRERA, C. 1995.** Estudio del rendimiento y composición de la canal de cabritos criollos machos y hembras sometidos a diferentes tipos de alimentación. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso 113p.
- INIA, 2005.** Factibilidad técnica y económica de la utilización de machos Boer para mejorar la rentabilidad de sistemas caprinos lecheros intensivos. La Serena, Julio 2005. 77p.

- INE. CHILE. 1997.** VI Censo Nacional Agropecuario. Santiago, Chile.
- JARA, G. 2003.** Comparación del rendimiento de canal y cortes de carne vendible en cabritos criollos y F1 híbridos Boer x Criollo faenados a peso fijo. Tesis Med. Vet. Concepción, Chile. Universidad de Concepción. Facultad de Medicina Veterinaria. 55 p.
- KITAHARA, N.; SHIBATA, S. y NISHIDA, T. 2000.** Management and utilisation of Mulberry for forage in Japan: 1. Productivity of mulberry-pasture association system and nutritive value of Mulberry. Memorias de la conferencia electrónica en "Morera para la producción animal". FAO, Roma. 5p.
- MANTEROLA, H. 2002.** La Morera, una interesante alternativa forrajera para la ganadería mayor y menor en Chile. En: Circular de Extensión N° 28. Publicación del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. p 1-11.
- MENESES, R.; PÉREZ, P. y PITTET, J. 2001.** Estrategias de alimentación durante la crianza de crías caprinas criollas. En: Agric. Téc., abr. 2001, vol. 61.no.2, p. 171-179.
- MURILLO, J.; SANGINES, G.; LARA, I.; RIVERA, I.J.A.; PINZON, I.I.; RAMOS, T.O.; ITRA, M.; FUENTES, C.C. y AZCORRA, G. 2000.** Avances en los programas de investigación en morera (*Morus alba*) en Yucatán. Bibliografía selecta de la red Latinoamericana de Agroforestería Pecuaria. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle – Fao, Juiz do Fora –MG-Brasil. 11p
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001.** Nutrient requirements of dairy cattle: seventh revised edition. National Academy Press, Washington, 381 p.
- PALOMINOS, E. 1995.** Efectos de la alimentación y del sexo sobre diversas características de la canal de cabritos criollos. Tesis Med. Vet. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 102 p.
- ROJAS, A. 2004.** Desarrollo de híbridos Boer x Criollo para potenciar el negocio de la carne caprina en la Provincia del Limarí Región de Coquimbo. INIA. Centro regional de investigación Intihuasi. 33p.
- ROJAS, A.; CONTRERAS, C. y MENESES, R. 2001.** Rendimiento de canal en cabritos híbridos Cashmere. INIA. Centro regional de investigación Intihuasi. 2p.
- ROJAS, C. 2005.** Efecto de la densidad de plantación y la frecuencia de corte en el rendimiento y valor nutritivo de *Morus multicaules*, de un año de establecimiento. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 72p.
- ROMERO, O. 2004.** Introducción de la raza Boer en la IX Región – Chile. INIA Carillanca. 23p.
- RUIZ, A. 1996.** Alternativas de crianza en cabritos criollos y su efecto sobre la calidad de la canal. Tesis Med. Vet. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 102 p.
- SÁNCHEZ, M.D. 2000.** Morera: Un forraje excepcional disponible mundialmente. Bibliografía selecta de la Red Latinoamericana de Agroforestería pecuaria. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle-FAO, Juiz de Fora-MG-Brasil. 28p.

- SHAYO, C. M. 2000.** Potential of Mulberry as Feed for Ruminants in Central Tanzania. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle-FAO, Juiz de Fora-MG-Brasil. 7p.
- SCHMIDEK, A.; TAKAHASHI, R.; de MEDEIROS, A. y de RESENDE, K. 2000.** Bromatological composition and degradation rate of Mulberry in goats. Memorias de la conferencia electrónica en "Morera para la producción animal". FAO, Roma. 4p.
- TRAMON, C. 1989.** Rendimiento y composición física de la canal de caprinos machos Saanen x Criollo, a dos pesos de faenamiento. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. 45p
- TORO, O. 1996.** Caracterización de canales de cabritos mestizos Saanen, Criollos y Saanen x Criollos, de la octava región Chile. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción. 25p.
- WILKINSON, J.M. y STARK, B.A. 1989.** Producción comercial de cabras. Editorial Acibia, S.A. Zaragoza, España 165p.