

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



**Comportamiento Productivo de la Cabra, Murciano- Granadina
Alimentada en Corral con Dos Niveles de Melaza Mezclada con
Contenido Ruminal.**

Por:

ALFONSO GUILLERMO TORRES

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
NOVIEMBRE 2002**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**

**Comportamiento Productivo de la Cabra, Murciano- Granadina
Alimentada en Corral con Dos Niveles de Melaza Mezclada con
Contenido Ruminal.**

TESIS

Presentada por:

ALFONSO GUILLERMO TORRES

**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

M.Sc Fernando Ruiz Zárate

PRESIDENTE

M.C. Manuel Torres Hernández

SINODAL

Dr. Jesús Fuentes Rodríguez

SINODAL

Ing. Rodolfo Peña Oranday

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México, Noviembre del 2002

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** principalmente por darme lo más hermoso que es la vida y por que en todo momento esta conmigo ayudándome a lograr mis objetivos y sobre todo por haberme dado la dicha de haber terminado mis estudios de licenciatura.

A mi **Alma Terra Mater** quien me acogió en su seno donde puede formarme como profesionista y en donde pase momentos de felicidad y tristeza.

A mis **Padres** por brindarme su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

Al **M.Sc. Fernando Ruiz Zarate** por su confianza depositada en mi para la realización de este trabajo por su invaluable amistad, consejos y por su enseñanza.

Al **Dr. Jesús Fuentes Rodríguez** por su amable colaboración que me brindo durante la realización de este trabajo, por su confianza de este trabajo.

Al **M.C. Manuel Torres Hernández** por su amistad, colaboración y valiosa ayuda en la revisión de este trabajo

Al **Ing. Ramón Florencio** por su amistad y apoyo brindado en el transcurso de mis estudios.

A mis **maestros en general** por la semilla que en mi sembraron y que debo cultivar hasta verla florecer.

Al **laboratorio de lácteos** de la U.A.A.A.N. y a los que ahí laboran por brindarme las facilidades para el análisis de mis muestras.

A mi **familia política** por apoyarme en todo momento, por su amor, comprensión y confianza.

A los mis **compadres** Luís y Adriana por su apoyo brindado, consejos y compartir momentos difíciles en esta etapa de mi vida.

A mis **amigos** Weyler, Alex, Joissel, Juana Maria, Paulino y los que no están mencionados por falta de espacio por su valiosa amistad y por brindarme su apoyo en las buenas y en las malas.

A mis **compañeros de generación** por hacerme mi estancia en la universidad mas amena.

A la **Secundaria Técnica N° 10** y a los maestros que en ella laboran porque de una u otra forma contribuyeron para que llegara a esta etapa de mi vida.

DEDICATORIAS

A **Dios** por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mis **padres**:

José Guillermo Pérez

Y

Sara Torres López (†)

Quienes me dieron el ser, por su ejemplo, esfuerzo y sacrificio, por haberme enseñado a valerme por mi mismo, por guiarme en el buen camino dándome valiosos consejos, por dedicarme parte de su vida y por confiar en mí.

Sobre todo a ti madre que aunque ya no estas conmigo, siempre estuviste presente en mi mente y en mi corazón recordándote a cada momento con esa sonrisa en tu rostro que me hacia feliz.

A mis **hermanos**:

Ángela

Freddy

Leticia

Carlos

Josefina

Jesús

Cirilo

Que en los buenos y malos momentos me han brindado su apoyo para salir adelante con espíritu de lucha y entrega, para que yo pudiera lograr uno de mis sueños anhelados.

A mis dos amores **mi esposa y mi hijo** por ser los seres más maravillosos que me dio Dios para formar una familia a la cual le dedico este triunfo en mi vida.

A ti Ana por ser más que mi esposa mi amiga y mi apoyo para lograr escalar un peldaño más en mi vida, gracias por ser la persona maravillosa de la cual me enamoré y que me brindo la oportunidad de ser papá.

A mi hijo bendición de Dios por quien soy capaz de dar mi vida misma para su bienestar, quien me da fuerzas para luchar y salir adelante.

De manera muy especial a mi familia política por haberme apoyado incondicionalmente y en todo momento.

A mí cuñada **Carmen** y su esposo **Rolando** por brindarme su amistad y apoyo incondicional.

A mis **cuñados**, Filiberto, Trinidad, Gonzalo, Javier, Jesús y Freddy por su valiosa amistad.

Y a todos mis **sobrinos** por formar parte de mi vida.

INDICE

Página

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	iii
INDICE	v
INDICE DE TABLAS	Vii
INDICE DE FIGURAS	viii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
Objetivo General.	2
Objetivo Específico.	3
Hipótesis	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
Situación actual de los caprinos en México.	4
Importancia zootécnica de la cabra.	5
Generalidades de la cabra.	5
Anatomía y fisiología del rumen.	6
Microbiología ruminal.	7
Factores que afectan la degradación del alimento en el rumen.	8
Alimentación del ganado caprino.	9
Consumo de alimento.	10
Factores que influyen en el consumo de alimento.	11
Producción de leche	12
Factores que afectan la producción de leche en cabras.	14
Digestibilidad y utilización de desechos de animales en la alimentación de pequeños rumiantes.	14
Utilización de subproductos agropecuarios y agroindustriales Como una alternativa para la alimentación de rumiantes.	15

Riesgos a la salud humana por la utilización de heces en la Alimentación animal.	19
Suplementación a pequeños rumiantes con contenido ruminal de bovinos.	20
MATERIALES Y METODOS	27
Ubicación del área de estudio.	27
Materiales.	27
Manejo de los animales.	29
Variables medidas.	30
Análisis de datos.	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	32
CONCLUSIONES.	40
RESUMEN.	41
LITERATURA CITADA.	42

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Análisis proximal de las raciones (tratamientos) con melaza Mezclada con contenido ruminal alimentando a cabras Murciano – granadina en corral.	16
Tabla 2. Resultados de análisis proximal de contenido ruminal utilizado en diferentes investigaciones.	17
Tabla 3. Tratamientos y número de animales utilizados en la prueba de alimentación de cabras lactantes	28

Tabla 4. Resultados de las variables evaluadas con raciones con contenido ruminal y dos niveles de melaza alimentando a cabras lactantes murciano – granadina en corral..	32
Tabla 5. Resultado del análisis de la leche evaluada con raciones con contenido ruminal y dos niveles de melaza alimentando a cabras lactantes murciano – granadina en corral.	37
Tabla 6. Cambios de peso promedio de los cabritos del nacimiento al destete a los 56 días.	38

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Cambios de peso promedio de cabras lactantes mantenidas en corral con dietas a base de contenido ruminal, heno de alfalfa y melaza.....	34
Figura 2. Tasa de Incrementos de peso por día por animal promedio de cabras alimentadas en corral con contenido ruminal y dos niveles de melaza.	35
Figura 3. Consumo promedio por semana de cabras lactantes alimentadas con 20, 35 y 50 % de contenido ruminal.	36
Figura 4. Características físico - químicas de la leche de cabras alimentadas en corral con 0, 15 y 30 % de melaza.	38
Figura 5. Cambios de peso promedio de los cabritos mantenidos en corral con madres alimentadas con dietas a base de contenido ruminal, heno de alfalfa y melaza.	39

INTRODUCCIÓN

La latitud en la que se encuentra el norte de México, se caracteriza por tener una baja precipitación pluvial y mala distribución durante el año, por lo que es casi imposible obtener forraje para abastecer la demanda del sector ganadero, el forraje que se produce en esta región es poco abundante y de variable calidad nutritiva. Estas condiciones de baja producción y calidad del forraje, hacen que los productores tengan que conseguir el forraje en las forrajeras a muy alto costo e incluso tienen que traerlo de otros lugares retirados que hacen que los costos se incrementen.

Pero a pesar de todo esto, la alimentación animal, específicamente, se ha ido beneficiando paulatinamente con la introducción de dietas balanceadas, la utilización de esquilmos y subproductos, y en fechas recientes, el uso de excretas de animales, entre ellas cerdaza y gallinaza (Peñalva, 1983; Ponce de León, 1983; citados por Segura, 1986).

En la actualidad el empleo en la alimentación animal de algunos desperdicios orgánicos derivados de las actividades agroindustriales y pecuarias, no solo ha ofrecido la posibilidad de incrementar la eficiencia productiva y económica de las explotaciones animales, sino que también representa la posibilidad de abatir de manera importante los problemas de contaminación ambiental, este último, particularmente aplicable al empleo de subproductos de origen animal en la alimentación de rumiantes, y de algunos de los cuales se conoce ampliamente su potencial nutricional, tal es el caso de las excretas de pollo de engorda y gallinas de postura, harinas de plumas, de

sangre y de huesos, entre otros. El contenido ruminal es un subproducto obtenido de la matanza en los rastros y representa el alimento ingerido por los animales bovinos, ovinos y caprinos, que es desechado al momento del sacrificio. En los últimos años se ha despertado el interés en la posibilidad de utilizar estos residuos orgánicos como alimento para los rumiantes domésticos, transformando en carne y leche y a la vez reducir la contaminación ambiental.

Todos estos adelantos han contribuido a que el productor agropecuario reduzca en parte sus costos de producción y aumente ganancias y beneficios; aunque aún quedan otras alternativas por utilizar (Mann, 1964).

La utilización del contenido ruminal como un ingrediente en la alimentación de cabras traerá beneficios económicos al productor pecuario al reducir costos en la alimentación, así como el incalculable valor de poder reciclar este importante desecho orgánico.

Como se sabe, las cabras constituyen un ingreso económico muy significativo de muchos campesinos, de las regiones semiáridas del norte de México, ya que les proporcionan leche y carne a bajo costo (UNAM, 1984; citado por Segura, 1986).

Por lo anterior, con el presente trabajo, se pretende alcanzar los siguientes:

OBJETIVOS

General: Determinar el mejor nivel de melaza mezclado con contenido ruminal de bovino en pesos al parto, aumentos e incrementos de peso en la cabra Murciano granadina en corral.

Específicos:

- Evaluar los efectos de los niveles de melaza y del contenido ruminal en la dieta de cabras estabuladas lactantes en términos de peso al parto, aumentos e incrementos de peso.
- Determinar si el Contenido Ruminal mezclado con melaza es una alternativa más para los productores en la alimentación de cabras.
- Contribuir en la reducción de la contaminación ambiental por desechos de los rastros

HIPOTESIS:

El contenido ruminal de bovinos mezclado con melaza es factible de utilizarse en la alimentación de cabras lactantes y ofrecer buenos pesos al parto, aumentos e incrementos de peso.

REVISION DE LITERATURA

Situación actual de los caprinos en México.

El ganado caprino en México es criado en zonas áridas y semiáridas, áreas ecológicamente aptas para este tipo de ganadería. Sin embargo, su explotación se ha estancado en las últimas décadas por influencia de los factores socioeconómicos e ideológicos (Pijoan y Tortora, 1986; citado por Martínez *et al.* 1992). Los hatos se explotan en forma rústica por productores generalmente de escasos recursos y en ocasiones como complemento de la ganadería bovina, en virtud de que los caprinos aprovechan una gran variedad de hierbas y arbustos no consumidos por los bovinos (Fierro *et al.* 1977; citados por Martínez *et al.* 1992).

Muchos de los rebaños de cabras subsisten con una alimentación deficiente, precisamente porque ocupan el peldaño más bajo en la escala de las inversiones y atenciones que recibe. Las posibilidades de mejorar su alimentación y productividad son limitadas, pues las tierras desérticas limitan la magnitud de las mejorías en los inventarios. Sin embargo, la cabra responde tanto o más que otras

especies y mucho se puede lograr prestando atención a las demandas de las mismas (De Alba, 1987).

Gall (1970), expuso que la caprinocultura en México se ve frenada algunas veces por cuestiones psicológicas o de ignorancia, pues se tiene la creencia de que la cabra es destructora de los pastizales.

Importancia zootécnica de la cabra.

Agraz (1984), señala que el ganado caprino es una de las especies domésticas que destacan en la ganadería por su gran potencialidad para producir leche, carne, pelo, piel y estiércol donde otros animales domésticos ni siquiera podrían subsistir.

Por otra parte, la cabra ha sido usada para eliminar o al menos reducir la invasión de arbustos en los pastizales (SARH, 1980).

Generalidades de la cabra.

La cabra se encuentra ampliamente distribuida en todo el territorio mexicano por su capacidad indiscutible para sobrevivir y a menudo prosperar en localidades de escasa vegetación, inadecuadas para la alimentación satisfactoria de otros animales domésticos, tanto en regiones templadas como en tropicales y para soportar las condiciones ambientales secas mejor que el ganado ovino y bovino (Flores, 1969).

Agraz (1989), considera que la cabra dentro de su hábitat es muy selectiva en sus hábitos alimenticios; debido a que este animal es muy caprichoso, acostumbra probar por todas partes los brotes terminales o inflorescencias de los matorrales o de los pastos.

Las cabras se han adaptado a diferentes climas aunque son menos abundantes en las regiones húmedas. Su rusticidad es una característica indiscutible (SEP, 1997).

Anatomía y fisiología del rumen

El rumen ocupa la mitad izquierda de la cavidad abdominal y se extiende considerablemente hasta la derecha del plano medio ventral y caudalmente.

En su superficie el rumen se haya en contacto con la pared abdominal izquierda, a partir del octavo espacio intercostal, hasta el plano transversal a la tuberosidad coxal sus contracciones pueden ser fácilmente palpables en la fosa paralumbar izquierda.

La digestión de los alimentos en el rumen, es muy diferente de la que ocurre en el conjunto del sistema digestivo de los animales no rumiantes (Church, 1974).

En el rumen joven, el retículo, el rumen y el omaso se encuentran relativamente subdesarrollados, debido a que el animal de crianza principalmente depende del abomaso y del intestino para sus funciones digestivas. Tan pronto como el animal comienza a ingerir alimentos sólidos, los otros compartimentos se desarrollan más rápidamente hasta llegar a un tamaño

relativamente maduro en aproximadamente 8 semanas en cabras (Church y Pond 1996).

Dukes y Swenson (1977), mencionan que las características principales anatómicas y fisiológicas que permiten la fermentación en el rumen de los animales son:

1. La presencia de microorganismos como son protozoos ciliados anaerobios no esporulados, que permiten la degradación aproximadamente del 70 al 85% de las sustancias digestibles en la dieta usual; con la subsiguiente producción de Ácidos grasos Volátiles (á. propiónico, acético y butírico), que son en sí la principal fuente de energía para los rumiantes.
2. Sin embargo, se admite la presencia de otros dos grupos principales de levaduras y bacterias, entre cuyos géneros figuran: Los Ruminococcus, Clostridium, Ruminobacter y Metanobacterium.
3. Una temperatura usual de 38 a 42 grados centígrados.
4. El pH entre 6 y 7, que está amortiguado por la entrada de grandes cantidades de saliva que contiene bicarbonato y fósforo.

Todos estos factores son muy importantes, pues ellos gobiernan la naturaleza del contenido del rumen, aunque sin olvidar la absorción a su nivel y el paso de la ingesta, hacia porciones más posteriores del tubo digestivo (Church, 1974).

Microbiología Ruminal

Los rumiantes son animales de suma importancia ya que consumen materiales que normalmente no pueden ser utilizados en forma directa por el hombre, transformándolos a productos de consumo. Esto no sería posible, sin la ayuda de los microorganismos ruminales que viven en simbiosis con su hospedero (el rumiante). La ecología ruminal es muy compleja e intervienen en ella gran número de organismos que dependen unos de otros (Herrera, 1990), de las condiciones ambientales del rumen que son controlados autónomamente por el animal, permitiendo así la simbiosis (Van Soest, 1982). Las condiciones del rumen son anaerobias y por lo tanto sólo algunos microorganismos pueden habitarlo (Morrison, 1965).

Existen en el rumen gran cantidad de bacterias, protozoarios, hongos, micoplasmas y virus, los cuales obtienen su energía a partir de los procesos de óxido-reducción de los alimentos bajo condiciones anaerobias. De estos grupos el grupo dominante lo constituyen las bacterias con aproximadamente 22 géneros y 63 especies y posteriormente los protozoarios y los hongos (Herrera, 1990).

En el pasado se consideraba al rumiante como una unidad metabólica individual, y se formulaban las dietas para satisfacer sólo los requerimientos de éstos, sin considerar las necesidades nutricionales específicas de los microorganismos (Boenker, 1989). En la actualidad se considera al rumiante como dos entidades y se ha dado énfasis al estudio amplio de los

microorganismos. Esto ha dado como resultado la obtención de grandes conocimientos sobre microbiología ruminal, lo cual trae como consecuencia enormes avances en la nutrición de rumiantes (Orskov, 1988 ; Boenker, 1989).

Factores que afectan la degradación del alimento en el rumen.

Maynard *et al.* (1981), encontraron que los factores que afectan la degradación de los alimentos son: la degradabilidad ruminal, la solución del ingrediente y el tiempo de permanencia de la ingesta en el rumen. En cuanto al tiempo y solubilidad, Shimada (1983), señala que es importante proporcionar ingesta con una solubilidad semejante a los carbohidratos y las fuentes nitrogenadas, ya que así el tiempo en que se hacen disponibles para los microorganismos ruminales será muy similar. Orskov (1988), menciona que existe un factor que afecta la degradación y la proporción de los componentes de la dieta.

Corman *et al.* (1981), mencionan que una buena fermentación ocurre cuando las heces de bovinos son ensilados con paja de centeno. La fermentación máxima, así como la destrucción de organismos patógenos son completos después de una semana del ensilado. Los bajos valores obtenidos *in vitro* e *in vivo* indican que la digestibilidad de la materia seca en esta mezcla, probablemente debería ser usado en dietas para rumiantes, cuando el máximo desempeño animal no es deseado.

Alimentación del ganado caprino.

La cabra como herbívoro y dotado de un temperamento activo y sensibilidad para una buena selección, puede satisfacer ampliamente sus requerimientos nutricionales en su hábitat (Agraz, 1984).

Gall (1970), descubrió que la cabra es susceptible a una alimentación rica en proteína y pobre en fibra, por consecuencia aguanta mejor la carencia de zacates que la ausencia de arbustos en su dieta.

Cantú (1988), menciona que la cabra es un animal muy competitivo, lo que le permite que sobreviva en lugares desérticos. Es una especie rústica muy adaptable, un pequeño rumiante que tiene hábitos específicos, dieta específica muy variada y prefiere más el ramoneo que el pastoreo.

Koeslag (1983), dice que la mayoría de las cabras se alimentan en pastizales naturales. En este caso las normas de alimentación tienen poco valor práctico porque es difícil evaluar la cantidad y calidad del alimento consumido.

Las cabras estabuladas pueden ser alimentadas según las normas científicas, sin embargo, en la práctica se presentan las siguientes dificultades:

- Las normas alimenticias para las cabras no están bien establecidas.
- El suministro individual de alimentos es poco práctico en las cabras.
- A las cabras les gusta seleccionar y consumir solamente parte del alimento ofrecido. Por lo tanto, se desecha el resto. Esto dificulta la estimación de la cantidad y calidad de alimento consumido (Koeslag, 1983).

Por lo anterior, es obvio que las normas de alimentación para las cabras sirven solamente como guía general. La condición, la producción y la sanidad de las cabras serán los indicadores apropiados para evaluar si la alimentación es adecuada (Koeslag, 1983).

Este mismo autor considera que algunos alimentos que no sean aptos para los bovinos u ovinos pueden serlo para las cabras. Normalmente, logran sobrevivir consumiendo alimentos de poco valor nutritivo. Sin embargo, para una buena producción necesitan alimentos de calidad (Koeslag, 1983).

Consumo de alimento.

Las cabras presentan características importantes en los hábitos de consumo, las cuales deben de ser tomadas en cuenta para la crianza y determinación de la dieta en su composición (Church, 1974).

Gall (1970), estima que el consumo máximo voluntario de cabras secas oscila entre 2.5 y 3% MS y el de las cabras lactando entre 5 y 8% MS. Estos valores son similares a los reportados por Mackenzie (1980), quien señala que la ingestión puede variar entre 5 y 8.5% de MS del peso vivo.

Los estudios de French (1981), citado por Lozano (1992), mostraron que las cabras lecheras difieren de otros rumiantes por su elevada capacidad para el consumo de materia seca, particularmente de forrajes. Lo anterior está relacionado con su habilidad para la producción de leche por kilogramo de peso corporal.

Factores que influyen en el consumo de alimentos.

Church y Pond (1996), dicen que existen diferentes factores que afectan el consumo de alimentos en los animales. Los cambios en el sabor, el olor, la textura física, etc., alteran el consumo. En líneas generales, los animales tienden a controlar su dieta según las necesidades energéticas, aunque la selectividad de los componentes dietarios tiene un efecto muy marcado sobre el consumo de proteínas, minerales y vitaminas.

Estos mismos autores afirman que los animales que necesitan más alimento durante la lactancia, el trabajo pesado, el crecimiento rápido, tienen un mayor apetito.

El consumo esperado de los alimentos es muy importante cuando se diseñan dietas con fines específicos, si el consumo es inferior al que se anticipaba, entonces la concentración de alimento deberá ser mayor para poder llenar las necesidades nutrimentales (NRC, 1981).

Producción de leche.

La cabra estabulada empieza a producir leche aproximadamente a los 15 meses de edad, prolongándose su vida productiva hasta los 6 años, teniendo generalmente un parto por año, en primavera. La producción de leche por lactancia generalmente aumenta hasta los tres años de edad y posteriormente disminuye de los cuatro años en adelante (De Alba, 1977; citado por Ortíz, 1992),

sin embargo, cabe mencionar que, sin alterar lo antes expuesto, la producción de leche aumenta con la edad y número de partos. En general, las lactancias derivadas de partos múltiples presentan un mayor nivel de producción que las derivadas de partos simples. Existe una relación estrecha entre el mes de parto, el nivel de producción y duración de la lactación. Generalmente los primeros partos de la temporada resultan en una lactación más larga, y como tal, una producción de leche más elevada (Sánchez y García, 1984).

La mayor cantidad de leche se presenta de cuatro a diez semanas postparto y después del pico de lactancia empieza a bajar paulatinamente la producción de leche al quinto mes (Mena y Gall, 1979; French, 1970; citados por Ortiz, 1992).

Es conocido que la producción de leche está altamente influenciada por la nutrición, potencial genético y el manejo recibido, ya que, las cabras pueden presentar hasta dos o más curvas “erráticas” de lactancias, estimuladas básicamente por la nutrición y no por el parto necesariamente. Es por eso, que si el animal está en contacto con el macho y se presenta la preñez, la producción de leche es frenada por la acción hormonal. Si la cabra no se preña ésta puede seguir produciendo leche hasta por dos o tres años (De Alba, 1977; citado por Ortiz, 1992).

Las cabras altas productoras pierden peso durante el primer mes después del parto, porque gastan parte de sus reservas y no logran consumir suficiente alimento para cubrir todas las necesidades fisiológicas.

Agraz (1981), indica que las cabras deben producir leche en relación a su peso y deben de tener en consideración no la leche que produzca en unos cuantos días, sino la que produzca en 300 días. Aclara también que la producción normal de una buena cabra de 45 kg de peso debe de oscilar en un litro diario, en condiciones de pastoreo y tomando en cuenta el promedio de 305 días en estabulación, la producción rebasará el litro de leche por día.

Gall (1981), menciona que bajo condiciones favorables de medio ambiente y con una alimentación adecuada las cabras lecheras deben producir un promedio de dos litros de leche por día durante 250 días. En otros estudios realizados en la Universidad de Arizona (1976), citado por Ortiz (1992), se menciona que la cabra en estabulación produce de 2.9 a 3.7 kg de leche diarios durante un periodo de 305 días, logrando sus mejores producciones entre el quinto y octavo parto.

Datos estadísticos de la Comarca Lagunera (SARH, 1986), indican que la producción lechera de animales mejorados con lactancias de 155 días produjeron 185.8 litros, con producciones de 638 ml por animal por día.

La producción diaria de leche en cabras alimentadas con concentrado (800 g por día) y heno de alfalfa (2 kg por día) fue de 1.7 kg para cabras Saanen y 0.9 kg para Nubias (Gutiérrez, 1980).

Factores que afectan la producción de leche en cabras.

La producción de leche en la cabra está fuertemente influenciada por aspectos de la misma cabra, factores externos y de manejo (Arbiza, 1986).

Algunos de los factores capaces de modificar la producción de leche en la cabra son: tamaño y peso corporal de la cabra, tamaño de la ubre, número de partos, diferencias raciales, tamaño de la camada, época de parición, y la alimentación.

Hay otros factores que limitan la producción como son: La falta de técnicas de manejo, frecuencia de ordeño, las enfermedades, los parásitos, factores ambientales, la duración de la lactancia y persistencia de la misma (Agraz, 1989; citado por Robles, 1996).

Digestibilidad y utilización de desechos de animales en la alimentación de pequeños rumiantes.

En una investigación llevada a cabo por Berger *et al.* (1981), tendiente a determinar digestibilidad, utilización de nitrógeno y palatabilidad de ensilaje de pasto orchard grass mezclado con heces de cerdo y orchard grass, heces de cerdo y maíz en grano, encontró que la digestibilidad y utilización de alimento fue mayor cuando se adicionó a la ración heces de cerdo que cuando se proporcionó solamente pasto orchard grass.

Suárez (1979), en un estudio para evaluar el efecto de la adición de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con desperdicios de zanahorias o

melaza como saborizantes en dieta para ovinos, encontró que esta práctica resulta en aumentos de peso similares a dietas sin heces.

Utilización de subproductos agropecuarios y agroindustriales como una alternativa para la alimentación de rumiantes.

En los últimos años es notoria la escasez de insumos energéticos y proteicos dedicados a la producción animal, lo que hace difícil producir alimentos de alto valor biológico para el consumo del hombre, por lo que es necesario llevar a cabo investigaciones con productos y subproductos agropecuarios y agroindustriales como es caso del reciclamiento de heces, desperdicios de cervecería, etc., que en determinado momento puedan sustituir los insumos tradicionales difícilmente disponibles, ya que estos son dedicados directamente a la alimentación humana.

Se han realizado investigaciones tales como las llevadas a cabo por Heras *et al.* (1982), cuyo objetivo fue observar las ganancias de peso y determinar costos de producción al alimentar toretes a base de raciones en las cuales se incluyeron heces de bovinos, encontrando que estas se pueden utilizar en la dieta de novillos de engorda cuando los mismos se acompañan de subproductos como: la melaza, paja y gallinaza, obteniéndose ganancias de peso considerables, logrando reducir costos al desplazar el uso de granos, suplementos proteicos y forraje en la dieta de los animales.

El - Yassin *et al.* (1991), hacen mención que los productos de los rastros tales como contenido ruminal y sangre procesados y ensilados con paja de trigo, son útiles como alimento para el rumiante. Calculando por diferencia, la digestibilidad de la materia seca de la mezcla de contenido ruminal y de la sangre fue de 62%. La paja tratada con hidróxido de sodio mezclada con estos productos (contenido ruminal y sangre) mejoró la disponibilidad de la energía, así como la utilización del nitrógeno.

Luévanos (2002) obtuvo buenos resultados del análisis proximal realizado a las dietas (tratamientos) empleadas para evaluar consumo de materia seca, incrementos de peso por día, cambios de peso, conversión alimenticia y digestibilidad in Vitro de las dietas. Estos resultados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis proximal de las raciones (tratamientos) con melaza mezclada con contenido ruminal alimentando a cabras murciano – granadina en corral (Luévanos, 2002).

DIETA	M.S.	P.C.	F.C.	E.E.	CENIZAS
	%	%	%	%	%
T1 (50% ha, 50% cr y 0 % mza)	94.38	15.25	18.4	1.50	20.45
T2 (50% ha, 35% cr y 15% mza)	95.18	12.81	18.07	1.37	16.25
T3 (50% ha, 20% cr y 30% mza)	96.85	11.00	12.66	1.59	14.60

MS= Materia seca **PC=** Proteína cruda **FC=** Fibra cruda **EE=** Extracto etéreo **ha=** Heno de alfalfa **cr=** Contenido ruminal **mza=** Melaza

En otros estudios realizados por investigadores tanto nacionales como internacionales, con el propósito de conocer la calidad nutritiva del estiércol de ganado bovino mediante análisis químico proximal, encontraron los resultados que aparecen en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de análisis proximales de contenido ruminal utilizado en diferentes investigaciones.

Autor y año	P.C. %	F.C. %	M.S. %	C. %	E.E. %	E.L.N. %	T.N.D %	Ca %	P %
Domínguez et al, 1993	18.0	18.0	80.7	-	-	-	-	-	-
Flores et al, 1994	15	-	81	-	-	-	-	-	-
Hammond, 1994	14.37	28.5	-	8.40	-	-	-	0.79	0.67
Mann, 1964	13.9	27.5	90.5	8.40	-	-	-	-	-
Palacios et al, 1982	14.63	21.79	17.79	-	4.59	38.17	59.97	-	-
Quintana, 1997	19.81	22.48	97.19	12.68	3.27	41.76	-	-	-
Sánchez, 2000	15.38	-	-	8.63	-	-	-	-	-

Sánchez,	14.72	28.40	97.31	11.74	-	-	-	-	-
2001	15.50	28.48	96.35	9.55					

MS= Materia seca **PC**= Proteína Cruda **C**= Cenizas **EE**= Extracto Etéreo **FC**= Fibra cruda
ELN= Extracto Libre de Nitrógeno **TND**= Total de Nutrientes Digestibles **Ca**= Calcio **P**=
Fósforo.

Tomando en cuenta los datos de la tabla anterior se puede decir que el contenido ruminal de bovino es una buena opción en la alimentación de cabras ya que posee un alto contenido de nutrientes digestibles, con un buen nivel de proteína cruda y con bajo porcentaje de fibra cruda.

Silva *et al.* (1982), en un experimento tendiente a encontrar un método efectivo para ensilar excremento de ganado bovino mezclado con diferentes ingredientes como son: paja, papel y gallinaza para ser proporcionados en la alimentación animal, encontraron que de acuerdo a las diferentes épocas en que se ensiló, existieron cambios en la composición química haciendo notar el aumento en la proteína cruda sobre todo en las mezclas con paja y papel; además de observar ligeros cambios aunque no significativos en los demás nutrientes. Un trabajo semejante fue realizado por Ortega *et al.* (1982), al ensilar maíz con estiércol de cerdo y bovino lechero respectivamente, en proporciones de 20 y 40 por ciento en base húmeda; además, en este estudio se probó la aceptación y se midieron los patrones de fermentación ruminal para lo cual se utilizaron borregos criollos. Asimismo, se realizaron pruebas para determinar la digestibilidad de materia seca. Los resultados de los análisis indican que las adiciones de estiércol tanto de cerdo como de bovino al silo de

maíz, aumenta su calidad disminuyendo el porcentaje de fibra y aumentando el contenido de proteína cruda. Además, se observó que el ensilaje que se proporcionó a los borregos, tuvo buena aceptación aún en los niveles que contenían 40 por ciento de heces y que cuando se agregó estiércol de cerdo, la ración tuvo mayor digestibilidad y aportó más proteína. Estos autores consideran que al agregar estiércol, ya sea de bovino o de cerdo, se mejora la calidad del ensilaje de maíz, obteniéndose mejores resultados al adicionar estiércol de cerdo.

Parnich *et al.* (1972), al llevar a cabo un estudio en el cual se alimentaron ovejas con raciones que contenían heces de bovino, cerdo y pollo, mezclados con fécula y olote de maíz, melaza y minerales, encontraron que las heces de cualquiera de las especies mencionadas constituyen una fuente de nitrógeno y energía para ovejas que es suficiente como para continuar con su utilización.

Riesgos a la salud humana por la utilización de heces en la alimentación animal

Fontenot y Webb (1975), mencionan que, no hay evidencia de que el reciclaje de heces de animales presente peligro a la salud humana. Además, la alimentación con heces no ha alterado el gusto de la carne, de la leche y de los huevos. La única evidencia de efectos dañinos sobre la salud animal alimentados con heces animales fue la toxicidad de cobre en ovejas. Esto no planteará probablemente una amenaza seria, puesto que las indicaciones son

que el uso de altos niveles de cobre en las dietas animales serán interrumpidas. El problema de cobre no es serio en otros animales alimentados con desechos de animales, puesto que no son tan sensibles como las ovejas al cobre dietético alto.

Aunque las heces de animales pueden contener bacterias patógenas, éstos pueden ser destruidos al tratarlos con alguna sustancia química. Las indicaciones son amontonar o ensilar profundamente las heces para poder hacer inactivo a los patógenos. Si las heces se manejaran y almacenaran correctamente no representan un problema serio.

Suplementación a pequeños rumiantes con contenido ruminal de bovinos.

Lerma y Salinas (1990), utilizaron 0, 13, 26 y 39 % de contenido ruminal en sustitución de soca de sorgo exclusivamente, y encontraron que el contenido ruminal seco de bovinos puede sustituir a la soca de sorgo hasta un nivel de 39 % del total de la ración en la alimentación de ovinos pelibuey, sin modificar significativamente el consumo de alimento, las ganancias de peso y la conversión alimenticia. La ganancia diaria promedio de peso en este experimento fue de 193, 188, 201 y 201 gramos para los tratamientos antes citados respectivamente. Así mismo la conversión alimenticia fue de 9.804, 10.175, 9.704 y 9.605 kg para los mismos tratamientos respectivamente.

Flores *et al.* (1996), utilizaron 0, 15, 30 y 45 % de contenido ruminal y no encontraron diferencia estadística ($p > .05$) entre las dietas, en las que el contenido ruminal sustituyó al forraje hasta un 45% de la materia seca; indica el

planteamiento, que utilizar el contenido ruminal como sustituto del forraje en dietas prácticamente fue adecuado y concuerda con los resultados encontrados *in situ* por Barajas *et al.* (1993), en que sólo la inclusión de 50% de contenido ruminal disminuyó ($p < .05$) la degradación ruminal de la materia seca; así mismo, el valor de 61.73% de digestibilidad de la materia seca de contenido ruminal, calculado por regresión en este experimento, es bastante cercano al 67.40 alcanzado a las 48 horas de incubación en rumen de borrego (Barajas *et al.* 1993). De acuerdo a estos resultados es posible concluir que la sustitución de un 45% de contenido ruminal no afecta la digestibilidad de la dieta de rumiantes. Estos mismos autores realizaron otro experimento en el mismo año con ovinos de engorda utilizando 15% de contenido ruminal y 15% de cerdaza el cual con los resultados encontrados determinan que la utilización de cerdaza y contenido ruminal al 15% en raciones integrales para ovinos de engorda es factible, constituyendo una alternativa alimenticia que coadyuve a solucionar el problema de contaminación ambiental generado por estos desechos orgánicos en la producción animal.

Domínguez *et al.* (1996), en un experimento con borregos de raza pelibuey de engorda, utilizaron 0, 20 y 40% de contenido ruminal sustituyendo totalmente al rastrojo de maíz y parcialmente al heno de sudan, alfalfa y canola. Utilizados por un periodo de 38 días no encontraron diferencia significativa en cuanto a ganancia diaria de peso, obteniéndose 210, 209 y 208 gramos respectivamente. En lo referente al consumo diario de materia seca por animal fue de 1.353, 1.354 y 1.344; en el renglón de conversión alimenticia fue de

6.442, 6.479 y 6.464 para los tratamientos 0, 20 y 40% de contenido ruminal respectivamente. El costo por kilogramo de ganancia de peso fue de \$ 2.70 para el 0% de contenido ruminal, \$ 2.55 para el 20% y \$2.35 para el 40% de contenido ruminal. Las ganancias diarias promedio son ligeramente superiores a las reportadas por Lerma y Salinas (1990) que fueron de 193, 188, 201 y 201 gramos utilizando 0, 13, 26 y 30 % de contenido ruminal sustituyendo a soca de sorgo exclusivamente. Las conversiones alimenticias resultaron diferentes, con 9.804, 10.175, 9.704 y 9.605 obtenidas por los autores en los mismos tratamientos. Estos resultados confirman lo encontrado por González *et al.* (1986), en dietas para bovinos y lo encontrado por Leal y González (1987), en dietas altas en forraje para ovinos utilizando niveles mayores de 47% de contenido ruminal, sustituyendo a la paja de sorgo.

En el mismo estudio realizado por Domínguez *et al.* (1996), en el cual utilizaron 2 tratamientos, en el primero emplearon 500 gramos de suplemento comercial y en el segundo 500 gramos de suplemento elaborado a base de 40% de subproductos animales (contenido ruminal, cerdaza y excretas de codorniz), además de 30% de maíz molido, 10% de pasta de soya, 13% de melaza, 6% de sebo y 1% de minerales y sal. Los resultados demuestran que un suplemento integrado con el 40% de subproductos no convencionales pueden competir satisfactoriamente con una alimento comercial. Aunque se encontró que el tratamiento 1 (suplemento comercial) superó ligeramente pero no significativamente al tratamiento 2 (subproductos animales), en lo referente a

la conversión alimenticia y ganancia de peso; la alimentación con este último es más económica y se refleja en un menor costo por kilogramo de aumento de peso. La utilización de un suplemento alimenticio elaborado a base de 40% de residuos orgánicos como contenido ruminal, cerdaza y excretas de codorniz puede competir satisfactoriamente con el uso de un suplemento comercial sobre el comportamiento productivo de ovinos de engorda.

Obregón *et al.* (1995), utilizaron dietas integrales con 1) 15 % de cerdaza y 2) 15 % de Contenido ruminal secados al sol, alimentando a borregos pelibuey, 20 machos y 4 hembras, con un peso promedio de 18.31 kg. La ganancia de peso promedio por día para el tratamiento uno fue de 244 g y para el tratamiento dos 255 g no encontrándose diferencia ($p > 0.05$), los valores respectivos para eficiencia alimenticia fueron: 4.315 y 4.365, los cuales fueron similares, determinándose para consumo de alimento diario 1.053 y kg. y 1.113 kg. para los tratamientos 1 y 2 respectivamente.

Domínguez *et al.* (1996), utilizaron 0 % (tratamiento control) 20-40 % y 40 % de contenido ruminal, sustituyendo al maíz molido, rastrojo de maíz, canola, heno de sudán, heno de alfalfa, melaza, minerales y sal alimentando a borregas pelibuey con un peso promedio de 17.3 kg. no encontrando diferencia significativa en cuanto a ganancia diaria de peso, obteniéndose 156.7, 159.2 y 144.6 gramos. En lo referente a consumo diario de materia seca por animal, este fue de: 1.076, 1.109 y 1.066 y en el renglón de conversión alimenticia fue de: 6.868. 6.967 y 7.373 respectivamente.

Quintana (1999), utilizó 3 tratamientos, 1) concentrado comercial y heno de alfalfa, 2) concentrado comercial, heno de alfalfa y 15 % de contenido ruminal y 3) concentrado comercial, heno de alfalfa y 30 % de contenido ruminal, alimentando a cabras recién paridas de razas Anglo-nubias y Murciano-granadinas, de diferente edad, número de partos y diferente peso. En el cual no encontró significancia ($p < 0.05$) en los resultados de cambios de peso y producción de leche, encontrándose 89.9, 95.5 y 60.9 gramos para cabras lactantes y para la producción de leche fue de 1.362, 1.536 y 1.439 para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. El consumo de alimento fue de 2.7, 2.6 y 2.6 kg ms/día/animal. Las conversiones alimenticias fueron: 29.7, 27.6 y 41.9 kg de alimento/kg de peso vivo y 1.9, 1.7 y 1.7kg/litro de leche para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Harpster *et al.* (1978), encontraron en un estudio realizado, la posibilidad de alimentar a los rumiantes con ensilajes de heces de bovinos. El material parece ser de limitado valor cuando el alimento solo es evaluado con los corderos en crecimiento y los bueyes al terminar su crecimiento. La disponibilidad de la energía de la porción de heces de bovino ensilado (ECW) de la ración fue al parecer similar en todos los niveles examinados. El índice de crecimiento de los bueyes alimentados con 40% heces de bovino ensilado (ECW), 60% maíz con alta humedad (HMC) no fueron apreciablemente diferentes del alimento control ensilaje de maíz/maíz con alta humedad/harina de soya (CS/HMC/SBM).

García (2000), utilizó 8 tratamientos, 1) 0 % contenido ruminal, 60 % alfalfa y 10 % melaza, 2) 0 % contenido ruminal, 60 % alfalfa y 20 % melaza, 3) 20 % contenido ruminal, 40 % alfalfa y 10 % melaza, 4) 20 % contenido ruminal, 40 % alfalfa y 20 % melaza, 5) 40 % contenido ruminal, 20 % alfalfa y 10 % melaza, 6) 40 % contenido ruminal, 20 % alfalfa y 20 % melaza, 7) 60 % contenido ruminal, 0 % alfalfa y 10 % melaza, 8) 60 % contenido ruminal, 0 % alfalfa y 20 % melaza, alimentando a 16 cabras hembras de las razas anglo-nubias, de las cuales 10 eran de un año y 6 de más de un año y 22 murciano granadina, 6 de un año y 16 de más de un año, con un peso promedio de 35 Kg. con dos meses de haber entrado al empadre. Todos los animales recibieron 700 gramos de alimento concentrado por animal por día. Encontrando una diferencia significativa entre tratamientos de las medias ajustadas ($p < 0.01$) en donde los mejores fueron: T1, T2, T3 y T4 sobre T5, T6, T7 y T8 (137.625, 156.362, 174.276 y 163.036 VS 79.278, 92.277, 76.743 y 87.763 g/animal/día) respectivamente, de acuerdo al nivel de contenido ruminal, ($p < 0.05$), los mejores tratamientos fueron con 0 y 20 % (T1, T2, T3 y T4) y los incrementos de peso más bajos fueron con los niveles de 40 y 60 % (T5, T6, T7 y T8). Al agrupar los tratamientos por niveles de melaza (10 y 20 %), no encontró diferencia estadística ($p > 0.05$) para los incrementos de peso, sin embargo, numéricamente, pudo ver que al incluir 20 % de melaza en los tratamientos el incremento de peso fue mayor que con el 10 % de melaza. Al agrupar los animales por edad (1 año y mayores a 1 año) hubo significancia ($p < 0.05$) en los incrementos de peso, donde los mejores incrementos fueron para los mayores

de un año obteniéndose una media (0.13606 VS .09264 g/animal/día) sobre las de 1 año de edad. El contenido ruminal tuvo efecto ($p < 0.05$) en los incrementos de peso, donde los mejores incrementos fueron con un 0 y 20 % de contenido ruminal y los mas bajos con 40 y 60 % de contenido ruminal (0.16692 y 0.14476 VS 0.08920 y 0.08310 g/animal/día respectivamente). Al agrupar a los animales por raza (Murciano-Granadina y Anglo-Nubia) no encontró diferencia ($p > 0.05$) en los incrementos de peso. El contenido ruminal si tuvo efecto ($p < 0.05$) y es igual al anterior, al agrupar los animales por edad. El peso inicial afectó a los incrementos de peso posteriores ($p < 0.01$).

Ruiz et al. (2002), realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el mejor nivel de melaza en sustitución del contenido ruminal en Diez y siete cabras Murciano Granadinas entre 1.5 y 3.0 años de edad, con 26.38 kg de peso y dos meses de haber sido empadradas. Distribuidas en : t1. n=6, con 50% de alfalfa henificada (ah) y 50% de contenido ruminal (cr). (Testigo); t2. n=5, con 50% de ah, 35% de cr y 12% de melaza (m); t3. n=6, con 50% de ha, 20% de cr y 30% de m. Reportando que el t3 presentó los mejores cambios de peso ($P < 0.05$) durante el trabajo que duró 90 días comparado con t1 y t2 (9.30 vs 5.02 y 3.68 kg respectivamente). Lo mismo sucedió ($P < 0.05$) con los incrementos de peso diario individual (103 vs 54 y 40g para tratamientos 3, 1 y 2 respectivamente). El consumo diario de alimento, fue similar ($P > 0.05$) entre tratamientos (1.465, 1.341 y 1.444 kg/anim. para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente). Sin embargo, la conversión alimenticia fue mejor en t3 ($p < 0.05$) que en t1 y t2 (14.44 vs 30.07 y 44.04 kg de alimento consumido por kg

de aumento de peso, para los tratamientos 3, 1 y 2 respectivamente). Concluyeron que el treinta por ciento de melaza en sustitución del contenido ruminal de bovino alimentando a cabras Murciano Granadina, fue mejor que el 0 y 15%.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la Unidad Caprina de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a 22° 22' LN y 101° 00' LO con una altura de 1742 msnm.

La zona presenta un clima B w h (X ') (e) de muy seco a semi cálido con invierno fresco extremoso, con una temperatura media anual de 19.8 ° C y una precipitación media anual de 298.5 mm (Mendoza, 1983).

El trabajo se inició el 15 de octubre del 2001 y finalizó el 14 de enero del 2002, el periodo de experimento duró 91 días incluyendo los 15 días de adaptación.

Materiales:

Se utilizaron 18 cabras lactantes de la raza Murciano- Granadina. De un año de edad aproximadamente, recién paridas y con un peso promedio de 30 kg.

Cabe mencionar que este trabajo es continuación de uno previo realizado por Luévanos (2002) utilizando la misma alimentación (Tratamientos), por lo mismo estos animales se podría decir que “no tuvieron un periodo de adaptación” porque ya venían adaptadas a los tratamientos.

En la tabla 3 se presentan los tratamientos y la distribución de los animales.

Tabla 3. Tratamientos y número de animales utilizados en la prueba de alimentación de cabras lactantes.

Tratamientos	No de animales
1 50% CR, 50% Heno de alfalfa, 0% Melaza (testigo)	6
2 35% CR, 50% Heno de alfalfa, 15% Melaza	6
3 20% CR, 50% Heno de alfalfa, 30% Melaza	6

C.R. = Contenido ruminal.

En el rastro frigorífico municipal de la ciudad de Saltillo, situado sobre la carretera Saltillo - Zacatecas, se colectó el contenido ruminal. El material fue trasladado a las naves de pollos que pertenecen a la U.A.A.A.N. para su secado. El material fue extendido sobre una plataforma de cemento para que éste pudiera ser secado homogéneamente y de una manera más rápida. En las instalaciones donde se encontraba dicho material, estaba desprovisto de un techo, lo cual le permitía que los rayos del sol le dieran directamente, de esta manera su secado concluyó aproximadamente a los ocho días.

La capa del material sólido era de 5 a 10 cm de espesor, con el fin de evitar la fermentación de la parte inferior, se volteaba la capa cada tercer día

con un rastrillo y una pala, se le limpiaba de algunos residuos que la vaca consume cuando pastorea y no son de utilidad para este experimento, algunos de estos residuos son: piedras, clavos, alambres, pedazos de manguera, y bolsas de plástico. Cuando el material estuvo seco, se procedió a molerlo al igual que el heno de alfalfa (mismo tamaño de partículas, criba con 2.5 mm) para mezclarlos con la melaza; esto con la finalidad de que las cabras no seleccionaran el alimento.

Manejo de los animales

El alimento se ofreció igual por tratamientos como se venía ofreciendo en el trabajo anterior, con la única diferencia de que este trabajo se ofreció por grupo de 6 animales y en el trabajo de Luévanos (2002) se ofreció por animal.

La alimentación de las cabras se proporcionó dos veces al día, por la mañana a las 8:00 AM y por la tarde a las 3:00 PM. El agua se les dio a libre acceso.

Se tomaron los pesos de la cabra y la cría a las 24 horas después del parto, tiempo necesario para que la cabra reconociera a su cría. Al tercer día se extrajo una muestra de leche para su análisis.

Las cabras se pesaron cada 14 días al igual que el muestreo de leche para medir la producción y la calidad. Previa separación por una noche, las crías se pesaron por la mañana antes y después del amamantamiento para medir producción de leche.

En lo que respecta a la calidad de la leche se determinó densidad por el método del lactodensímetro ó termolactodensímetro de Quevene, acidez, proteína, grasa por el método del butirómetro, sólidos totales, minerales y lactosa.

El análisis de la leche se realizó en el taller de Lácteos de la UAAAN, de acuerdo a Quijano, (2000).

VARIABLES MEDIDAS

CABRAS

- Cambios de peso
- Producción de leche
- Consumo de alimento
- Tipo de parto (sencillo, múltiple).

CABRITOS

- Cambios de peso

LECHE (calidad de la leche)

- Densidad
- % de grasa
- % de proteína
- % de acidez
- % de sólidos totales
- % de minerales
- % de lactosa

ANALISIS DE DATOS

Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar, utilizando las variables arriba mencionadas para las cabras, cabrito y para la leche. En donde se utilizaron tres tratamientos con seis repeticiones (cada animal se consideró como una repetición).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo se presentan en la tabla en el siguiente orden:

- Preñez
- Tipo de parto
- Peso al parto de la cabra
- Aumento de peso total de la cabra durante el periodo experimental
- Tasa de Incremento de peso por día por animal
- Consumo de alimento promedio por tratamiento en M.V.
- Producción de leche promedio por día por animal.
- Análisis físico - químico de la leche
- Aumentos de peso de los cabritos

En la tabla 4 se muestran los resultados de las variables evaluadas.

Tabla 4. Resultados de las variables evaluadas con raciones con contenido ruminal y dos niveles de melaza alimentando a cabras lactantes murciano – granadina en corral.

Variable	Tratamientos		
	1	2	3
Número de animales	6	6	6
Días de experimento	91	91	91

Peso inicial kg (peso al parto)	31 ^a	23 ^b	35.3 ^a
Aumento de peso total kg *	30.77 ^a	31.18 ^a	29.05 ^a
Incremento de peso/día/a kg	0.014 ^{ab}	0.045 ^a	-0.029 ^b
Consumo MV prom/a kg	2.375	1.967	2.528
Producción de leche prom. ml.	616.7	616.7	650.0

^{ab}. Números con diferentes literal en el mismo renglón indican que son diferentes estadísticamente (P < 0.05)

* Media ajustada por la covariable peso al parto

MV= Materia Verde **prom**= Promedio **a**= Animal

Preñez, tipo de parto y peso al parto.

Debido a que este trabajo es continuación de uno previo realizado por Luévanos (2002), en el periodo de gestación hasta días antes del parto, se analizaron las siguientes variables.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo la alimentación que recibieron las cabras por tratamiento no afectó el tipo de parto ya sea doble o sencillo (P > 0.05). Esto pudo deberse a que unas cabras eran de un año y otras de más de un año.

Al igual, los tratamientos no tuvieron efecto sobre la preñez (P > 0.05) entendiéndose con esto que la alimentación no influyó para que las cabras se preñaran o no.

Los resultados con relación al peso al parto, presentaron diferencia significativa (P = 0.004) entre tratamientos, en donde el T3 fue superior al T1 y T2. Esto pudo atribuirse a que este tratamiento contaba con un nivel más alto de melaza y menos contenido ruminal donde T1. 50% heno de alfalfa (ha), 50 % contenido ruminal (cr) y 0 % melaza (mza); T2. 50 % ha, 35 % cr y 15 % mza; T3. 50 % ha, 20 % cr y 30 % mza.

Aumento de peso total

Respecto a los aumentos de peso total no hubo diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos, no afectando la alimentación el peso final a los 56 días, donde se utilizó el peso inicial (al parto) como covariable. Debiéndose a que las cabras que entraron al experimento con peso alto salieron de igual forma con peso alto y las que entraron con pesos bajos terminaron igual.

En la figura 1 se observan los cambios de peso durante el experimento en el que las cabras del tratamiento 1 y 3 fueron perdiendo peso viéndose más marcado en el tratamiento 3 a la altura del día 42, aunque el tratamiento 2 no muestra perder peso durante el experimento, fue el más bajo de todos.

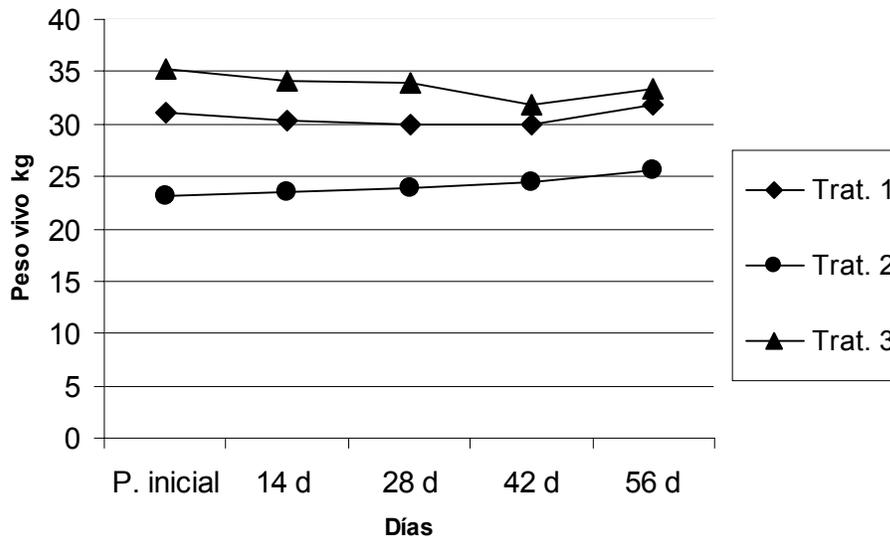


Figura 1. Cambios de peso promedio de cabras lactantes mantenidas en corral con dietas a base de contenido ruminal, heno de alfalfa y melaza.

Incrementos de peso

Los resultados para incrementos de peso evaluados, presentaron una ligera influencia de los tratamientos sobre los incrementos promedio por día por animal ($P=0.07$) estadísticamente el tratamiento 2 fue superior para incrementos de peso promedio/día/animal ganancias de más del doble sobre el 1 y 3. (Figura 2). Estos resultados no concuerdan con Luevanos (2002), ya que el reporta en su trabajo que el tratamiento 3 (20 % contenido ruminal y 30 % melaza) fue el que se comportó mejor con ganancias de casi el doble comparados con los tratamientos 1 y 2. Esto se debió a que la mayoría de las cabras del tratamiento 3 estaban cargadas

En la figura 2 se muestra la tasa de incrementos de peso por día por animal promedio por tratamientos obtenidos en el presente trabajo.

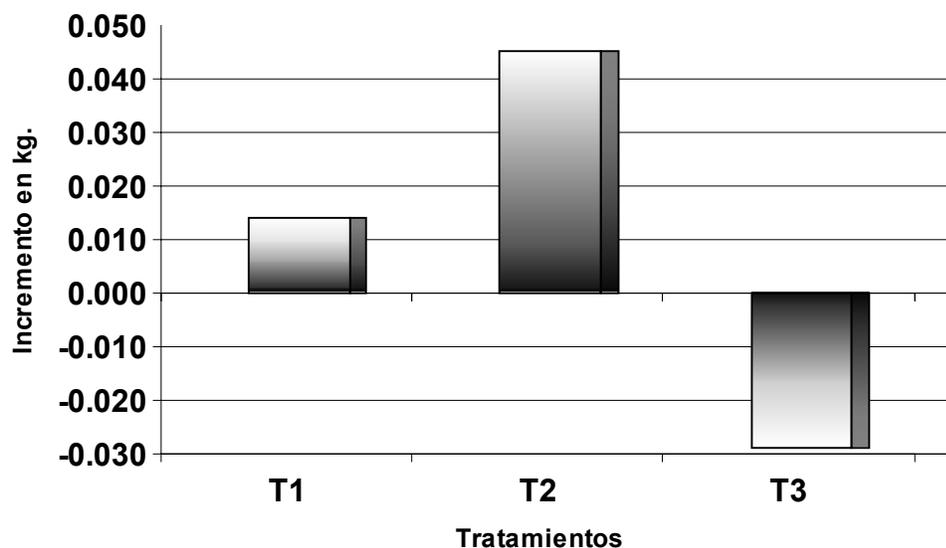


Figura 2. Tasa de Incrementos de peso por día por animal promedio de cabras alimentadas en corral con contenido ruminal y dos niveles de melaza.

Consumo

En virtud de que esta variable se obtuvo en promedio por grupo no es posible evaluarla estadísticamente.

En el consumo promedio de alimento en materia verde, se puede observar que las cabras de los tratamiento 1 y 3 fueron las que aceptaron mejor el alimento y las cabras del tratamiento 2 durante la primera semana mostraron un marcado rechazo aceptándola mejor después. Sin embargo, tomando en cuenta los valores de MS del análisis bromatológico reportado por Luévanos 2002 (trabajo previo) se obtienen consumos superiores en los tres tratamientos de 2.241, 1.872 y 2.448 comparados con los de Luévanos (2002) con 1.465, 1.341 y 1.444 kg de MS/d/animal para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente; Superiores también a los de Domínguez *et al.* (1996) de 1.353, 1.354 y 1.344 dietas con 0, 20 y 40 % de contenido ruminal realizado con borregos de la raza pelibuey de engorda.

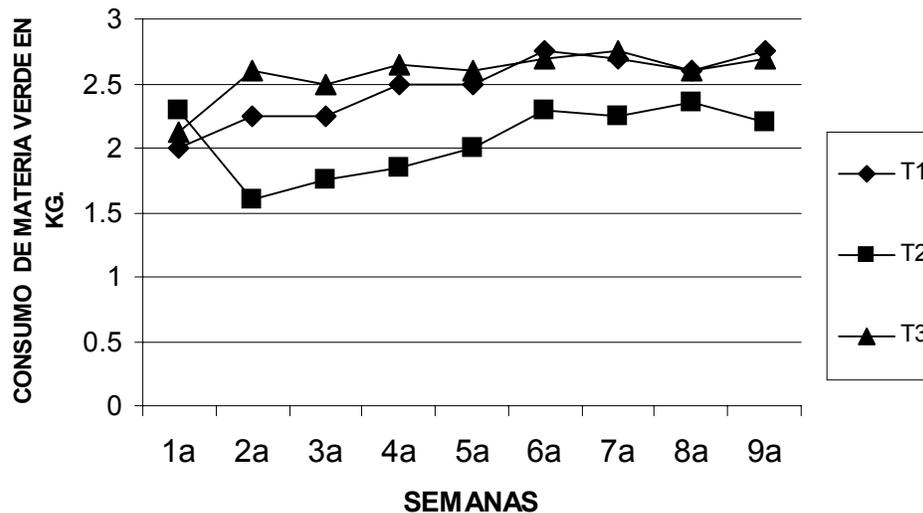


Figura 3. Consumo promedio por semana de cabras lactantes alimentadas con 20, 35 y 50 % de contenido ruminal.

El consumo de alimento según Church y Pond (1996) es alterado por diversos factores como cambios en el sabor, olor, la textura física, etc. Estos mismos autores afirman que los animales tienen mayor apetito y necesitan más alimento durante la lactancia, el trabajo pesado y en el crecimiento rápido.

Producción de leche

En virtud de que esta variable se obtuvo de igual modo que el consumo no se pudo analizar estadísticamente. Aclarando que debido a que en el tratamiento 2 solo parió una cabra, los resultados que se reportan a continuación no se pudieron analizar estadísticamente y solo se presentan las medias por tratamiento.

Sin embargo se observó una diferencia aritmética del tratamiento 3 sobre los tratamientos 1 y 2 como se muestra en la tabla 4.

La producción de leche de acuerdo a De Alba (1977); citado por Ortiz, (1992) mencionan que es influenciada por la nutrición, potencial genético y el manejo recibido. Otros factores que limitan la producción como son la frecuencia de ordeño, enfermedades, los parásitos, factores ambientales, la duración de la lactancia y persistencia de la misma (Aguas, 1989; citado por Robles, 1996).

Calidad de la leche

En la tabla 5 se muestran los resultados del análisis físico - químico de la leche producida por las cabras en los tratamientos. Cabe mencionar que debido a que en el tratamiento 2 solo una cabra produjo leche esta variable no se pudo evaluar estadísticamente. Sin embargo, se pueden observar diferencias aritméticas en donde el tratamiento 1 fue superior a los demás tratamientos en casi todas las fracciones excepto en la grasa donde el tratamiento 3 fue superior. (Figura 4)

Tabla 5. Resultado del análisis de la leche evaluada con raciones con contenido ruminal y dos niveles de melaza alimentando a cabras lactantes murciano-granadina en corral.

Características (%)	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Densidad	1.04	1.03	1.03
Acidez	0.24	0.21	0.21
Proteína	4.5	3.1	3.7
Caseína	3.7	2.55	3.04
Grasa	5.5	2.4	6.3
SNG	8.82	7.38	7.78
ST	14.28	9.75	13.75
Lactosa	10.8	6.3	10.8
Minerales	0.8	0.8	0.8

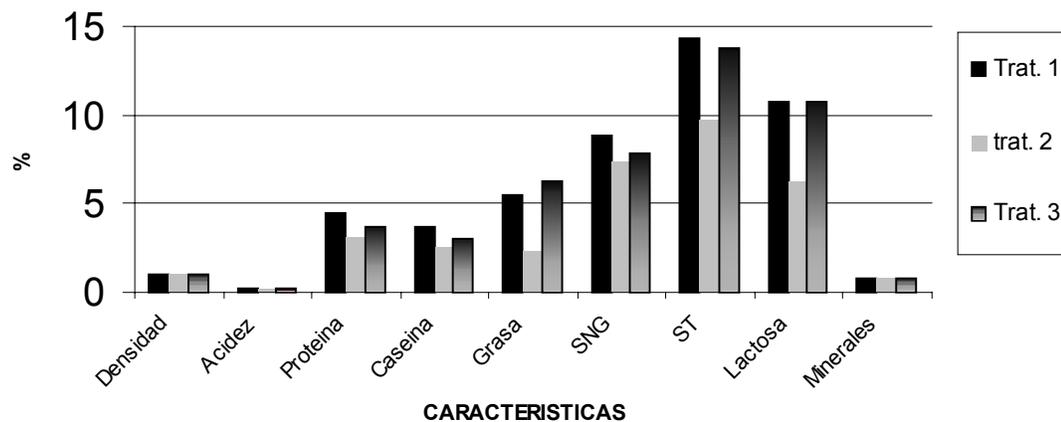


Figura 4. Características físico-químicas de la leche de cabras alimentadas en corral con 0, 15 y 30 % de melaza.

Aumentos de peso de los cabritos

Adicionalmente se presentan los cambios de peso de las crías como complemento a este trabajo, cabe mencionar que estos datos no fueron analizados estadísticamente ya que en el tratamiento 2 solo hubo una cría, sin

embargo se puede observar que prácticamente se mantuvieron a la par durante todo el experimento, observándose que los cabritos que nacieron bajos de peso se destetaron de igual forma, lo mismo se observó en los cabritos que nacieron con un peso mayor tal y como se muestra en la figura 5.

En la tabla 6 se observan los cambios de peso promedio que tuvieron los cabritos desde su nacimiento hasta el destete a los 56 días.

Tabla 6 Cambios de peso promedio de los cabritos del nacimiento al destete a los 56 días.

PESO	Trat. 1	Trat. 2	Ttrat. 3
P. nacimiento	2.250	2.750	2.083
14 d	5.250	5.000	4.542
28 d	5.563	5.500	5.042
42 d	6.938	8.000	7.250
56 d	9.375	10.000	8.750

El cambio de peso de peso de los cabritos prácticamente tuvo un comportamiento similar entre los tres tratamiento destacando al final el tratamiento 2 seguido por el 1 y el 3, como se muestra en la figura 5.

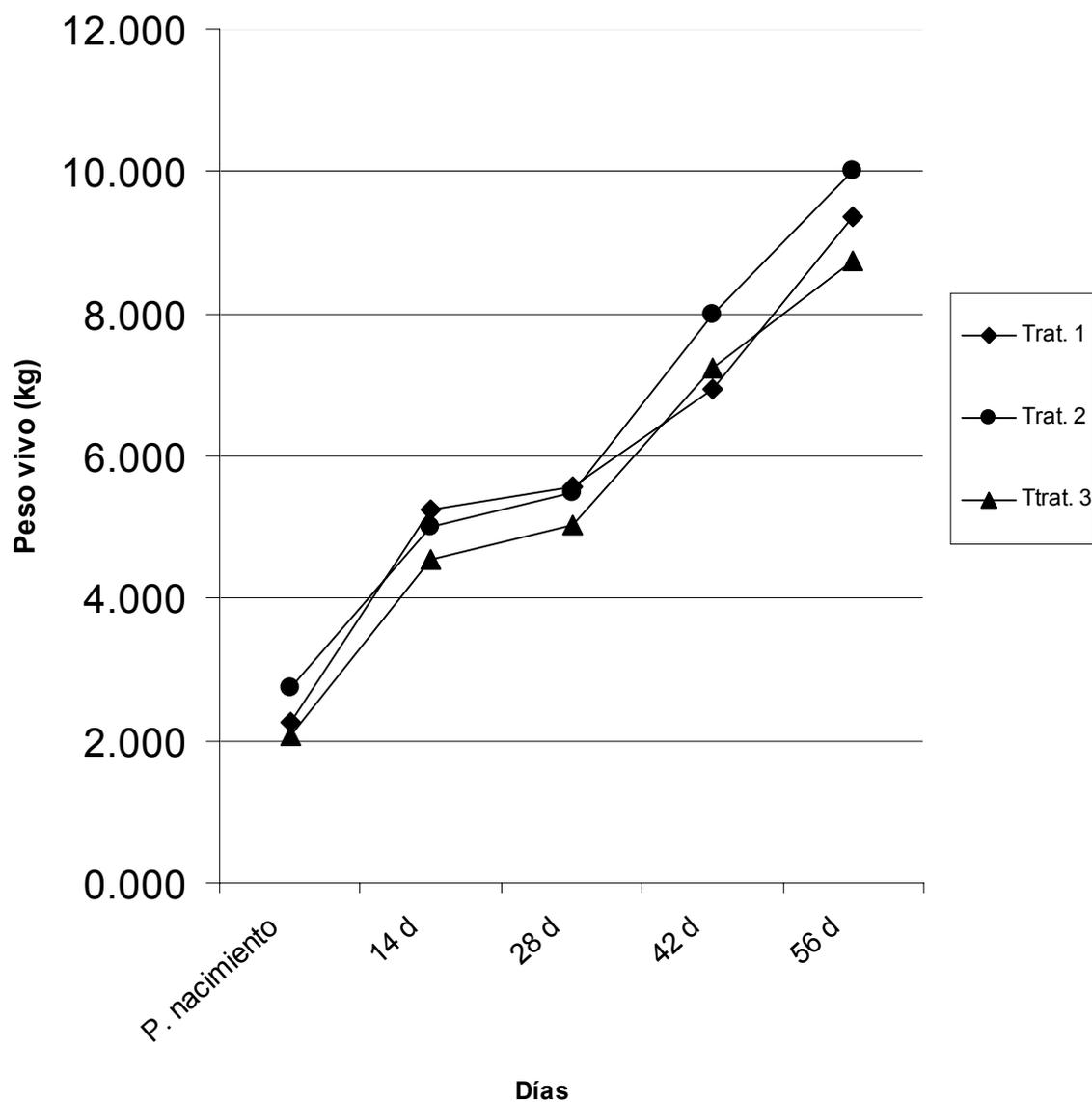


Figura 5. Cambios de peso promedio de los cabritos mantenidos en corral con madres alimentadas con dietas a base de contenido ruminal, heno de alfalfa y melaza

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de este trabajo se puede concluir que el contenido ruminal mezclado con melaza es una alternativa mas para los productores en la alimentación de cabras en base a lo siguiente:

1. Las cabras Murciano – Granadina en corral durante los primeros 56 días de lactancia, demostraron tener buena aceptación al consumir raciones con mezcla de melaza y contenido ruminal.
2. En cuanto al peso al parto de las cabras Murciano – Granadina es mejor ofrecer porciones donde el contenido ruminal sea sustituido por melaza en un 30% en materia verde.
3. En cuanto a los aumentos de peso de cabras Murciano – Granadina en corral durante los primeros 56 días de lactancia es indiferente ofrecer en la alimentación de 0 hasta 30% de melaza en materia verde sustituyendo en esa proporción al contenido ruminal.
4. En la medida en que el contenido ruminal sea aceptado y utilizado en la alimentación de cabras se contribuirá en disminuir la contaminación ambiental.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la unidad caprina, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Se utilizaron diez y ocho cabras de la raza Murciano – Granadina con un rango entre 1.5 y 3 años de edad distribuidas al azar en 3 tratamientos, quedando: T1 (50% de alfalfa y 50% de contenido ruminal), T2 (50% de alfalfa, 35% de contenido ruminal y 15% de melaza), T3 (50% de alfalfa, 20% de contenido ruminal y 30% de melaza). Con el objetivo de determinar si el contenido ruminal es una alternativa mas para los productores en la alimentación de cabras y si se puede reemplazar hasta un 30% de melaza en la ración, no afectando los parámetros productivos (consumo de materia seca, incrementos de peso) y reproductivos (preñez, tipo de parto y peso al parto), al igual como contribución en la reducción de la contaminación ambiental por desechos de los rastros. Los animales estuvieron por un periodo de 91 días en el trabajo de investigación, registrando los datos por grupo de consumo e individuales de peso al parto, incrementos de peso. Se pesaron cada 14 días contando con el peso inicial (peso al parto). Se utilizó un diseño completamente al azar, para preñez, tipo de parto, peso al parto, aumentos e incrementos de peso. En cuanto a preñez la alimentación no influyó para que las cabras quedaran o no preñadas, igualmente esta no afecto el tipo de parto doble o sencillo, el peso al parto si fue afectado, siendo el T3 superior al T1 y T2, en aumentos de peso no hubo diferencia y para incrementos promedio por día por animal quiso presentar una ligera influencia de los tratamientos, siendo el T2 estadísticamente superior con 0.045 vs 0.014, -0.029 kg/d/an. tratamientos 1 y 2 respectivamente. Se concluye que el contenido ruminal mezclado con melaza si es una alternativa mas para los productores ya que las raciones con 30% de melaza y con 20% de contenido ruminal permiten tener mejores pesos al parto, en cuanto a aumentos de peso es indiferente ofrecer de 0 hasta 30% de melaza a cabras Murciano - Granadina durante los primeros 56 días de lactancia, igualmente en la medida en que el contenido ruminal sea aceptado y utilizado en la alimentación de cabras se contribuye en disminuir la contaminación ambiental.

LITERATURA CITADA

Agraz, G., A. A. 1981. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Editorial Hemisferio Sur.

Agraz, G., A. A. 1984. Caprinotecnia I. Segunda Edición, Editorial Limusa. México, D.F.

Agraz, G. y Abraham A. 1989 Caprinotecnia II. Editorial: Limusa, primera edición México D.F. p 28.

Rabiza, S., I. 1986. Producción de caprinos. A. G. T. México, D.F. P36

Barajas, C. R. Flores A. R. L y Domínguez C. J. E. 1993. Degradación ruminal en borregos del contenido ruminal de bovinos sacrificados en el rastro municipal de Culiacán Sinaloa. Memorias del VI Congreso Nacional de Producción ovina, Ciudad Valles S.L. P. 97-100.

Berger, J. C. A., J. P. Fontenot, E. T. Kornegary and K.E. Webb Jr 1981. Feeding swine waste. II Nitrogen utilization, digestibility and palatability of ensiled swine waste and orchardgrass hay or corn grain feed to sheep J. Anim. Sc: 52:1404 United States of America

Boenker, D. E. 1989. Fermentación ruminal: su importancia e influencia sobre el comportamiento productivo del rumiante. Soya N. 28 Asociación Americana de soya. México.

Cantú, B., J. 1988. Zootecnia general del ganado caprino (una revisión). Torreón, Coahuila.

Church, D., C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de las rumiantes. Tomo I. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Church, D., C. y Pond W., G. 1996. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Editorial Limusa S. A. De C. V. México D.F.

Corman, A.W., W.D. Lamm, K.E. Webb, Jr. And J.P. Fontenot 1981. Ensiling cattle waste with rye straw a diet supplement for ruminants. J. Anim. Sci. 52:1231. United States of America.

De Alba B., A. 1987. Proyección caprina. Volumen de Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Caprino de Registro, Gómez Palacio, Durango.

Domínguez, C. J. E., Flores A. L. R., Barajas C.R. y Obregon J. F. 1996 Utilización de Contenido Ruminal seco en la alimentación de rumiantes Productivos en Sinaloa. Publicado en "Ambiente y Ecología en Sinaloa: Diagnostico y Perspectiva", pp 27-33, diciembre 1996, Culiacán Sin. México.

Dukes, H. H. y Swenson, M.J. 1977. Fisiología de los Animales Domésticos. Tomo 1, 4ª. Edición. Editorial Aguilar. Madrid España.

El Yassin, F.A., J.P. Fontenot and H. Chester-Jones 1991. Fermentation Characteristics and nutritional value of ruminal contents and blood ensiled with untreated or sodium Hidroxiide-treated wheat straw. J. Anim. Sci. 69:1751-1759. United States of America

Flores, A. L., Domínguez C. J. E., Obregon J. F., Barajas C. R., Vázquez G. E. 1996. Evaluación Nutricional de Contenido Ruminal y Excremento de Cerdos secados al sol para la alimentación de rumiantes. Publicado En Ambiente y Ecología en Sinaloa: Diagnostico y Perspectiva", pp 20-26, diciembre, 1996, Culiacán, Sin. México.

Flores, R. T. 1969. Influencia de la suplementación a cabras gestantes, en el peso al nacimiento de los cabritos. Tesis Licenciatura p 30 ITESM Monterrey, N. L. México.

Fontenot, J. P y K. E. Webb Jr. 1975. Health aspects of recycling animal wastes by feeding. J. Anim. Sci. 40:1267. United States of America.

Gall, C. 1970. Producción caprina y ovina. ITESM. Monterrey, Nuevo León.

Gall, C. 1981. Goat Production. Ed. Academia Press. Inc. London.

Garcia, V., G. 2000. Efecto de la melaza y del contenido ruminal en la alimentación de cabras. Tesis licenciatura U. A. A. A. N. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 46.

González, G.A. ; Rivera R. M. Y. y Espinoza T. H. C 1986 Efecto de la fuente proteica sobre la ganancia de peso en raciones integrales utilizando contenido ruminal seco. XVIII Congreso Nacional de Buiatría, pp 318-320 México, D. F.

Gutiérrez, J., F. 1980. Análisis económico de producción de leche de cabras Saanen y Nubias, en condiciones de estabulación en el rancho las codornices del municipio de Apodaca, Nuevo Leon. Tesis Profesional. ITESM. Monterrey, Nuevo Leon.

Harpster, H. W., T. A. Long and L. L. Wilson 1978. Comparative Value of ensiled cattle waste for lambs and growing-finishing cattle. J. Anim. Sci. 46:238. United States of America.

Heras, F. B., L Melgarejo V., C. Malagón V., E. Sánchez C. 1982. Reciclaje del excremento de bovino ensilado en la alimentación de toretes. VIII Congreso Nacional de Buiatría pp 51-58 Veracruz, Ver. México.

Herrera, R. 1990. La importancia de la sincronización en la degradación de fuentes de nitrógeno y energía en la alimentación de rumiantes. Tercera reunión de Nutrición Animal pp 37-41 U.A.A.A.N, Saltillo, Coah. México.

Koeslag, J., H. 1983. Cabras: Manual de educación agropecuaria. Área: Producción Animal. Editorial Trillas. México, D.F.

Leal, K. J. y González, G. A. 1987. Digestibilidad del contenido ruminal seco en raciones integrales para ovinos. XII Congreso Nacional de Buiatría, México D.F. Pp 260-263.

Lerma, D., E. y Salinas Ch., J. 1990. Utilización del contenido ruminal seco de bovinos en la sustitución de la soca de sorgo en dietas integrales para ovinos. III Reunión de Nutrición Animal. GNMNA-UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Lozano, C., S.G. 1992. Manual practico para la alimentación y nutrición del ganado caprino. Tesis Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.

Luévanos, H., P. 2002. Efecto de la melaza en la alimentación de la cabra murciano – granadina mezclada con contenido ruminal de bovino. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 53.

Mann, I. 1964. Los subproductos animales, su preparación y su aprovechamiento. ONU para la agricultura y la alimentación. Roma. Italia.

Maynard, L. A., J. K. Loosli y H. F. Hintz y R. G. Warner 1981. Nutrición Animal Aplicada 4ª. Edición, Editorial: McGraw-Hill. P 66 México.

Mackenzie, D. 1980. Goat hosbandry. 4th Ed. Faber and faber Ltd. London.

Martínez, V., M. C.; Juárez R., A. A.; Fierro L., C. Y Carrete, C. 1992. Digestión de taninos por caprinos en la región central de Durango. Memorias. Octava Reunión Nacional de Caprinocultura. Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Mendoza, H. J. M. 1983. Boletín Meteorológico para la zona de influencia de la U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Morrison, F. B. 1965. Alimentos y alimentación del Ganado p 51 UTEHA. México.

N.R.C. 1981. Nutrient requirement of domestics animal. Nutrient requirements of goats angora, dairy and meat goat in temperature end tropical countries.

Obregón, J. F., Domínguez C. E., Estrada A. A., Ríos M. P., Flores A. L., (1995) Empleo de cerdaza y contenido ruminal en raciones integrales para ovinos de engorda. Memorias de IV Congreso de la Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios, A.C. pp 198-201 Toluca, Estado de Mexico.

Orskov, E. R. 1988. Protein Nutrition in Ruminants. Academic Press. London. England.

Ortega, M. E. C., R. León R., F. Pérez-Gil R. 1982. Evaluación del ensilaje de la planta de maíz adicionado con excretas de cerdos y bovinos para la alimentación de rumiantes. VIII Congreso Nacional de Buiatría, pp98-103 Veracruz, Ver. México.

Ortiz de la R., B. 1992. Utilización del orujo de uva en la alimentación de cabras en lactancia. Tesis Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Palacios, A. O., L. Melgarejo V., E. Sánchez, C., C. Malagón V., P. D. Hurley. 1982. Análisis de las características nutritivas del estiércol de bovino. VIII Congreso Nacional de Buiatría. Pp 73-84 Veracruz. Ver. México.

Parnich, Trinnimit, Yu Yo, Keneeth McGuffer and J. W. Thomas 1972. Dried Animal waste as a protein suplement for sheep J. Anim. Sci. 35:431 United States of America.

Quijano, G., C. 2000. Manual de laboratorio de Industrias Pecuarias. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Quintana, R., J. 1999. Alimentación de cabras en corral con dos niveles de contenido ruminal en sustitución del heno de alfalfa Tesis licenciatura U.A.A.A.N Saltillo, coah. México. Pp. 54.

Robles, G., L. A. 1996. Efecto de la época del año, edad y condición corporal sobre el comportamiento reproductivo de las cabras en pastoreo extensivo, zonas áridas y semiáridas. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Ruíz, Z. F.; Luevanos H. P.; Gutiérrez, H.; Peña, O. R.; Suarez, L.; Vera, T. 2002. Evaluación de niveles de melaza sustituyendo al contenido ruminal seco de bovino en la alimentación de cabras Murciano Granadina gestantes en corral, pp 257-260 XVII reunion nacional sobre caprinocultura. Durango México

Shimada, S. A. 1983. Fundamentos de Nutrición Comparativa. Sistemas de Educación Contínua en producción Animal en México.

Sánchez, F. y García, E. 1984. La selección de caprinos con base en características. FMVZ. División de estudios de postgrado. UNAM. México, D.F.

SARH. 1980. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estadísticas del subsector pecuario en los Estados Unidos Mexicanos.

SARH. 1986. Estadísticas de producción agropecuaria y su valor, representación SARH. Programa agrícola y Subprograma de economía agrícola. Torreón, Coahuila.

Segura, H., C. 1986. Efecto sobre la digestibilidad y consumo del contenido ruminal, usado en la alimentación de cabras. Tesis Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.

SEP 1997. Cabras. Editorial: Trillas, cuarta reimpresión, pp. 10-11 México D.F.

Silva, R. A., L. Melgarejo V., E. Sánchez C. , C. Malagón V., P. D. Hurley 1982. Metodología del ensilaje de excremento bovino mezclado con diferentes ingredientes. VIII Congreso Nacional de Buiatría, Veracruz, Ver. México.

Suárez, G. L. 1979. Alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, caprinos y gallinaza tratados con melaza o desperdicios de zanahoria como saborizante. Tesis maestría U.A.A.A.N Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Van Soest P. J. 1982. Nutrition ecology of the ruminant O. B. Books. Corvallis, or United States of America.

