

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE CIENCIA ANIMAL
DEPTO. DE PRODUCCION ANIMAL**



TEMA:

**EFFECTO DE LA MELAZA Y DEL CONTENIDO RUMINAL EN LA
ALIMENTACION DE CABRAS.**

POR:

GILDARDO GARCIA VELASCO

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE ING. AGRONOMO ZOOTECNISTA**

BUENAVISTA, SALTILO, COAH. MEXICO

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

**EFFECTO DE LA MELAZA Y DEL CONTENIDO RUMINAL EN
LA ALIMENTACION DE CABRAS**

POR:

GILDARDO GARCIA VELASCO

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. AGRONOMO ZOOTECNISTA.**

APROBADO POR:

ASESOR PRINCIPAL

ING. M.C. FERNANDO RUIZ ZARATE

ASESOR

ASESOR

Dr. JESUS M. FUENTES RODRIGUEZ
HDEZ.

ING. M.C. MANUEL TORRES

COORDINADOR DE LA DIV. CIENCIA ANIMAL

Dr. CARLOS DE LUNA VILLAREAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH., MEXICO MAYO DEL 2000

INDICE DE CONTENIDO

INDICE	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
HIPOTESIS	4
REVISION DE LITERATURA	5
1.1 Generalidades de la cabra.....	5
1.2 Anatomía y fisiología del rumen.	5
1.3 Microbiología ruminal.	7
1.4 Factores que afectan la degradación del rumen.	9
1.5 Digestibilidad y utilización de desechos de animales.	10
1.6 Utilización de subproductos agropecuarios y agroindustriales como una alternativa en la alimentación de rumiantes..	10
1.7 Suplementación a cabras con contenido ruminal de bovinos.	13
1.8 Riesgos a la salud humana por la utilización de heces en la	

alimentación animal. -----	19
----------------------------	----

MATERIALES Y METODOS:

Ubicación DEL área de estudio. -----	20
Manejo de los animales. -----	23
Variables evaluadas. -----	24
Análisis estadístico.-----	24

RESULTADOS -----	26
------------------	----

CONCLUSIONES -----	38
--------------------	----

APENDICE-----	39
---------------	----

LITERATURA CITADA. -----	40
--------------------------	----

AGRADECIMIENTOS:

A Dios principalmente Porque en todo momento estuvo conmigo iluminándome para lograr mis objetivos y darme la dicha de terminar mis estudios profesionales satisfactoriamente.

A mi "Alma Terra Mater" donde pude formarme como profesionista, donde pasé tantos momentos felices y a veces de sufrimientos pero siempre con las esperanzas y los anhelos de lograr los objetivos que hoy se ven coronados.

Al Ing. M.C. Fernando Ruiz Zárate Por su amable colaboración que me brindó durante la realización de este trabajo, así como su confianza, amistad, enseñanza y desempeño en el trabajo.

Al Ing. Manuel Torres Por enseñarme algo que en mi vida me va ser de mucho beneficio, por su confianza y amistad.

Al Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez Por su capacidad de enseñanza que me brindó para poder formarme como profesionista, además de guiarme en la realización de este trabajo.

Al Ing. Martín Aguirre Garza (Administrador del rastro municipal de Saltillo)
por su valiosa colaboración para la recolección del contenido ruminal.

A mis maestros en general Por la semilla que me sembraron y que debo cultivar y mantenerla siempre hasta verla florecer.

A la Q.F.B. Carmen Julia Por su ayuda incondicional en la realización de mis análisis de laboratorio, le estoy infinitamente agradecido.

A la Ing. Diana y Aracely (Laboratorio de Bioquímica) Por su valioso apoyo para que mis resultados de análisis de laboratorio fueran los correctos, gracias por su colaboración.

A todos quienes de alguna forma colaboraron en el presente trabajo.

DEDICATORIA:

A mis padres:

Ricardo García Vázquez y Flor Velasco de García a quienes les debo mi ser, porque ellos me enseñaron y me guiaron por el buen camino dándome sus sagrados consejos, dedicándome parte de su vida para que nada me faltara, gracias por confiar en mi y darme la oportunidad de realizar y terminar mis estudios como profesionalista.

A mis Hermanos:

A la memoria de mi hermana Marilú García Velasco (+) que en donde quiera que se encuentre yo se que está orgullosa de mi y muy feliz como lo estoy yo y mi familia. Te quise mucho y te recordaré toda la vida.

Al Profr. Conrado García Velasco a quien le debo gran parte de lo que he logrado por apoyarme incondicionalmente en todo lo necesario para que yo me superara. Te estaré infinitamente agradecido.

Erica

Lidia

Lampi

A mis cuñados:

Omero

Aracely

A mis sobrinos:

Cruz

Luis Alberto

Daniel

Karely

Leandy Hemicelda

A todos ellos les agradezco ya que de alguna manera han contribuido para que yo pudiera lograr mis sueños anhelados.

A la familia Ramírez Alonso Por su linda amistad que me brindaron, además de sus buenos consejos que siempre los tendré presente. Quienes también de alguna forma directa o indirectamente se preocuparon por mí. Mil gracias.

A la Sra. Ma. De Jesús Por su gran apoyo, amistad, comprensión, etc. que me ofreció, le estoy y estaré siempre agradecido.

A la Sra. Margarita (Magui) Por su gran amistad y sus atenciones que me brindó, sus consejos siempre los mantendré, gracias muchas gracias.

A Claudia E. Osorio Por su amistad, respeto y admiración

A mis amigos y amigas Por su compañerismo y amistad que me brindaron por todos aquellos momentos agradables que compartimo

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la unidad caprina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, aproximadamente a 7.5 km. del sur de Saltillo, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Para de utilizar el contenido ruminal como alimento para cabras, determinar el nivel óptimo de contenido ruminal y de melaza en cabras y ayudar a reducir la contaminación ambiental por los desechos ocasionados de los rastros. Se utilizaron 16 cabras hembras de razas Anglo-nubia de las cuales 16 eran de un año y 6 de mas de un año y 22 cabras de raza Murciano-granadina, 6 de un año y 16 de más de un año, con un peso promedio de 35 kg; se asignaron cinco animales al azar a los tratamientos 2,3,4,6,7,8 y en los tratamientos 1 y 5 se utilizaron 4 animales, por n periodo experimental de 71 días, incluyendo los 15 días de adaptación quedando de la siguiente manera: tratamiento uno (concentrado, 60% heno de alfalfa, 10 % de melaza sin contenido ruminal), tratamiento dos (concentrado, 60 % de heno de alfalfa, 20 % de melaza sin contenido ruminal), tratamiento tres (concentrado, 40 % de heno de alfalfa, 10 % de melaza con 20 % de contenido ruminal), tratamiento cuatro (concentrado, 40 % de heno de alfalfa, 20 % de melaza, 20 % de contenido ruminal), tratamiento cinco (concentrado, 20 % de heno de alfalfa, 10 % de melaza, 40 % de contenido ruminal), tratamiento seis (concentrado, 20 % de heno de alfalfa, 20 % de melaza, 40 % de contenido ruminal), tratamiento siete (concentrado, 10 %

de melaza, 60 % de contenido ruminal y sin heno de alfalfa) y tratamiento ocho (concentrado, 20 % de melaza, 60 % de contenido ruminal sin heno de alfalfa).

El contenido ruminal fue aportado por el rastro municipal de Saltillo y se contó con el apoyo del laboratorio de Bioquímica del departamento de Ciencias Básicas de esta universidad para el análisis bromatológico.

Las cabras fueron alimentadas dos veces al día: a las 7:00 AM. Y a las 4:00 PM. Además de las raciones en los tratamientos, todos los animales recibieron 700 g/animal/día de alimento concentrado.

Resultados:

Los mayores incrementos de peso fueron: T1, T2, T3 y T4 VS T5, T6, T7 y T8.

Al agruparlos por niveles de contenido ruminal se detectó significancia ($p < 0.05$) donde los mejores fueron con 0 y 20 % de contenido ruminal (T1, T2, T3 y T4).

El peso inicial sí afectó los incrementos de peso posteriores ($p < 0.05$).

Al agruparlos por niveles de melaza (10 y 20 %) no se encontró significancia estadística ($p > 0.05$) sin embargo, numéricamente con la inclusión de 20 % de melaza los incrementos de peso fueron mejores que con el 10 %.

Al agrupar a los animales por edad (1 año y mayores a 1 año) hubo significancia ($p < 0.05$) donde se encontró que los incrementos de peso son mejores con en las de mayores a 1 año.

Al agrupar a los animales por raza (murciano granadina y Anglo nubia) no se encontró significancia ($p > 0.05$) en los incrementos de peso.

El consumo de alimento el mejor tratamiento fue T3, y se observa que a medida que el contenido ruminal aumenta el consumo disminuye.

La conversión alimenticia fue diferente a los consumos, ya que a medida que el contenido ruminal aumentaba en los tratamientos, paralelamente esta variable fue mejor.

En la medida que el uso del contenido ruminal se populariza como ingrediente en la alimentación animal, en esa medida se puede contribuir a disminuir la contaminación ambiental.

En cuanto a incrementos de peso, se puede sustituir al heno de alfalfa hasta en un 20 % por contenido ruminal de bovinos en raciones para cabras con gestación media en corral.

Con la inclusión de mas de 20 % de contenido ruminal en las raciones para cabras con gestación media disminuye los incrementos de peso diarios individuales.

El 10 o 20 % de melaza en las raciones, no afecta los incrementos de peso de cabras con gestación media.

INDICE DE CUADROS

	Pag.
CUADRO 1 Composición química del estiércol de ganado lechero (Palacios, et, al. 1982). -----	12
CUADRO 2 Tratamientos y número de animales utilizados en la prueba de alimentación de cabras. -----	21
CUADRO 3 Análisis bromatológico del contenido ruminal secado al sol drante una semana, extraído del rastro municipal de Saltillo (Quintana, 1997). -----	23
CUADRO 4 Composición química de las diferentes mezclas utilizadas en la alimentación para cabras.-----	35
CUADRO 5 Resultados de cabras alimentadas en corral con contenido ruminal de bovinos y con dos niveles de melaza. -----	36
CUADRO 6 Dieta ofrecida promedio a cabras alimentadas con contenido ruminal, alfalfa, melaza y concentrado en bae a MS kg/animal/día. -----	39

INDICE DE FIGURAS

iv

Pag.

FIGURA 1. Incrementos de peso acumulados (kg.) de cabras con diferentes niveles de contenido ruminal, melaza y alfalfa. -----	30
FIGURA 2. Incrementos de peso acumulados (kg) de cabras, en base a los niveles de melaza en la dieta (10 y 20 %). -----	31
FIGURA 3. Consumo de alimento (kg) de cabras en corral, alimentadas con contenido ruminal de bovinos y dos niveles de melaza. -----	33

INTRODUCCION

La búsqueda incesante de fuentes alimenticias que contribuyan a incrementar la eficiencia productiva y económica de la producción animal actual, ha resultado en el empleo de algunos residuos orgánicos derivados de agroindustrias y de las mismas empresas pecuarias, las cuales hasta hace poco tiempo eran considerados desperdicios contaminantes.

En la actualidad el empleo en la alimentación animal de algunos desperdicios orgánicos derivados de las actividades agroindustriales y pecuarias, no solo han 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 en nuestro medio. 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.

En igual proporción ha crecido la producción de desechos orgánicos generados en los rastros, como la de la industria porcina; entre estos desechos es de llamar la atención el contenido de rumen-retículo (contenido ruminal) que representa el material ingerido por los rumiantes y es desechado al momento del sacrificio de los animales y las excretas de cerdos (cerdaza) respectivamente, dado que actualmente no son utilizados con ningún propósito y en consecuencia considerado como desperdicio que son retirados de las fosas de los rastros y granjas porcinas, se convierten en un problema de contaminación, ya que el contenido de las fosas es enviado al drenaje y dirigido hacia ríos, lagunas y esteros.

El sacrificio de bovinos para el abasto de carne, generan en el rastro una serie de subproductos, siendo el contenido del tracto digestivo, especialmente del rumen-retículo el que menos uso tiene y se constituye en foco de infección y contaminación para los propios rastros, si se acepta que el contenido del tracto digestivo puede representar hasta un 4 % del peso en pie del animal, se puede tener una idea de las cantidades producidas.

El contenido ruminal está formado por una mezcla heterogénea de material fibroso que resistió la degradación ruminal, ingesta en diferentes fases de degradación por la propia microbiota ruminal; esto origina que su composición varíe con una serie de factores como el tipo de dieta, tiempo de ayuno, etc., sin embargo, se puede afirmar, que al menos contiene 10 % de proteína cruda y 78 % de materia orgánica. Nutrimientos potencialmente utilizables por los pequeños rumiantes, por lo que es de interés conocer la cantidad de materia susceptible a la degradación ruminal usando el propio contenido ruminal como alimento.

En un trabajo realizado por Quintana, (1997), las cabras se sometieron a un periodo de 15 días de adaptación, dándoles el contenido ruminal en la dieta poco a poco, hasta llegar al nivel evaluado (15 y 30 %). El contenido ruminal fue mezclado primero con melaza (5 % en la dieta; mitad agua y mitad melaza) para que las cabras lo aceptaran más rápido. Una vez que las cabras aceptaron la ración mezclada con el contenido ruminal se quitó la melaza de la ración. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que se puede incluir en la dieta hasta un 15 % de contenido ruminal en la ración obteniéndose buenos incrementos de peso en cabras.

Con un porcentaje más alto al 15 % de contenido ruminal el consumo de alimento se reduce y por lo tanto los incrementos de peso son más bajos.

Por lo anterior, en el presente trabajo, se plantean los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

- Ayudar a reducir la contaminación ambiental
- Utilizar el contenido ruminal de bovino, mezclado con melaza como alimento para cabras.
- Determinar el nivel óptimo de contenido ruminal y de melaza en las raciones para consumo e incrementos de peso en cabras.

HIPOTESIS:

a).- El contenido ruminal de bovinos mezclado con melaza es factible de utilizarse en la alimentación de cabras y ofrecer buenos incrementos de peso.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades de las cabras

La cabra se encuentra ampliamente distribuida en todo el territorio 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 habitat 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 transverso 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 and 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 subsecuente producción de Acidos

grasos Volátiles (ác. 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, que entre sus 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 amortiguando por la entrada de grandes cantidades de saliba que contiene bicarbonato y fósforo.

Para Church (1974) 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.

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 rumen.

Maynard et al. (1981) encontraron que los factores que afectan la degradación de los alimentos son la degradabilidad ruminal, la solubilidad del ingrediente y el tiempo de permanencia en 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 fueron completos después de una semana del ensilado. Los bajos valores obtenidos in vitro e in vivo indica 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.

Digestibilidad y utilización de desechos de animales en la alimentación.

En una investigación llevada a cabo por Berger, (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.

Por otra parte 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- Yashin 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. Calculado 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.

En otro estudio realizado por Palacios, et al. (1982) con el propósito de conocer la calidad nutritiva del estiércol de ganado lechero mediante análisis químico proximal, encontraron los siguientes resultados.

Cuadro 1. Composición química del estiércol de ganado lechero

(Palacios, et, al. 1982)

% MS	% PC	% EE	% C	% FC	% ELN	%TND
17.29	14.63	4.59	20.62	21.79	38.17	59.97

MS= Materia seca **PC=** Proteína Cruda **EE=** Extracto Etéreo **C=** Carbono **FC=**Fibra cruda

ELN= Extracto Libre de Nitrógeno **TND=** Total de Nutrientes Digestibles.

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 orgánica.. 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 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 acabo 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.

Suplementación a cabras con contenido ruminal de bovinos.

Arbiza (1986) indica que las cabras de reemplazo deben de alcanzar el 80 % del peso del adulto al momento del primer parto para evitar problemas reproductivos y mortalidad de cabritos.

Flores (1969) Señala que las cabras preñadas deben traer una reserva para su mantenimiento y deben tener también una vigorosa condición en que apoyarse.

Antes del nacimiento de los cabritos se deben proporcionar algunos concentrados a las cabras.

El suministro de energía que la madre recibe durante los últimos estadios de preñez, se refleja en el peso de la cría al nacer (Mc Donald et al. 1960).

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. La conversión alimenticia fue de 9.804, 10.175, 9.704 y 9.605 kg para los tratamientos 0, 13, 26 y 39 % de contenido ruminal 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 la que el contenido ruminal sustituyó al forraje hasta un 45% de la materia seca; indica el planteamiento de utilizar el contenido ruminal como sustituto del forraje en dietas prácticas fue adecuado y concuerda con los resultados encontrados in situ (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 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.

Otro experimento llevado a cabo por Flores et al. (1996) con ovinos de engorda utilizaron 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 de proceso de 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 en las dietas experimentales totalmente al rastrojo de maíz y parcialmente al heno de sudan, alfalfa y canola. Utilizados por un periodo de 38 días y 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, pues de 9.804, 10.175, 9.704 y 9.605 obtenidas por los autores en los mismos tratamientos, en este trabajo se obtuvieron 6.442, 6.479 y 6.464. 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) supero 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 1 fue de: 244 g y para el tratamiento 2 , 255 g no encontrándose diferencia ($p>0.05$), los valores respectivos par eficiencia alimenticia fueron: 4.315 y 4.365, los cuales son 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 % ce 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 7.3 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, (1997) 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 término de 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 y el mérito de la caparazón 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).

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

Fontenot et al; 1975 mencionan que, no hay evidencia de que el reciclaje de heces de animales presenten peligro a la salud humana. Además, la alimentación de las heces no ha alterado el gusto de la carne, de la leche y de los huevos. La única evidencia del documento de efectos dañosos 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 productos de animales puesto que no son tan sensibles como ovejas al cobre dietético alto.

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

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 semicálido con invierno fresco extremo, con una temperatura media anual de 19.8 ° C y una precipitación media anual de 298.5 mm (Mendoza, 1993).

El trabajo se inició el 21 de agosto de 1999 y finalizó el 30 de octubre del mismo año, el periodo de experimento duró 71 días incluyendo los 15 días de adaptación.

Materiales:

Se utilizaron 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. Y con dos meses de haber entrado al empadre.

En el cuadro 2 se presenta la distribución de los animales en los tratamientos.

Cuadro 2 Tratamientos y número de animales utilizados en la prueba

de alimentación de cabras.

Tratamientos	No. de animales
1. 0 % C.R. 60 % alfalfa y 10 % melaza	4
2. 0 % C.R., 60 % alfalfa y 20 % melaza	5
3. 20 % C.R., 40 % alfalfa y 10 % melaza	5
4. 20 % C.R., 40 % alfalfa y 20 % melaza	5
5. 40 % C.R., 20 % alfalfa y 10 % melaza	4
6. 40 % C.R., 20 % alfalfa y 20 % melaza	5
7. 60 % C.R., 0 % alfalfa y 10 % melaza	5
8. 60 % C.R., 0 % alfalfa y 20 % melaza	5

- **C.R.** = Contenido ruminal.

NOTA: Todos los animales recibieron 700 gramos de alimento concentrado por animal por día.

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 corrales que pertenecen a la U.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 cubierto por un techo de lámina, lo cual no le permitía que los rayos del sol le dieran directamente, de esta manera su secado se prolongó un poco más (15 días), sin embargo, el contenido ruminal se protegió de las lluvias que se presentaron y que perjudicarían el material, así mismo, al no secarse directamente al sol, probablemente se mantendrían las vitaminas que pudieran estar en el alimento.

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, también, 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: 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 el concentrado comercial; esto con la finalidad de que las cabras no seleccionaran el alimento.

En el cuadro 3 se reporta el análisis bromatológico del contenido ruminal secado al sol durante una semana.

Cuadro 3 Análisis bromatológico del contenido ruminal secado al sol durante una semana, extraído del rastro municipal de Saltillo (Quintana, 1997)

MS	PC	Cenizas	FC	EE	ELN
97.19	19.81	12.68	22.48	3.27	41.76

- En base a porcentaje
- **M.S.** Materia seca
- **F.C.** Fibra cruda
- **E.E.** Extracto etéreo
- **E.L.N.** Extracto libre de nitrógeno

Manejo de los animales

El contenido ruminal seco, se ofreció poco a poco, hasta que llegaron a consumirlo al nivel que se evaluó. Para que las cabras consumieran el alimento se le agregó melaza en niveles de 10 y 20 % en la ración.

El alimento se ofreció dos veces por día a las 7:00 AM y a las 4:00 PM. Cada semana se determinó el consumo por tratamiento. El agua se dio a libre acceso.

Los animales fueron adaptados con esta dieta durante 15 días, se procedió a pesarlos cada 7 días hasta el final del experimento para calcular el incremento de peso individualmente. Para que no hubiera alteración en los pesos, se procuró que los pesajes fueran a una hora determinada entre ocho y nueve de la mañana antes que se les diera de comer.

Se calculó la conversión alimenticia promedio por tratamiento. Se hizo de esta manera porque el consumo de alimento no se midió individualmente.

variables evaluadas:

Durante el periodo que duró la investigación se obtuvo la siguiente información:

- Incremento diario por animal promedio.
- Consumo de alimento por tratamiento (en grupo)
- Conversión alimenticia por tratamiento.

ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis estadístico de los incrementos de peso de las cabras, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 X 4 donde el factor A fueron los dos niveles de melaza (10 y 20 %) y el factor B cuatro niveles (0, 20 , 40 y 60 %)de contenido ruminal con diferente número de repeticiones, utilizando como covariables el peso, edad y raza de las cabras al inicio del experimento.

Se contó con el apoyo del laboratorio de Bioquímica del departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. para la realización del análisis bromatológico del material utilizado (8 mezclas).

RESULTADOS Y DISCUSION

La proteína cruda muestra una tendencia inversamente proporcional al nivel de contenido ruminal, sin embargo, las cenizas presentan una tendencia contraria a los tratamientos de este trabajo. Por otra parte dentro de los tratamientos que se les incluyo contenido ruminal, el T3 tiene mayor porcentaje de proteína cruda, esto se vera reflejado mas adelante en los incrementos de peso.

En el cuadro 5. Se muestran los resultados de los parámetros evaluados.

Incrementos de peso:

Al analizar el peso inicial como covariable, se obtuvo una diferencia 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., esto también se refleja.

Al agrupar los tratamientos de acuerdo al nivel de contenido ruminal, ($p < 0.05$), donde 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). (cuadro 5.)

Como se observa en la (fig.1) en todos los tratamientos, los animales empezaron perdiendo peso, pudiendo haber sido por el cambio de alimento que para

las cabras no era muy apetecible, pero una vez que se acostumbraron a este alimento, todos presentaron una tendencia a aumentar, sobre todo el T3 que fue superior sobre los demás tratamientos. Esto posiblemente se deba a que la mayoría de las cabras (84.21 %) están preñadas.

Al agrupar los tratamientos por niveles de melaza (10 y 20 %), no se encontró diferencia estadística ($p > 0.05$) para los incrementos de peso, sin embargo, numéricamente, se puede ver que al incluir 20 % de melaza en los tratamientos el incremento de peso fue mayor que con el 10 % de melaza. (fig. 2).

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 0 y 20 % de contenido ruminal y los más bajos fueron con 40 y 60 % de contenido ruminal (0.16692 y .14476 VS 0.08920 y 0.08310 g/animal/día) respectivamente.

Al agrupar a los animales por raza (Murciano-Granadina y Anglo-Nubia) no se 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 ($p < 0.01$).

Los incrementos de peso obtenidos en esta investigación son inferiores a los obtenidos por Lerma y Salinas (1990), donde utilizaron 0, 13, 26 y 39 % de contenido ruminal, sustituyendo a la soca de sorgo en ovinos pelibuey, obteniendo un incremento de peso de 193, 188, 201 y 201 gramos por día respectivamente. Tal vez esto se deba a que el comportamiento de las cabras es muy diferente al de los ovinos.

Domínguez et, al. (1996) también reportan mayores incrementos de peso a los encontrados en esta investigación, en donde utilizaron 0, 20 y 40 % de contenido ruminal sustituyendo totalmente al rastrojo de maíz y parcialmente al heno de sudán, alfalfa y canola, alimentando a borregos pelibuey en el cual no encontraron diferencia significativa en cuanto a ganancia diaria de peso, obteniéndose 210, 209 y 208 gramos respectivamente. En otros resultados reportados por estos mismos autores Domínguez et, al (1996) utilizaron 0 % de contenido ruminal (tratamiento control), 20-40 % y 40 % de contenido ruminal, sustituyendo al maíz molido, rastrojo de maíz, canola, heno de sudan, heno de alfalfa, melaza, minerales y sal, alimentando a

borregas pelibuey con un peso promedio de 17.3 kg y observaron que en la utilización de 20 % de contenido ruminal fueron inferiores al trabajo que aquí se discute (172.540 y 161.300 VS 159.200 g/animal/día) respectivamente, para los otros niveles sí son inferiores.

Obregón et, al. (1995) utilizaron raciones integrales conteniendo 1) 15 % de cerdaza y 2) 15 % de contenido ruminal alimentando a borregos de raza pelibuey con un peso promedio de 18.31 kg. Y reportan incrementos de peso superiores a los obtenidos en este trabajo, 244 y 255 g para los tratamientos 1 y 2 respectivamente.

Quintana, (1997) reporta resultados de incrementos de peso más bajos a los de esta investigación, utilizando dos niveles de contenido ruminal, concentrado comercial y alfalfa, alimentando a cabras de razas Anglo-nubias y Murciano-granadina de diferente edad, peso y número de partos, encontrándose 89.9, 95.5 y 60.9 g/animal/día de incremento de peso. Esto tal vez se deba a que estas cabras como estaban recién paridas el consumo lo destinaban a la producción de leche para mantener a sus crías y no para que incrementaran de peso.

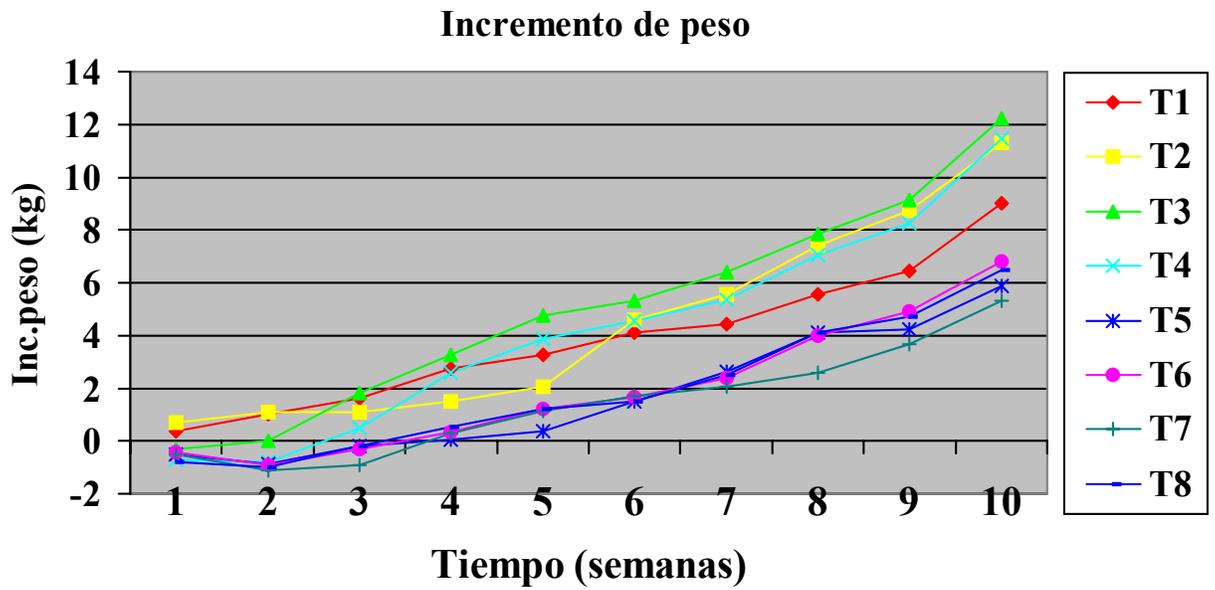


Figura 1. Incrementos de peso acumulados de cabras con diferentes niveles de contenido ruminal, melaza y alfalfa.

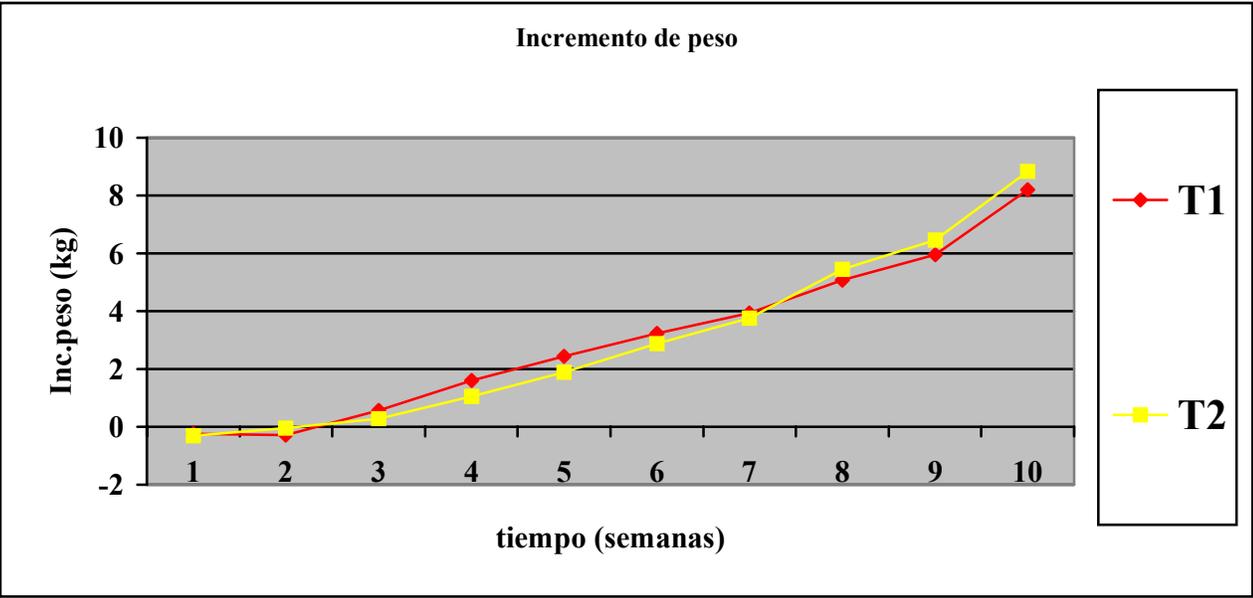


Figura 2. Incrementos de peso acumulados de cabras en base a los niveles de melaza en la dieta (10 y 20 %).

Consumo de alimento

En el cuadro 5. se presenta el promedio del consumo de alimento por animal por día y en la (fig. 3.) se reporta el comportamiento del consumo de alimento promedio de las cabras en los diferentes tratamientos durante el periodo de experimentación. Aquí se puede comprobar que a medida que el nivel de contenido ruminal aumenta entre tratamientos, el consumo disminuye. Como esta variable fue medida por grupo (tratamientos), no se analizó estadísticamente, sin embargo, se puede apreciar que dentro de los tratamientos con contenido ruminal el T3 tuvo mayor consumo de alimento/animal/día, en parte, esto puede explicar su mayor incremento de peso..

Como se observa en la (fig. 3.) a partir de la sexta y séptima semana del experimento, casi en todos los tratamientos, las cabras bajaron ligeramente su consumo voluntario, esto pudo ser porque en ese periodo, la mayoría de las cabras (84.21 %) ya tenían avanzada su gestación y se reduce su capacidad torácica por la presencia de los fetos por lo tanto, el consumo se reduce.

Los resultados encontrados por Domínguez et, al. (1996), son superiores a los de este trabajo, ya que reportaron consumos voluntarios de 1.353, 1.354, y 1.344 kg cuando agregaron 0, 20 y 40 % de contenido ruminal en la dieta para borregos pelibuey de engorda. Obregon et al. (1995) también reportan consumos superiores

a los de este trabajo, donde utilizaron raciones integrales conteniendo 1) 15 % de cerdaza y 2) 15 % de contenido ruminal, alimentando a borregos de raza pelibuey con un peso promedio de 18.31 kg obteniendose 1.053 y 1.113 kg. para los tratamientos 1 y 2. Esto se refleja que los ovinos pelibuey tienen mejores consumos porque posiblemente son menos selectivos.

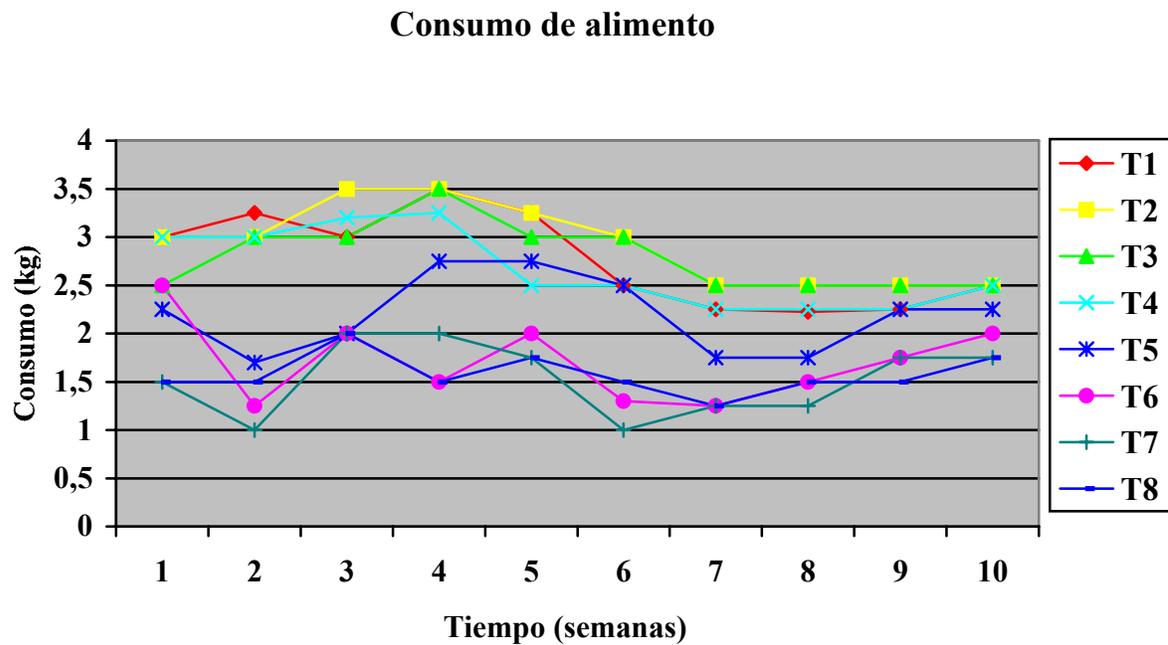


Figura 3. Consumo de alimento en los periodos en que se pesaron las cabras en corral, al sustituir el heno de alfalfa por contenido ruminal y de melaza en la dieta.

Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia resultó diferente a los consumos, ya que a medida que el contenido ruminal aumenta en los tratamientos paralelamente, esta variable también mejoró (cuadro 5).

Las conversiones alimenticias en este trabajo para que las cabras incrementaran un kilogramo de peso vivo fueron inferiores a las reportadas por Domínguez et, al. (1996) que obtuvieron una conversión alimenticia de 6.442, 6.479 y 6.464 para los tratamientos 0, 20 y 40 % de contenido ruminal sustituyendo en las dietas experimentales totalmente al rastrojo de maíz y parcialmente al heno de sudán, alfalfa y canola, alimentando a borregos pelibuey. Los resultados de conversión alimenticia son inferiores, tal vez porque las cabras estaban en etapa de gestación y la mayor parte del alimento lo destinaban para mantener a los fetos. Sin embargo, son mejores a los reportados por Lerma y Salinas (1990), que obtuvieron una conversión alimenticia de 9.804, 10.175, 9.704 y 9.605 kg de materia seca por kg de peso vivo en los tratamientos 0, 13, 26 y 39 % de contenido ruminal en la dieta de ovinos pelibuey.

Los resultados obtenidos en este trabajo también son mejores a los reportados por Quintana, (1997) de conversión alimenticia que obtuvo 29.7, 27.6 y 41.9 kg de alimento/kg de peso vivo, utilizando concentrado comercial, heno

de alfalfa y dos niveles de contenido ruminal en animales de raza Anglo-nubias y Murciano-granadina con diferente peso, edad y número de partos. Esto se refleja a que estas cabras el consumo lo destinaban para producir leche y poder mantener a sus crías

Cuadro 4. Composición química de las diferentes mezclas utilizadas en la alimentación para cabras.

Ración	PC	FC	C	H	EE	ELN
T1	16.76	19.55	12.66	91.825	1.99	49.04
T2	16.49	17.61	12.64	89.215	2.19	51.07
T3	16.22	18.37	17.77	91.000	1.56	46.05
T4	15.64	17.58	18.28	90.580	1.66	46.78
T5	14.11	18.81	24.28	92.835	1.17	41.59
T6	13.07	13.87	20.51	95.980	1.90	37.99
T7	12.71	16.24	33.17	92.135	1.75	48.79
T8	13.16	17.00	23.99	91.670	1.59	44.26

- En base a porcentaje.
- **PC.** Proteína Cruda.
- **FC.** Fibra Cruda.
- **C.** Cenizas.
- EE.** Extracto Etéreo
- H.** Humedad.
- T** Tratamientos

Cuadro 5. Resultados de cabras alimentadas en corral con contenido ruminal de bovinos y con dos niveles de melaza.

Parámetros	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Días de experimento	71	71	71	71	71	71	71	71
No. de animales	4	5	5	5	4	5	5	5
Peso inicial (kg)	31.875	35.800	34.500	34.500	36.000	35.600	34.400	36.900
Peso final (kg.)	40.875	47.100	46.700	46.000	41.875	42.300	39.500	43.600
Aumento de peso (kg.)	9.000 _a	11.300 _a	12.200 _a	11.500 _a	5.875 _b	6.700 _b	5.100 _b	6.700 _b
Inc. Peso /día/anim. (g)	126.775 _a	159.140 _a	172.540 _a	161.300 _a	82.750 _b	94.360 _b	71.840 _b	94.360 _b
Consumo de alim./d/anim. (kg.)	1.387	1.170	1.120	1.068	1.097	0.682	0.610	0.630
Conv. Alim. Kg.alim.Cons/kg .aum.peso (g)	10.938	7.351	6.518	6.594	13.263	7.227	8.492	6.676

Nota: a b Número con diferente letra indican que son diferentes

Estadísticamente ($p < 0.05$)

Números con igual letras indican que son iguales estadísticamente.

($p < 0.05$)

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo, permiten elaborar las siguientes conclusiones.

En la medida que el uso del contenido ruminal se populariza como ingrediente en la alimentación animal, en esa medida se puede contribuir a disminuir la contaminación ambiental.

En cuanto a incremento de peso, se puede sustituir el heno de alfalfa hasta un 20 % por contenido ruminal de bovinos en raciones para cabras con gestación media en corral.

Con la inclusión de mas del 20 % de contenido ruminal en las raciones para cabras con gestación media, disminuye los incrementos de peso diarios individualmente.

El 10 o 20 % de melaza en la ración, no afecta los incrementos de peso de cabras con gestación media.

APENDICE

CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO PROMEDIO EN CABRAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL, ALFALFA MELAZA Y CONCENTRADO

Cuadro 6. Dieta ofrecida promedio a cabras alimentadas con C.R. alfalfa, melaza y concentrado en base a materia seca kg/animal/día

Ingrediente	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Concentrado	2.800	3.500	3.500	3.500	2.800	3.500	3.500	3.500
Heno de alfalfa Molida	4.9414	4.680	3.360	2.848	1.317	0.9093	0.0	0.0
Contenido ruminal Seco	0.0	0.0	1.860	1.424	2.634	1.8187	2.745	2.520
Melaza	0.5546	1.170	0.560	1.068	0.439	0.682	0.305	0.630

T = Tratamiento

LITERATURA CITADA

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

Arbiza, S.I. 1986 Producción de caprinos A.G.T. México. 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 L. P. 97-100.

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

Church D, C. 1974 Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Tomo I

Editorial acriba. Zaragoza, España. P11

Church D, C. Y W. G. Pond 1996 Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Editorial Limusa S.A. DE C.V. México D.F. P40.

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.

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

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.

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 Hydroxide-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.

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.

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.

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

Lerma D., E. y Salinas Ch., J. 1990 Utilización de 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., México.

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.

Mc Donald P., R. A. Edwards y F. P. Green Hulgh 1960 Nutrición Animal. Acriba, p 96 Zaragoza, España.

Mendoza H. J. M. 1983. Boletín Metereológico 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.

Obregon 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.

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.

Quintana (1977) 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.

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

Sep 1977 Cabras. Editorial: Trillas, cuarta reimpression, 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.