



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"Cuautitlán"



FALLA DE ORIGEN

"COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD in vitro DE
DIETAS SELECCIONADAS POR OVINOS Y CAPRINOS EN
PASTURAS MIXTAS".

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N:

MAGDALENA CID GUTIERREZ

MARIA DE LAS MERCEDES HERNANDEZ MORALES

ASESOR: M.C. JORGE BERMUDEZ ESTEVEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1995



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVANZA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Composición Química y Digestibilidad in vitro de Dietas

Seleccionadas por Ovinos y Caprinos en Pasturas Mixtas".

que presenta la pasante: Magdalena Cid Gutiérrez

con número de cuenta: 8758767-2 para obtener el TÍTULO DE:
Médica Veterinaria Zootecnista

; en colaboración con:
María de las Mercedes Hernández Morales

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 11 de mayo de 1994

PRESIDENTE	<u>Q.B. Lilibian Norfín Loyden</u>
VOCAL	<u>M.C. Patricia García Rojas Montiel</u>
SECRETARIO	<u>M.C. Jorge W. Bermúdez Estévez</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M/Z. Blanca Moreno Cardenti</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M/Z. Rocío Silva Mendoza</u>

[Firma]
[Firma]
[Firma]
[Firma]
[Firma]



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVANZA
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAINE KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Composición Química y Digestibilidad *in vitro* de Dietas
Seleccionadas por Ovinos y Caprinos en Pasturas Mixtas".

que presenta la pasante: María de las Mercedes Hernández Morales
con número de cuenta: 8758828-4 para obtener el TÍTULO de:
Medica Veterinaria Zootecnista ; en colaboración con :
Magdalena Cid Gutiérrez

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 11 de mayo de 1994

PRESIDENTE Q.B. Lillian Morfín Loyola
VOCAL M.C. Patricia García Rojas Montiel
SECRETARIO M.C. Jorge W. Bermúdez Estévez
PRIMER SUPLENTE M/Z. Blanca Moreno Cardenti
SEGUNDO SUPLENTE M/Z. Rocío Silva Mordona

L. L. López
Jorge Bermúdez
Blanca Moreno
Rocío Silva

A MIS PADRES

Con cariño, respeto y todo mi amor a quienes me dieron el ser, a quien le debo todo lo que soy, porque si ahora he logrado llegar hasta aquí a sido gracias a sus sacrificios y lucha constante para que llegara a una superación personal y profesional, ahora quiero compartir con ustedes este logro que fué nuestro.

Con admiración
Magdalena

A MI HERMANA

NENA: Te doy gracias por todo el apoyo, cariño y confianza que me has -- brindado siempre, porque en las buenas y en las malas he contado contigo y porque más que una hermana eres una amiga.

Te quiere
Cri

A MI TIA TERE

Porque contigo he compartido toda - clase de fracasos, triunfos, alegrías y tristezas, porque en tí tengo a una amiga y a una madre.

Gracias

A LA MEMORIA DE MIS ABUELITOS

Magdalena Hidalgo, Esperanza Páez y - Guillermo Cid; porque siempre recibí de ellos palabras de aliento y siempre me brindaron su apoyo durante mis estudios y ahora desde donde esten -- comparten este momento conmigo.

Siempre viviran en mi corazón

A MI NOVIO

Alfredo: Te agradezco de todo corazón tu amistad, apoyo y confianza depositada en mí, porque desde el inicio de la carrera has estado conmigo en las buenas y en las malas, y siempre he recibido de ti palabras de aliento y lucha, por todo esto y más. Gracias.

TE AMO

A TI MECHE

Por haberme aguantado todos estos años y por ser una gran amiga, tú más que nadie sabe todo lo que pasamos para la realización de este trabajo, gracias por creer en mí y sigamos adelante.

Tu amiga de Siempre
Magda

UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL A:

Mi padrino Jaime Mateos
Fam. Gutiérrez Hidalgo
Fam. Gutiérrez Saldaña
Fam. Gutiérrez Hernández
Fam. Gómez Espino
Por su ayuda incondicional y apoyo desinteresado durante mi carrera.

A DIOS : Al que me dió la vida, la alegría, las ganas de vivir, las tristezas, porque con ellas he aprendido a valorar la felicidad; el llanto , por que después vienen las risas; la soledad, porque con ella he aprendido a crecer.

GRACIAS SEÑOR POR LA ESPERANZA.

A MI MADRE:

Margarita, porser la persona que me ha guiado en la vida, por sus sacrificios, por su amor y protección. Por que me ha enseñado a ser un ser humano. Que Dios te bendiga siempre.

Te quiero mucho.

MECHE

A MI PADRE :

A él que con su apoyo y su amor me ha impulsado a estudiar, a él que con sus sacrificios me ha dado todo lo que he querido y necesitado, él que siempre ha estado a mi lado para corregirme, que a lado de mi Madre me ha enseñado a caminar por el gran camino de la vida, mil gracias Padre querido.

Tu hija que te quiere mucho.

A MIS ABUELITOS QUE HOY ESTAN EN EL CIELO :

Margarita de León, María Pichardo, Carlos Mauricio Morales, y Francisco Hernández; un agradecimiento especial, por que los quiero mucho.

A mi calita Margarita le mando un gran beso y un agradecimiento muy especial, por su gran amor que siempre me brindó, por sus ánimos y su ejemplo que le dió a sus hijos y nietos.

Te quiere mucho tu nieta

Meché.

A MIS HERMANOS :

A ANA :

Que con ella compartí, la fase de la infancia, adolescencia, juventud y todas las que faltan por compartir, porque a parte de ser una gran hermana es una gran amiga.

GRACIAS ANA

Te quiero mucho.

A PANCHO :

Al flaquito lindo, que es un gran apoyo, no sólo para mí sino para la familia, gracias por tu cariño, por tu amor de hermano que siempre me diste.

Te quiero mucho.

A CARLOS :

Al hene querido, que con su apoyo y cariño, he podido salir adelante que apesar de sus enojos me ha demostrado que me quiere . Te quiero mucho.

A mi tío Jesús Morales :

Que es un hombre, el cual merece todo mi respeto, un ejemplo digno a seguir.

A mis padrinos Manolo y Alicia :

Que han afrontado muchos problemas con la frente en alto y con mucha fe en Dios.

A mis tías :

Carmelita, Ana, Adriana, Angela por ser unas hermanas a todo dar.

A mis tías : Meche y Estela

A mis primos :

Martín, Alberto, Laura, Margarita, Luis Manuel, Mauricio, Mónica, Carlos David, Salvador y Georgina.

Y a mis demás tíos.

A mi amiga Magda le agradezco su confianza y su apoyo que siempre me ha brindado, por soportarme todos estos años y los que vendrán; siempre -- recordaré con cariño los años que pasamos juntas en la facultad.

CON TODO CARINO LES DOY

LAS GRACIAS.

MECHE.

A LAS LOCCHINAS DE NUESTRAS AMIGAS:

ANGELICA : Porque a pesar de tu tamaño nos ayudaste en todo, porque al ver tu entusiasmo, le hecharnos todas las ganas del mundo, te agradecemos de todo corazón tu apoyo y sobre todo tu gran amistad.

GABRIELA : Por tu apoyo y confianza depositada en nosotras y sobre todo por habernos soportado todos estos años y los que vendrán, porque en ti tenemos una gran amiga.

¿Quién las quiere?

Sus amigas de ayer, hoy y siempre, Magda y Mache

A NUESTROS AMIGOS: Víctor, Chiquis, Chino, Marco, David, Alejandro y Rubén.

Por su apoyo, amistad, respeto y cariño que siempre nos brindaron.

AL MVZ CELESTINO GOMEZ:

Al jefacito, porque sin su ayuda no se hubiera logrado este trabajo, por eso le damos un agradecimiento especial.

GRACIAS
TUS AMIGAS MAGDA Y MECHE.

A NUESTRO ASESOR :

M.C. JORGE HERNANDEZ ESTEVEZ.

Por su gran confianza depositada en nosotras, por la amistad que nos ha brindado, por su apoyo y disposición que nos dió para la realización de este trabajo y sobretodo por su enseñanza.

M.V.Z. Alfredo Cuellar ;

Porque desde el inicio de nuestra carrera nos brindó su amistad, apoyo y sobretodo nos transmitió sus conocimientos, los cuales fueron la base para la realización del trabajo y de que nosotras pudieramos salir adelante.

Tus niñas que siempre te estimarán; Magda y Mache.

A la maestra Lillian Macfán :

Le damos un agradecimiento especial, porque gracias a sus atenciones que tuvo con nosotros, pudimos sacar adelante este trabajo.

Muchas gracias.

INDICE

RESUMEN	
1.- INTRODUCCION	1
2.- REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1.- Hábitos alimenticios	3
2.1.1.-Hábitos alimenticios de los caprinos	5
2.1.2.-Hábitos alimenticios de los ovinos	7
2.2.- Utilización de la pastura	11
2.2.1.-Utilización de la pastura por caprinos	11
2.2.2.-Utilización de la pastura por ovinos	12
2.3.- Selectividad de la dieta	15
3.- OBJETIVOS	21
4.- MATERIALES Y METODOS	22
5.- RESULTADOS Y DISCUSION	24
CUADRO 1	25
CUADRO 2	26
CUADRO 3	28
CUADRO 4	31
6.- CONCLUSIONES	32
7.- BIBLIOGRAFIA	33

RESUMEN

El objetivo general del trabajo consistió en evaluar la composición química y digestibilidad in vitro de la dieta seleccionada por ovinos y caprinos pastoreando praderas de clima templado. El trabajo fue realizado en la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán, utilizando pasturas de 3 años de edad que se encontraban bajo pastoreo de cabras en lactancia bajo un esquema rotacional de 3 días de pastoreo y 9 de descanso. Se utilizaron 3 machos ovinos vasectomizados y 3 caprinos castrados que fueron sometidos a una intervención para proveerlos de fistula esofágica para la realización de los muestreos en el experimento. Los animales realizaron 4 muestreos para la obtención de extrusas, colocandoles una bolsa colectora para la obtención de éstas. Posteriormente fueron procesadas en el laboratorio de nutrición donde se eliminó el exceso de saliva y se secaron en forma parcial en estufa de aire forzado a una temperatura de 60 C por un tiempo de 48 horas. Luego del secado se procesaron en un molino de Willey usando malla de 1 mm. Se formó una muestra compuesta para cada animal por cada periodo de muestreo y se procedió a realizar las siguientes pruebas: materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra detergente neutro y digestibilidad in vitro de la materia seca. Los resultados fueron analizados mediante un modelo completamente al azar con arreglo factorial de tratamiento y las medias se analizaron por pruebas de Tukey. Para la DIVMS los ovinos tuvieron una media de 66.8%, siendo mayor la de los caprinos que fué de 70.2%, las medias por periodo fueron de 70.5, 69.0, 67.1 y 67.0%. Con respecto a la proteína, las cabras volvieron a superar a los ovinos con 22.4% contra un 19.3%, conforme iban transcurriendo los periodos de pastoreo se notó un incremento en el contenido de proteína cruda cuyas medias fueron de 18.9, 21.1, 20.4 y 23.0%. Lo que se a Fibra Detergente Neutro; los caprinos

tuvieron un 50.6% y los ovinos 56.1%, al avanzar los períodos de muestreo se encontraron unas medias de 52.8, 50.6, 55.6 y 53.9% respectivamente. Los resultados demuestran una capacidad mayor de los caprinos para ejercer un mayor grado de selección en las pasturas que utilizaron en forma conjunta con los ovinos.

1. INTRODUCCION.

El pastoreo representa una parte sustancial en la alimentación de los rumiantes en la mayor parte de los sistemas productivos (Jarrige, 1990). La vegetación nativa de los diferentes ecosistemas de México constituyen la base principal de alimento para ovinos y caprinos en los sistemas tradicionales (Nahed, 1982; Arbiza, 1989). En forma general, los rumiantes han demostrado la habilidad necesaria para sobrevivir en diferentes ambientes ecológicos y para ello han desarrollado distintas estrategias de alimentación que le permitan prosperar en un ambiente particular. En este sentido, las relaciones entre el peso corporal, la capacidad de tracto digestivo y las necesidades energéticas, han conducido a que algunas especies deban ser altamente selectivas para sobrelevar su reducida capacidad de tracto en relación a sus requerimientos energéticos, mientras que otras favorecidas por esta condición consumen altas cantidades de alimento de baja calidad sin ser extremadamente selectivos (Welch y Hooper, 1988; Van Soest, 1982).

Los ovinos y caprinos son considerados como consumidores intermediarios que desarrollan un alto grado de selección en los estratos que pastorean (Van Soest, 1982). En trabajos realizados comparando ambas especies en agostaderos con alta infestación de arbustivas, Pridge *et al.* (1984) encontraron una interacción altamente significativas ($P < 0.01$) entre la

especie animal y el tipo de pastura en relación a las preferencias específicas de la vegetación existente. En los ambientes que así lo permitieron, las cabras seleccionaron una dieta con alto grado de arbustivas, pero en todos los casos las diferencias en valor nutritivo de la dieta fueron de escasa importancia. Esta información permitiría concluir que las diferencias entre especies se concentran en los distintos estratos del dosel que los animales consumen. Es bien conocida la capacidad de los caprinos en consumir un mayor número de especies que otros rumiantes, así como tolerar sabores amargos (French, 1970; Church, 1974).

Trabajos previos realizados en la FES-Cuautitlán indican que la altura de la pastura tiene efectos importantes sobre el consumo y producción de leche de cabra bajo condiciones de pastoreo (Guevara *et al.*, datos no publicados).

En este trabajo se pretende evaluar los efectos de especie animal y el período de pastoreo sobre la composición química y digestibilidad *in vitro* de la dieta seleccionada por ovinos y caprinos bajo condiciones de pastoreo.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1. Hábitos alimenticios.

En comportamiento alimenticio de los herbívoros, particularmente los rumiantes domésticos, tiene importancia en el desarrollo de sistemas de manejo adecuados para las condiciones particulares de producción en que se encuentren. Con este enfoque diferentes autores han buscado conocer el comportamiento de los rumiantes en pastoreo, particularmente ovinos y bovinos, con el fin de definir estrategias de manejo que permitan mejorar el aprovechamiento del recurso vegetal en un esquema de producción sostenida (Forbes, 1988; Provenza y Balph, 1988)

Todos los herbívoros tienen el mismo marco morfológico de selección de la dieta, que no solo inciden en los que el animal selecciona en la pastura, sino que también provoca una separación ecológica entre especies y sexos de la misma especie (Illiew y Gordon, 1987). En este tipo de caracterización de las especies, se mencionan cuatro parámetros morfológicos que inciden sobre la selección de los herbívoros, a saber: tamaño corporal, tipo de sistema digestivo, proporción del volumen retículo-ruminal en relación al peso corporal y tamaño de boca (Hanley, 1982). El conocimiento del valor de estos parámetros es suficiente para predecir el tipo de alimento que un

ungulado puede explotar eficientemente. Contrariamente, el conocimiento de un hábitat es suficiente para predecir lo que un ungulado particular puede explotar eficientemente (Hanley, 1982).

De los parámetros anteriormente señalados que son estudiados en profundidad por Hanley (1982) es importante destacar la relación entre la capacidad del tracto, el peso corporal y los requerimientos energéticos. La relación entre peso corporal y capacidad del tracto en lineal, lo cual indica que el incremento de peso de una especie conduce a un incremento proporcional de la capacidad de contener alimento en el tracto. En cambio las necesidades energéticas de un herbívoro es proporcional al peso metabólico del animal, lo cual indica que por unidad de peso las demandas energéticas son menores. Considerando estos dos conceptos se puede concluir que los animales de gran tamaño corporal presentan una capacidad mayor de contener alimento en el tracto en relación a las demandas energéticas y esto conduciría a que estos animales tuvieran menor necesidad evolutiva de ser selectivos. En cambio el tracto digestivo de animales pequeños se verían en desventaja de cubrir los requerimientos energéticos cuando dependen exclusivamente de la capacidad de su tracto. Estas últimas especies deben por lo tanto obtener alimentos de mayor calidad que sean rápidamente degradados en el tracto y con ello pasen a mayores tasas por el tracto digestivo. Las condiciones anteriores imponen

que estas especies deban ser más selectivas buscando la mejor calidad de los alimentos que consuman en el agostadero (Van Soest, 1982).

Diferentes factores pueden interferir en el comportamiento alimenticio de una especie y entre los más importante se pueden resaltar: 1) tipo, calidad y presentación del forraje, 2) composición, calidad y presentación de los alimento balanceados, 3) medio ambiente, particularmente estación del año y condiciones atmosféricas, 4) cantidad y número de distribuciones diarias de alimento en condiciones de corral, 5) regularidad o cambio en el tipo y forma de alimentación.

2.1.1. Hábitos alimenticios de los caprinos.

Las cabras pueden consumir una mayor gama de vegetales disponibles en el ecosistema vegetal que otros rumiantes. A pesar de esto son animales altamente exigentes y su capacidad de selección es elevada, dependiendo particularmente de la forma de la boca y la movilidad de los labios, disponiendo de alta precisión al momento de tomar el alimento. Bajo condiciones de pasturas de monocultivo, las cabran no presentan un buen comportamiento prefiriendo disponer de una amplia gama de vegetales (Church, 1974; Devendra, 1986).

El caprino es capaz de distinguir los sabores amargos, dulces, salados y ácidos, y toleran mejor los sabores amargos que el ganado bovino y ovino. Debido a la mayor tolerancia de los sabores amargos, las cabras consumen una mayor variedad de especies vegetales que ovinos y bovinos. Por otra parte, la capacidad de estancia bípeda de la especie permite un mayor estrato consumible, particularmente en especies arbustivas (French, 1970; Church, 1974; Devendra, 1986). Algunos trabajos realizados en Centroamérica demuestran que en ambiente de vegetación variada con amplia presencia de arbustivas las cabras son capaces de mantener la calidad del alimento consumido en las diferentes especies del año, lo cual no es una característica de los bovinos (Van Soest, 1982)

La cabra es considerada como un consumidor intermediario pero con alta capacidad de moverse hacia diferentes ecosistemas con mayor facilidad que otros rumiantes (Mc Dowell, 1985). Las gramíneas no son de particular preferencia de los caprinos (Church, 1974) pero las seleccionan cuando su contenido de proteína y digestibilidad son elevadas, mientras que cuando se presenta un deterioro en el valor nutritivo de éstas o descende su disponibilidad, el animal tiende a cambiar hacia el ramoneo de especies arbustivas (Gihad, 1981; Huston, 1978). En razón de su necesidad por ejercer un alto grado de selectividad, las cabras son normalmente muy activas en el agostadero cubriendo grandes distancias para buscar la dieta adecuada (Mc Cammon-Feldman *et al.*, 1981). Todas estas características

permiten que la cabra tenga una gran capacidad para mantener su peso o incluso manifestar un cierto grado de producción durante los momentos más críticos del año (Devendra, 1978). Por otra parte, las ventajas señaladas podrían ser manifiestas cuando dispusiera de una amplia gama de alimentos de diferentes grados de valor nutricional en los cuales pueda desarrollar sus capacidades selectivas. En cambio, se vería en desventaja frente al ovino y bovino en pasturas mejoradas de alto valor nutritivo de las áreas templadas en que la vegetación es uniforme y la digestibilidad elevada (Mc Cammon-Feldman *et al.*, 1981).

2.1.2. Hábitos alimenticios de los ovinos.

Es importante señalar que la información disponible referente a los hábitos alimenticios de los ovinos es ampliamente mayor a la de caprinos y probablemente algunos aspectos sean aplicables a ambas especies o las diferencias deben ser revisadas en los caprinos.

La actividad típica de un ovino en pastoreo puede ser descrita como un movimiento constante hacia adelante con torciones laterales de la cabeza frente a las patas delanteras, recolectando la pastura con los labios y tomando el forraje entre los incisivos inferiores y el rodete dentario para

arrancarlo con un movimiento brusco de la cabeza. La pastura tomada es entonces manipulada hacia la parte posterior de la boca con la lengua y ayudada por los movimientos mandibulares logra la formación del bolo antes de la deglución (Hodgson, 1986)

La anatomía del labio superior de los ovinos permite su movilidad y al ser fisurado confiere ventajas al animal respecto al bovino al permitir pastorear mas cerca del suelo y ejercer mayor presión de selección a tener una mayor precisión. Estas características permiten que el animal seleccione una dieta más digestible y con menor proporción de tallos (Forbes y Hodgson, 1985; Grant *et al.*, 1985), con mayor porcentaje de hoja verde y de mayor valor nutritivo que el forraje disponible, aún en praderas relativamente uniformes (Hodgson, 1986; Ralph *et al.*, 1986).

De acuerdo a las condiciones de la pastura, el ovino decide sobre que planta o parte de la misma comer. Los parámetros del comportamiento ingestivo están compuestos por el tamaño de bocado, el número de bocados por unidad de tiempo y el tiempo que el animal dedica a la actividad de pastoreo. En base a esta caracterización del comportamiento ingestivo se define la velocidad de ingestión como el producto de tamaño de bocado por el número de bocados por minuto. El tamaño de bocado o la velocidad de ingestión es modificada por el animal con el fin de maximizar la

ingestión de alimento (Broom y Arnold, 1986). Los animales conservan su ingestión bajo diferentes niveles de disponibilidad de forraje y características del mismo, ajustando su comportamiento alimenticio que funciona como un amortiguador entre el animal y su ambiente (Demment y Greenwood, 1988). El comportamiento alimenticio del animal en pastoreo y sus preferencias por componentes de la comunidad vegetal son influidos fuertemente por aspectos genéticos innatos y conductas aprendidas principalmente de su madre (Provenza y Balph, 1988; Arnold y Dudzinski, 1978; Hogan *et al.*, 1987). La experiencia adquirida en etapas tempranas permite que el animal desarrolle una destreza motora para recolectar forraje e ingerirlo eficientemente, y afectará los hábitos de selección cuando el animal sea adulto (Arnold y Dudzinski, 1978; Provenza y Balph, 1988). Este aspecto tiene particular importancia en el consumo de plantas tóxicas, que cuando están presentes durante su período de aprendizaje el animal puede distinguir y evitarlas.

Los hábitos alimenticios en animales adultos son aparentemente más estables en animales adultos que en aquellos jóvenes. Cuando los animales adultos provenientes de diferentes ambientes pastorean en común una misma pastura con animales adaptados a la vegetación, se encontrarán diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición botánica y química de la dieta (Provenza y Balph, 1988). Una animal sin experiencia previa obtiene menos alimento comparado con animales acostumbrados a

pastorear en ese ecosistema (Arnold y Dudzinski, 1978). Los animales no familiarizados con el ambiente de un agostadero y sin experiencia con la vegetación ocupan un 25% más de tiempo y energía en la actividad de pastorear, e ingerir hasta 40 o 50% menos alimento durante el período de adaptación (Allison, 1985; Provenza y Balph, 1988).

Los cambios de altura de la pastura pueden desencadenar una modificación en la fenología de la planta que avanza hacia las fases de reproducción y madurez. En consecuencia, se presenta un descenso en la densidad de hojas en el estrato pastoreado y una importante modificación en la relación tallo/hoja. En estas circunstancias el animal tiende a pastorear progresivamente en estratos más bajos de la vegetación. En estas condiciones, al avanzar el consumo hacia los horizontes más bajos de la vegetación los animales disminuyen el tamaño de bocado debido a la gran cantidad de pseudotallos y material muerto presente en estos horizontes. Estas situaciones conducen a un incremento en la actividad selectiva del animal en pastoreo y se le considera como la causa principal de disminución de la ingestión de alimento (Forbes, 1988).

2.2. UTILIZACION DE LA PASTURA.

2.2.1. Utilización de la pastura por caprinos.

El hábito de selectividad de la cabra es mucho más marcado en condiciones de utilización de una pastura que bajo situaciones de alimentación en corral. Los animales emplean mucho tiempo en seleccionar las partes verdes de los animales que ingieren, rehusando a cantidades importantes de forraje disponible en el agostadero. La ingestión de forraje es altamente variable de acuerdo a diferentes factores, pero particularmente a la forma de utilización del área pastoreada y a la conducta de los animales. Si comparamos con una situación de corte y consumo bajo condiciones de corral del mismo tipo de pastura, puede existir un descenso de 20 a 30% en la ingestión (Jarrige, 1990).

Bajo condiciones de utilización de una pradera de temporal en estado óptimo mediante el empleo de doble cerca eléctrica, se han logrado aumentos en las cantidades ingeridas por caprinos en pastoreo. Es estas condiciones existen reportes de consumo de 1.5 a 1.8 kg de materia seca con animales pastoreando trébol rojo (Trifolium pratense) o mezclas de alfalfa-orchard (Medicago sativa-Dactylis glomerata), y niveles de 1.2 a 1.5 utilizando raygrass italiano (Lolium multiflorum). Probablemente estas

situaciones con el consumo se presentan bajo condiciones de pasturas altas y que la reducción en la altura de pastoreo afectan más el consumo que en otras especies. Bajo condiciones intensivas de explotación de pasturas templadas, las cabras no pueden ser consideradas como los animales más eficientes y es preferible utilizar la pastura con otras especies y las cabras complementando la actividad de bovino u ovinos (Jarrige, 1990).

El comportamiento selectivo de las cabras en pasturas nativas marginales y de baja densidad resulta favorable. Las características mencionadas en torno a la búsqueda continua de las partes más nutritivas de la vegetación disponible, su apetencia por las flores y frutos arbóreos o arbustivos, y las cualidades para caminar y trepar les permiten explotar mejor este tipo de ecosistemas heterogéneos. En estas condiciones el animal puede lograr en condiciones óptimas una buena parte de sus requerimientos dependiendo del período del año (Jarrige, 1990).

2.2.2. Utilización de la pastura por ovinos.

La utilización de la pastura por ovinos está determinada por factores ligados al animal (capacidad de ingestión) y aquellos dependientes de la vegetación (cantidad y calidad del forraje). Los factores que afectan en consumo de

forraje del animal en pastoreo son similares a aquellos que se conocen para animales bajo estabulación. De estos factores pueden considerarse como más importantes el peso, la edad, el estado fisiológico y nivel de producción (Jarrige, 1990).

Sin embargo, los factores de la pastura son el factor de mayor importancia en la determinación del consumo del animal. Los cambios en disponibilidad o altura de la pastura tienen efectos importantes sobre el comportamiento del animal en pastoreo. El consumo del animal puede ser representado por el tamaño de bocado que el animal realiza, el número de bocados por minuto y el tiempo de pastoreo. Al disminuir la altura de la pastura, el animal ingiere una menor cantidad de pastura por bocado y aumenta el número de bocados por unidad de tiempo. Inicialmente esta era considerada una respuesta compensatoria a la disminución del consumo por bocado, sin embargo la capacidad del animal para realizar más bocados dependerá de la cantidad ingerida en cada bocado. Estos dos parámetros componen la velocidad de ingestión donde el tamaño de bocado es el factor más importante que determina el consumo. Cuando existen limitante al consumo dadas por la disponibilidad de pastura el factor que puede manejar el animal para evitar efectos detrimentales es aumentar el tiempo de pastoreo. Es así que en pasturas de 9 cm de altura un ovino dedica entre 8 y 9 horas al pastoreo, mientras que con 3 cm aumenta a 13 h que puede considerarse el máximo fisiológico para la especie (Jarrige, 1990).

El consumo puede ser afectado por otros factores como el valor energético y nitrogenado del forraje, que evolucionan rápidamente en función del estado fenológico de la vegetación. El adecuado manejo de la pastura conduce a disponer de niveles de 70% de digestibilidad y bajo estas condiciones los límites al consumo son escasos. El caso de pasturas altas y de avanzada edad lleva a una disminución del valor nutritivo y esto se manifestará en una disminución en la velocidad de ingestión debido a que los animales tienden a aumentar el grado de selección, y se reduce el consumo (Jarrige, 1990).

Los planteamientos de utilización de la pastura puede variar de acuerdo a los objetivos productivos y los sistemas de producción utilizados en el Reino Unido tienden a utilizar pastoreo continuo con altura de 3-5 cm para hembras en gestación logrando en esta forma un alto índice de utilización de la pastura. En cambio si se pretende maximizar el consumo del animal, por ejemplo en un proceso de engorda, sería aconsejable utilizar mayores alturas de la pastura bajo pastoreo de forma de lograr mayores ganancias. Sin embargo, en esta forma la utilización de la pastura disminuye en forma abrupta. La altura de la pastura al momento del inicio de el período de utilización resultan un criterio muy util para el manejo de la pastura bajo cualquiera de los sistemas que se implanten, aunque las alturas

aconsejadas pueden variar de acuerdo a las características de la vegetación en cada uno de los sistemas (Jarrige, 1990).

El uso de leguminosas en pasturas de gramíneas aumenta notoriamente la capacidad de ingestión y el valor nutritivo de la pastura puesto que éstas disponen de menor contenido de pared celular que las gramíneas y el deterioro en el valor nutritivo al avanzar la edad del forraje no es tan marcado como en las gramíneas.

2.3. SELECTIVIDAD DE LA DIETA.

Los animales en pastoreo ocupan la mayor parte del tiempo buscando y obteniendo su alimento, y las condiciones de la pastura tendrá efectos sobre el grado de selección de forraje e ingestión del mismo (Forbes, 1988).

La palatabilidad y la preferencia son factores que inciden en la selectividad del animal. La palatabilidad se refiere a aquellas características de la planta que estimulan o deprimen una respuesta de selección de los animales, mientras que la preferencia comprende a las características del animal que lo conducen a la selección de una determinada planta (Van Dyne et al.,

1980). La preferencia puede ser a su vez mejor definida como el tiempo usado por el animal para comer un determinado forraje (Kenney *et al.*, 1984)

Aparentemente, la palatabilidad se relaciona con algunos constituyentes químicos de la planta, pero no existe una total uniformidad entre los estudios realizados (Van Dyne *et al.*, 1980). El contenido de proteína cruda de la planta se correlaciona positivamente con la palatabilidad del forraje en praderas y los animales tienden a seleccionar las planta o partes de las mismas con mayor contenido de nitrógeno. El contenido de azúcar es otro de los constituyentes que se relacionan positivamente con la palatabilidad, y esta asociado con el poder aduclcorante de esta u otras sustancias (Arnold y Dudzinski, 1978; Van Dyne *et al.*, 1980; Jung *et al.*, 1989). El contenido de extracto etéreo, fósforo y potasio tienen también asociaciones positivas con la palatabilidad (Van Dyne *et al.*, 1980).

Otros constituyentes químicos como la lignina y taninos están asociados generalmente con baja palatabilidad. Los taninos deprimen la actividad de los microorganismos del rumen como lo hacen algunos alcaloides. Los metabolitos secundarios producidos por las plantas en defensa contra los herbívoros hacen que esta sean inaceptables o tóxicas para el animal (Arnold y Dudzinski, 1978; Van Dyne *et al.*, 1980; Hogan *et al.*, 1987).

Las características anatómicas de la planta pueden afectar la palatabilidad. La presencia de espinas, vellosidades, leñosidad, aristas, presencia o no de flores y/o frutos, se asocian a niveles bajos de palatabilidad debido probablemente a las sensaciones táctiles experimentadas por el animal (Van Dyne et al., 1980; Hogan et al., 1987).

La palatabilidad de una planta es una característica dinámica puesto que cualquier tratamiento o influencia de lugar modifica la tasa de maduración o regula los cambios fenológicos. Entre estos cambios es frecuente observar modificaciones en la proporción hoja/tallo cuyos aumentos conducen a un aumento de la palatabilidad, mientras que la disminución provoca el efecto contrario. Los cambios en succulencia de la planta puede conducir a incrementos en la palatabilidad (Van Dyne et al., 1980).

La preferencia del animal sobre algunas partes de la planta se manifiesta en una mayor selección de hojas y menor de inflorescencias, ubicándose los tallos en un punto intermedio. Por otra parte, los animales seleccionarán el material verde sobre el material seco (Van Dyne et al., 1980; Hogan et al., 1987).

La selección de la dieta por parte de los caprinos y ovinos es determinada en primera instancia por la variedad, abundancia relativa de especies vegetales y el estado de desarrollo fenológico. El grado de selección que ejercen sobre la comunidad vegetal se obtiene al conocer la composición de la dieta seleccionada en relación a la comunidad vegetal presente. Cualquier diferencia entre los valores de estas dos mediciones indican la existencia de pastoreo selectivo en favor o en contra de los elementos bajo estudio (Harris et al., 1967).

En el grado de selección de ovinos y caprinos deben establecerse algunas características típicas de las especies. Las cabras son principalmente ramoneadoras, dedicando gran parte del tiempo total de alimentación a la utilización de especies leñosas. Por otra parte, una característica importante de la cabra es la capacidad de utilizar un mayor número de especies vegetales que los ovinos y bovinos (French, 1970). Normalmente el contenido de arbustivas varía en forma amplia en los reportes de la literatura dependiendo de las localidades bajo estudio, así como de las épocas del año. McMahan (1964) considera que las dietas cosechadas por las cabras en pastoreo contenían más de un 50% de arbustivas en todas las épocas del año. Bajo otras condiciones, Askins y Turner (1972) encontraron que las arbustivas constituyeron el 72% de la dieta, mientras que herbáceas y gramíneas ocuparon el restante 28%. Huss (1972) plantea que las cargas altas condujeron a una mayor preferencia de las arbustivas, aún cuando la

abundancia de gramíneas era elevada. Malechek y Leinweber (1972) trabajando en sitios con diferente presencia de arbustivas en la comunidad encontraron que las cabras consumen altos porcentajes de éstas cuando su presencia es importante en la vegetación y ello puede permitir la obtención de niveles adecuados de proteína en períodos de sequía (Allison, 1985; Black et al., 1987).

Los ovinos tienden a seleccionar las plantas que presentan una mayor cantidad de materia seca cuando las otras características del forraje son similares (Allison, 1985; Black et al., 1987). La discriminación entre forrajes secos es menor cuando su contenido de materia seca aumenta. Una disminución en el contenido de agua en forrajes que contienen 10, 20, 35 y 95% de materia seca incrementa la preferencia en 10, 7, 3 y 0.3%, respectivamente (Black et al., 1987).

En algunos casos el ovino puede encontrar inaceptables los alimentos con un bajo contenido de materia seca. Las razones del rechazo se deben normalmente a cambios en los carbohidratos y proteínas de la planta y a la acumulación de metabolitos secundarios que posiblemente hacen que el alimento sea inaceptable (Hogan et al., 1987).

La selección de especies de plantas y partes de las mismas están relacionadas a la distribución del follaje verde en el dosel de la pastura, debido a la facilidad de remoción del follaje (Allison, 1985; L'Huillier et al., 1986). Las especies de hábito postrado tienen dificultad para ser recolectadas por el animal (Grant et al., 1987). Las hojas de diferentes edades son pastoreadas con distinta frecuencia, y probablemente se relaciona más con la posición vertical que con el tamaño de la hoja (Barthram y Grant, 1984). Cuando la proporción de materia verde es mayor al 30% en el horizonte superficial, el consumo de la pastura se realiza sin alto grado de discriminación (L'Huillier et al., 1986). Los animales seleccionan la planta hasta donde empieza el pseudotallo. La reducción de la disponibilidad puede disminuir la ingestión de pastura, pero este comportamiento proporciona una dieta con bajo contenido de pseudotallos (Barthram y Grant, 1984). Los horizontes pastoreados por el animal dependen de la distribución vertical de los componentes de la pastura. Los ovinos prefieren los horizontes que contienen mayor proporción de hoja verde, aunque esto signifique mayor tiempo dedicado al pastoreo y menor consumo (L'Huillier et al., 1986).

3. OBJETIVO

El objetivo central de este trabajo fue evaluar el contenido de proteína cruda, fibra detergente neutro y digestibilidad in vitro de dietas consumidas por ovinos y caprinos bajo condiciones de pastoreo mixto en pasturas de clima templado.

4. MATERIALES Y METODOS.

El trabajo fue realizado en áreas de pastoreo experimental de la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Cuautitlán, UNAM, utilizando 3 parcelas de 3465 m² sembradas en 1991 con ballico perenne (*Lolium perenne*) var Lynn y trébol rojo (*Trifolium pratense*). Durante el período de estudio las parcelas fueron pastoreadas por cabras lecheras en forma rotacional con 3 días de permanencia en cada parcela.

Se utilizaron 3 machos ovinos vasectomizados y 3 machos caprinos castrados, que fueron fistulados en el esófago para permitir la colección de muestras durante el período experimental. Los muestreos se realizaron en diferentes momentos durante el transcurso del experimento (15-17 de enero, 29-31 de enero, 14-16 de febrero y 12-14 de marzo). La duración de cada colección fue de 3 días consecutivos y el día de los muestreos los animales eran utilizados en la mañana (8.00-9.00 h) con un ayuno previo de 15 h. Al momento de la colección los animales eran acondicionados con bolsas colectoras en el cuello y se les quitaba la cánula esofágica. El muestreo se desarrollaba por un período de 15-20 minutos en los ovinos y 30-40 minutos en los caprinos de forma de obtener una muestra de similar volumen en las dos especies.

Las extrusas colectadas en esta forma eran transportadas al laboratorio, se escurrían para eliminar el exceso de saliva y se colocaban en estufa de aire forzado a 60 C por un período aproximado a las 48 h. Una vez secada parcialmente las muestras individuales eran molidas en molino Wiley usando malla de 1 mm y se obtenía una muestra compuesta para cada animal en cada período de muestreo.

Las muestras así obtenidas fueron sometidas a determinaciones de materia seca total, materia orgánica, proteína cruda, fibra detergente neutro (Morfin, 1982) y digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963) Los resultados obtenidos para las variables bajo estudio fueron analizados de acuerdo a un modelo completamente al azar con arreglo factorial de tratamiento (2 especies x 4 períodos) y las medias se compararon por medio de prueba de Tukey.

5. RESULTADOS Y DISCUSION.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) para cabras y ovinos en los cuatro períodos de muestreo. El análisis de varianza indicó la existencia de diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre especies, no existiendo diferencias ($P > 0.05$) para los diferentes muestreos y la interacción especie*muestreo. Las medias para DIVMS para cabras fue de 70.2%, siendo superior a la extrusa de ovino cuya media fue de 66.8%. Al avanzar los muestreos las medias para período fueron de 70.5, 69.4, 67.1 y 67.0%, respectivamente. Los resultados muestran que los ovinos tienden a disminuir en forma más marcada la digestibilidad de la dieta seleccionada a medida que la pastura avanza hacia estados fenológicos de madurez, mientras las cabras tienden a mantener en forma más estable. Esto indicaría una mayor capacidad de la cabra para ejercer una superior selectividad con pastura maduras. Este comportamiento puede estar asociado a la menor velocidad de ingestión desarrollada por cabras en relación a los ovinos, estimado a través del tiempo necesario para la colección de muestras.

En el Cuadro 2 se presenta la información correspondiente a proteína cruda en los diferentes momentos de muestreo para las dos especies estudiadas. El análisis de varianza indicó la existencia de diferencias significativas

CUADRO 1. Digestibilidad in vitro de la dieta seleccionada por ovinos y caprinos en diferentes períodos de muestreo.

ESPECIE	PERIODO DE MUESTREO				ee*
	1	2	3	4	
CABRAS	70.0	72.7	69.2	69.9	0.80
OVINOS	71.1	66.0	66.1	63.9	1.05

*error estandar de la media.

CUADRO 2. Contenido de proteína cruda en la dieta de ovinos y caprinos en diferentes períodos de muestreo.

ESPECIE	PERIODO DE MUESTREO				ee*
	1	2	3	4	
CABRAS	19.9	22.4	21.7	25.5	0.43
OVINOS	17.9	19.7	19.1	20.5	0.35

* error estandar de la media.

($P < 0.05$) entre especies y período de muestreo, no existiendo interacciones significativas ($P > 0.05$) para especie*muestreo. Las medias para PC fueron de 22.4% en cabras, lo cual superó a los ovinos que obtuvieron una dieta con 19.3% de PC. Al avanzar el período de pastoreo se notó un incremento en el contenido de proteína cruda con medias de 18.9, 21.1, 20.4 y 23%, respectivamente, lo cual no es congruente con el avance del período de pastoreo y puede ser consecuencia de un cambio en las especies seleccionadas en los diferentes momentos de pastoreo en este tipo de praderas mixtas. Observando el Cuadro 2 se aprecia que el incremento en el contenido de proteína en la dieta en caprinos alcanza un 5.6%, mientras que en ovinos es de 2.6%. Estos resultados coinciden con lo encontrado para DIVMS y permitiría que el animal desarrollara una mayor selectividad a efectos de mantener un tenor de digestibilidad estable. Esto coincide con los trabajos desarrollados por Demment y Van Soest (1988) en Nicaragua en los que consideran que la cabra dispone de una alta capacidad para mantener estable la calidad de la dieta a lo largo de año basado en sus amplias alternativas de selección sobre la vegetación.

En el Cuadro 3 se presenta la información correspondiente al contenido de fibra detergente neutro (FDN) en los diferentes períodos de muestreo para las dos especies estudiadas. Los resultados indicaron la existencia de diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre especies y la interacción

CUADRO 3. Contenido de fibra detergente neutro en la dieta de ovinos y caprinos en diferentes periodos de muestreo.

ESPECIE	PERIODO DE MUESTREO				ee*
	1	2	3	4	
CABRAS	52.0	47.6	59.9	42.7	1.3
OVINOS	53.6	53.5	51.9	65.2	1.4

*error estandar de la media.

período*especie, mientras fue no significativa ($P>0.05$) para los periodos de muestreo. Las medias de FDN para caprinos fue de 50.6% mientras en ovinos fue de 56.1%. Al avanzar los periodos de muestreo las medias

fueron de 52.8, 50.6, 55.6 y 53.9%, respectivamente. El análisis de interacción indica que no existieron diferencias ($P > 0.05$) entre especies en el primer período de muestreo, para aparecer en los muestreos posteriores. La interacción aparece en el tercer muestreo en el cual los ovinos presentaron un menor contenido de FDN y en cambio en el segundo y cuarto el menor contenido se presentó en los caprinos. Esta interacción puede solamente ser explicada en cambios en la pastura en las relaciones de especies que la componen.

Los resultados anteriores parecen demostrar una mayor capacidad de los caprinos para ejercer un mayor grado de selección en las pasturas que utilizan en forma conjunta. Estudios realizados por Radcliffe *et al.* (1991) indican que los caprinos tienen una menor preferencia por las leguminosas que los ovinos, lo cual permite que estos últimos presenten mayores ganancias bajo condiciones de pastoreo conjunto. Sin embargo, en el estudio realizado en la FES-C se demuestra que si bien los caprinos tienden a no consumir tantas leguminosas, la utilización de gramíneas y otras hierbas presentes en la mezcla conducen a la obtención de una dieta de mayor valor nutritivo. Probablemente las diferencias entre especies en potencial de producción sean debidas no tanto al valor nutritivo de la pastura sino más bien al consumo que realizan ambas especies en estas condiciones. Estudios realizados en Louisiana (Fernández, comunicación personal) indican que ovinos y caprinos presentan eficiencias similares en

el uso del alimento pero las diferencias en ganancias de peso son debidas a importantes diferencias en consumo en favor de los ovinos.

CUADRO 4. Correlaciones entre parámetros nutricionales y las especies utilizadas.

	PROTEINA CRUDA	FDN	ESPECIE*
DIVMS	16.6 ns	-43.1 0.002	-33.4 0.004
PC		-36.1 0.01	-55.6 0.0001
FDN			27.8 0.04

*Las especies se consideraron como 1=caprinos y 2=ovinos.
ns. No significativos ($P>0.05$)

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

6. CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que los caprinos pastoreando en el mismo tipo de pasturas tienen mayor capacidad de seleccionar una dieta de mayor valor nutritivo que los ovinos. Aparentemente, esta mayor selección puede ser resultados de una menor velocidad de ingestión observado durante los períodos de colección y en este caso esto puede manifestarse en un menor consumo de los caprinos pastoreando en estas condiciones.

Las variaciones encontradas en los parámetros estudiados parecen indicar que los caprinos presentan mayor capacidad de mantener una dieta estable en cuanto a digestibilidad sobre la base de una mayor capacidad de variar la selección de contenido proteico y de fibra detergente neutro. Esta capacidad parece estar sustentada en la mayor capacidad de especies que puede consumir en la dieta.

7. BIBLIOGRAFIA.

Agraz García, A. A. 1989. Caprinotécnica. Volumen II. Editorial Imusa. México, DF. pp 2194-2263.

Allison, C. D. 1985. Factors affecting forage intake by rangeuminants: Review. *J. Range Manag.*, 38:305-311.

Arbiza A., S. I. 1986. Producción de Caprinos. AGT Editores. Primera Edición. México, DF. pp 377-391

Arbiza A., S. I. 1981. Sistemas de producción caprina en México: Características comunes y factores limitantes. Memorias del Congreso Interamericano de Producción Caprina. Torreón, Coahuila.

Arnold, G. W. y M. L. Dudzinski. 1978. Diet Selection and Food intake. <In>: G. W. Arnold y M. L. Dudzinski (Ed.). *Ethology of Free-ranging Domestic Animals*. Elsevier Sci. Pub. Co. Inc.

Askins, G. D. y E. E. Turner. 1979. A behavioural study of Angora goats of West Texas range. *J. Range Manag.*, 32:128- 133.

Barthram, G. T. y S. A. Grant. 1984. Defoliation of ryegrass dominated swards by sheep. *Grass Forage Sci.*, 39:235-243

Bazely, D. R. 1989. Foraging behaviour of sheep (*Ovis aries*) grazing on swards of perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Diss. Abst. Int., B. Sci. and Eng.*, 50:1280.

Black, J. L.; P. A. Kenney y W. F. Colebrook. 1987. Diet selection by sheep. In: *Temperature Pastures: Their Production, use and Management*. Commonwealth Scientific and Industrial Res. Org. Melbourne, Australia. 331-334.

Bocquier, F.; M. Theriez y A. Brelurut. 1987. Utilization du foin par la brebis. In: C. Demarquilly (Ed.). *Le Fourrages Secs: Récolte, Traitement, Utilization*. INRA, Paris, France.

Broom, D. M. y G. W. Arnold. 1986. Selection by grazing sheep of pasture plants at low herbage availability and responses of the plants to grazing. *Aust. J. Agric. Res.*, 37:527-536.

Church, C. D. 1984. *Fisiología Digestiva y Nutrición de Rumiantes*. Editorial Acribia. pp 418-419

Demmment, M. W. y G. B. Greenwood. 1988. Forage ingestion: Effects of sward characteristics and body size. *J. Anim. Sci.*, 66:2380-2392.

Devendra, C. G. 1978. The digestive efficiency of goats. *World Anim. Rev.* 14:9-11

Forbes, T. D. A. y J. Hodgson. 1985. Comparatative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and Sheep. *Grass Forage Sci.*, 40:69-77.

Forbes, T. D. A. 1988. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behaviour in grazing animals. *J. Anim. Sci.*, 66:2369-2379.

French, M. H. 1970. Observaciones sobre las Cabras. Estudios Agropecuarios N° 80. F.A.O., Roma.

García de las Mestas, J. 1988. Manual sobre las cabras. La cabra y los alimentos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de extensión Agraria. Ediciones Mundi-Prensa.

Grant, S. A.; D. E. Suckling; H. K. Smith; L. Torvell; T. D. A. Forbes y J. Hodgson. 1987. Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: Blanket bog and Heather moor. *J. Ecol.*, 75:947-960.

Hanley, T. A. 1982. The nutritional basis for food selection by ungulates. *J. Range Manag.*, 35:146-151.

Hodgson, J. 1986. Grazing behaviour and herbage intake. *In: J. Frame (Ed.). Grazing.* British Grassland Society. UK. pp 51-64.

Hogan, J. P.; P. A. Kenney y R. H. Weston. 1987. Factors affecting the intake of feed by grazing animals. *In: J. L. Wheeler, D. Pearson y L. Robards (Ed.). Temperate Pastures: Their production, use and management.* Commonwealth Sci. and Ind. Res. Org. Melbourne, Australia. 317-327

Huston, J. E. 1978. Forage utilization and nutrient requirements of goat. *J. Dairy Sci.*, 61:988-993.

Illius, A. W. y I. J. Gorgon. 1987. The allometry of food intake in grazing ruminants. *J. Anim. Ecol.*, 56:989-999.

Jarrige, J. 1990. Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ediciones Mundi-Prensa. INRA.

Jung, H. G. y T. Sahu. 1989. Influence of grazing pressure on forage quality and intake by sheep grazing smooth brome grass. *J. Anim. Sci.*, 67:2089-2097.

Kenney, P. A. y J. L. Black. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. I. Potential intake rate and acceptability of feed. *Aust. J. Agric. Res.*, 35:551-563.

L'Huillier, P. J.; D. P. Poppi y T. J. Fraser. 1986. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass-white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. *Grass Forage Sci.*, 41:259-267.

Morfin, L. L. 1982. Manual de Laboratorio de Bromatología. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM.

Malechek, J. C. y C. L. Leinweber. 1972. Chemical composition and *in vitro* digestibility of consumed by goats lightly and heavily stocked range. *J. Range. Manag.*, 25: 105-111.

Merrill, L. B. y C. A. Taylor. 1987. Diet selection, grazing habits, and the place of goats in range management. In: C. Gall (Ed.). *Goat Production*. Great Britain.

Mc Dowell, R. E. 1985. *Crop Livestock International*. Livestock Production determinants. Cornell International Agriculture. Mimeograph 107. Cornell Univ., Ithaca, NY.

Nahed, T.; S. Aleman y M. V. Parra. 1982. La producción ovina en una comunidad Chamula. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuaria. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. México. p 239.

Prigge, E. C.; D. B. Moiri y W. B. Bryan. 1985. Composition and nutritive value of diets selected by sheep and goats on four pasture types. Proc. XV Int. Grassland Congress. Kioto, Japan.

Provenza, F. D. y D. F. Balph. 1988. Development of dietary choice in livestock on rangelands and its implications for management. J. Anim. Sci., 66:2356-2368.

Ralphs, M. H.; M. M. Kothmann y L. B. Merrill. 1986. Cattle and sheep diets under short duration grazing. J. Range Manag., 39:217.

Tilley, J. M. A. y R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Brit. Grassland Soc., 18:104.

Van Dyne, G. M.; N. R. Brockington; Z. Szocs; J. Duek y C. A. Ribic. 1980. Large Herbivore Subsystem. In: A. J. Bremeyer y G. M. Van Dyne (Ed.). Grassland Systems Analysis and Management. Cambridge University Press.

Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O&B Books Inc. Corvallis, Oregon.

Vargas, L. S. 1990. Caprinos. Comportamiento y hábitos alimenticios en pastoreo. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Buena Vista, Saltillo, Coahuila. Folleto de Divulgación Veterinaria y Zootécnica N 10.

Welch, J. G. y A. P. Hooper. 1988. Ingestion of feed and water. In: D. C. Church (Ed.). The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition. Prentice Hall, New Jersey.