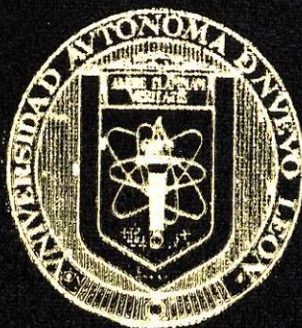


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"DETERMINACION DE LOS INDICES DE SELECTIVIDAD  
DEL GANADO CAPRINO EN AGOSTADEROS  
DE MARIN, N. L. EN EL PERIODO DE  
AGOSTO A DICIEMBRE DE 1987"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JUAN CARLOS ELIZONDO GARCIA

MARIN, N. L.

JULIO DE 1988

T

SF383

.5

.M6

E4

c.1



1080061746

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"DETERMINACION DE LOS INDICES DE SELECTIVIDAD  
DEL GANADO CAPRINO EN AGOSTADEROS  
DE MARIN, N. L. EN EL PERIODO DE  
AGOSTO A DICIEMBRE DE 1987"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JUAN CARLOS ELIZONDO GARCIA

MARIN, N. L.

JULIO DE 1988

8235

T  
SF333  
.5  
JAN 6  
K 4

  
Biblioteca Central  
Maestro Solidaridad  
F. Tesis

B U Raul Rangel Filer  
  
UANV  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.636  
FA 11  
1986  
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"DETERMINACION DE LOS INDICES DE SELECTIVIDAD DEL GANADO  
CAPRINO EN AGOSTADEROS DE MARIN, N.L. EN EL PERIODO DE  
AGOSTO A DICIEMBRE DE 1987"

T E S I S

Que para obtener el título de:  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JUAN CARLOS ELIZONDO GARCIA

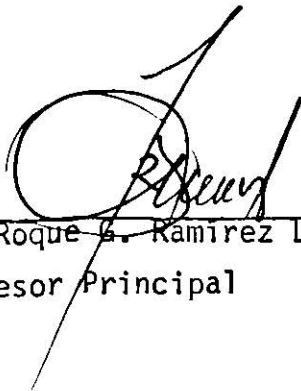
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION DE LOS INDICES DE SELECTIVIDAD DEL GANADO  
CAPRINO EN AGOSTADEROS DE MARIN, N.L. EN EL PERIODO DE  
AGOSTO A DICIEMBRE DE 1987"

TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO  
DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA PRESENTA JUAN CARLOS  
ELIZONDO GARCIA HABIENDO SIDO APROBADA POR LA

COMISION REVISORA



Ph.D. Roque G. Ramirez Lozano  
Asesor Principal

Ph.D. Sergio Puente Tristan  
Asesor Auxiliar

## DEDICATORIA

### GRACIAS A DIOS:

Por esa callada pero fructífera labor que me ha permitido llegar hasta este momento con salud y con una familia a la que quiero mucho.

### A MIS PADRES:

Con mucho amor y de una manera muy especial.

Sr. Carlos Otoniel Elizondo Elizondo

Sra. Amparo García de Elizondo

A quienes debo cuanto tengo y soy, por que siempre han compartido mis tristezas y alegrías, por guiarme por el buen camino y por su gran apoyo en todas las cosas que he realizado, el mismo que espero tener por el resto de mi vida.

### A MIS HERMANOS:

Evangelina

Maribel

Rosalinda

Teresa

Rolando

José Ramón

Rosa Amparo

Por todo el apoyo, comprensión y cariño que siempre me han brindado a lo largo de mis estudios.



A TODOS MIS FAMILIARES:

Por todos sus sabios consejos y cariño que siempre me han brindado.

A LA FAMILIA RAMIRES MARTINEZ:

Por todo ese apoyo y comprensión que siempre me han brindado en esta ultima etapa de culminación de mis estudios profesionales.

A MI NOVIA Y FUTURA ESPOSA, SI DIOS LO PERMITE:

Isabel María Ramírez Martínez

Quiero dedicarle con mucho cariño y amor la presente. Por la comprensión y orientación que me ha brindado, siempre junto a mi apoyandome en todos los momentos de tristezas y alegrías vividas en esta ultima etapa de mis estudios.

Por su colaboración en la elaboración de este trabajo. Y por que juntos nos esperan nuevas metas que alcanzar y otros caminos que recorrer.

CON MUCHO AMOR.

A TODOS MIS AMIGOS:

Oscar Hernández, Raúl Mora. Raúl Blanco, Jorge García, Ariel Loyo, Francisco Molgado, Agustín Leija, Adolfo Huerta, Elías Martínez, Eduardo Sánchez. Por esa amistad tan estrecha que desinteresadamente me han brindado siempre.

A MIS ASESORES:

Ph.D. Roque G. Ramírez Lozano

Ph.D. Sergio Puente Tristan

Por su valiosa amistad, consejos y apoyo recibido en la elaboración de este trabajo, el cual ha sido una experiencia para mí.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION 1983-1988

# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION. . . . .	1
LITERATURA REVISADA . . . . .	3
MATERIALES Y METODOS. . . . .	42
RESULTADOS Y DISCUSIONES. . . . .	48
RESUMEN . . . . .	62
BIBLIOGRAFIA . . . . .	65

## INDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

CUADROS		PAGINA
1	Indices de preferencia relativa para las especies forrajeras seleccionadas por el ganado en un pastizal amacollado arbosufrutescente. Chihuahua, Chihuahua. . . . .	33
TABLAS		
1	Media anual de la Composición de la dieta (Porciento) para ganado y venado pastoreando en la Universidad de Texas A&M Estación Experimental cerca de Sonora, Texas. . . . .	8
2	Plantas consumidas por las cabras, que pudieron identificarse y las partes de estas que fueron consumidas. Villa de García, N.L. . . . .	11
3	Distribución de la precipitación y temperatura media mensual reportados en la estación Experimental de Marín, N.L. (Agosto-Diciembre, 1987). . . . .	43
4	Composición botánica (%) y Frecuencia(%) de la dieta seleccionada por las cabras en los períodos de muestreo en agostaderos de Marín, N.L. . . . .	49
5	Cobertura (m), Composición botánica (%) y frecuencia (%) de las especies de plantas, presentes en un matorral mediano espinoso con espinas laterales Marín, N.L.. . . .	52
6	Medias de los índices de preferencia relativa de las cabras, pastoreando en un matorral mediano espinoso con espinas laterales, Marín, N.L. . . . .	55

TABLA		PAGINA
7	Medias de los índices de preferencia relativa por grupos de plantas de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso con espinas laterales, Marín, N.L. . . . .	57
8	Correlación de grupos de plantas con la temperatura y precipitación. . . . .	59
 FIGURAS		
1	Principales estados productores de ganado caprino en México (SARH, 1980). . . . .	4
2	Sumario de la Composición botánica de la dieta de borregas y cabras a lo largo de 1 año. . . . .	20
3	Dieta de cabras de angora en un pastizal con ligero e intenso pastoreo. . . . .	22
4	Especies de Plantas anuales en la dieta de cabras y ovejas en un pastizal del Sur de Tunisia. . . . .	26
5	Tipos de vegetación del Municipio de Marín, . . . . .	44

## INTRODUCCION

Dentro de la población que ocupa la extensa zona árida mundial, gran parte de ella depende total o parcialmente de los ingresos económicos generados por la producción agropecuaria; pero esta a su vez se ve bastante limitada debido a las condiciones de baja precipitación y fluctuaciones marcadas de temperatura. El tipo de explotación pecuaria que más comúnmente se presenta es el de pastoreo de forma extensiva, en el que el factor alimentación es uno de los primordiales a considerar.

Actualmente la alimentación en estas zonas es pobre y de muy baja calidad, debido a que el hombre ha hecho un sobre uso de los recursos existentes mediante el sobrepastoreo de las especies de ganado que más comúnmente explota. Dando como consecuencia una desertificación mayor de estas zonas, por lo que cada vez es más difícil producir bajo estas condiciones.

Una de las especies animales que han dependido de la flora nativa de las comunidades en las regiones áridas, es la cabra, cuya importancia radica en su habilidad de sobrevivir en situaciones adversas para otros animales domésticos y su explotación se caracteriza por bajos costos, eficiente conversión de forraje a leche, carne y una alta fertilidad.

La persistencia a sobrevivir y producir bajo condiciones donde el bovino y ovino, entre otros no pueden mantener un nivel aceptable de producción; hace factible la explotación de la cabra, pues sus hábitos alimenticios difieren del ganado bovino y ovino que es a base de gramíneas; estas especies animales prefieren en menor cantidad, que el caprino el material herbáceo y arbustivo (Carrera y Cano, 1968). Lo anterior nos da una idea de la importancia de los pastizales a nivel nacional.

Sin embargo, los diferentes sistemas de manejo de pastizales que se utilizan, dan como resultado una desertificación que en muchos de los casos es irreversible, dando como consecuencia que ranchos ganaderos que climáticamente no son áridos o semiáridos sean considerados como tales; salvo raras excepciones. La mayoría de los tipos de vegetación están demasiado alterados en función del clímax, siendo el disturbio tan marcado que ya no se produce forraje para el éxito de los proyectos pecuarios (De la Cruz 1985). Aunado a ello, está el hecho de que no todas las especies están presentes durante todo el año debido a su ciclo vegetativo. En la temporada de invierno y sequía, baja considerablemente la disponibilidad y digestibilidad de estas especies. Esto trae como consecuencia que el ganadero se vea en la necesidad, de suplementar con alimento energético y proteico.

El conocimiento de los índices de selectividad y de la composición botánica de la dieta es de vital importancia en el manejo de los pastizales y del ganado, pues constituye un factor del pastoreo que está directamente relacionado con el mantenimiento de una buena condición; sin embargo, la dieta de los animales es compleja debido a su selectividad por ciertas especies, consumo de diferentes partes de una planta, contenido nutricional o bien por la heterogeneidad natural de la vegetación disponible en el pastizal.

Considerando lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar los índices de selectividad del ganado caprino en pastoreo, por medio de la composición botánica de la dieta seleccionada a través de la fístula esofágica, en relación a la composición botánica y disponibilidad de las especies en el agostadero.

## LITERATURA REVISADA

La mayor actividad caprina que se realiza en el noreste de México se encuentra sujeta a sistemas de explotación extensiva y generalmente, combinada a las zonas desérticas (Figura 1 ). Por lo tanto sus condiciones de desarrollo son bastante limitadas.

Nuevo León de acuerdo a su situación geográfica queda comprendido dentro de la zona árida mundial (Zona de latitud 20-40 Norte-Sur) (Rojas, 1965). La superficie con la que cuenta es de 4,735,840 has y está dividida en tres grandes zonas vegetacionales en donde los coeficientes de agostadero varían de 4.3 has/u.a/año hasta 19-20 has/u,a/año, dominado en su mayor parte por matorrales áridos y bosques semiáridos que ocupan el 47% de la superficie, compuesto principalmente por arbustos y gramíneas, las cuales proveen el 90% de la alimentación utilizada en la ganadería extensiva de la zona (Cotecoca 1973).

La capricultura representa un potencial inmejorable para estas zonas, ya que el ganado caprino pastorea en sitios donde otros animales domésticos no lo hacen, tienen alguna rusticidad, fácil adaptación a diferentes climas y prosperan en lugares con muy escasa vegetación, al caminar mayores distancias que el ganado de carne, y sus requerimientos de agua, así como el agua por unidad de leche producida son bajos, además presenta un instinto fuerte de regresar a casa (Arbiza y Oscarberro, 1978; Fierro, 1980 y Harrington, 1982).

La cabra es un animal sociable, manso e inteligente, agradecido a quien lo trata con cariño, es más resistente, más ágil y menos tímida que la oveja. Su carne sirve para hacer cecina, su pelo para tejer ropas de



PARTICIPACION RELATIVA POR ENTIDADES EN IMPORTANCIA DEL AÑO 1980			
ENTIDADES	No. CABEZAS	RELATIVA %	
1: COAHUILA	948.524	9.84	
2: SAN LUIS POTOSI	937.473	9.73	
3: OAXACA	878.585	9.12	
4: ZACATECAS	806.849	8.37	
5: PUEBLA	646.827	6.71	
6: TAMAULIPAS	575.861	5.97	
7: NUEVO LEON	571.337	5.93	
8: GUERRERO	536.416	5.77	
9: JALISCO	431.813	4.48	
10: CHIHUAHUA	415.206	4.31	
SUBTOTAL		70.23	
OTRAS CANTIDADES		29.77	
NACIONAL	9639.000	100.00	

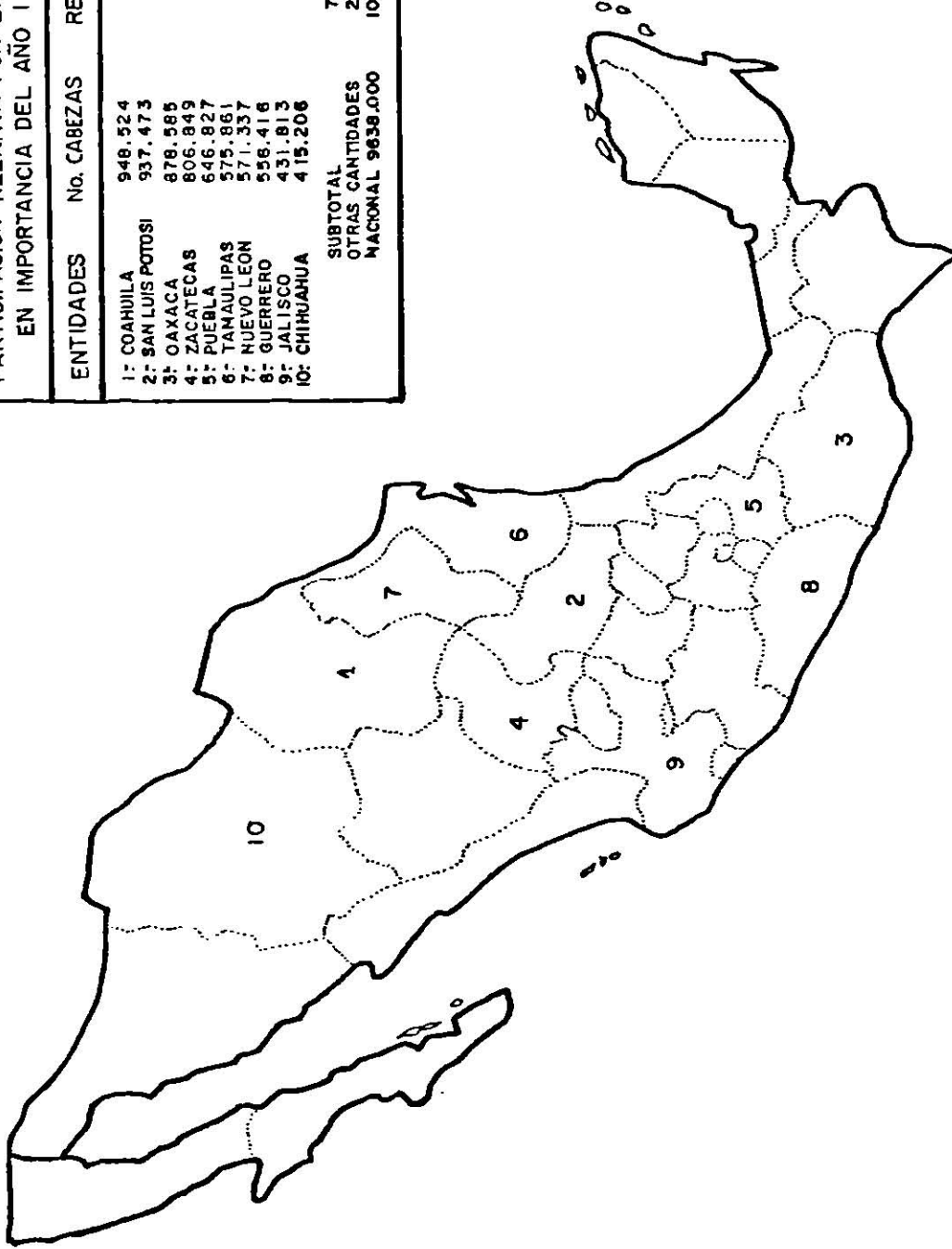


Figura 1 . Principales estados productores de ganado caprino en México (SARH, 1980).

mucho abrigo, su leche para fabricar los quesos más alimenticios. Su piel es muy estimada para guantes y zapatos.

En resumen, todo hace de ese animal, especialmente por su sobriedad, uno de los mejores auxiliares del hombre (Sales, 1983).

De la cabra se obtienen el 6% de la carne total mundial así como el 2% de la leche y el 4% de las pieles (Arbiza, 1986).

Una de las características de la leche de cabra señaladas por Es-minger (1973) son: los glóbulos de grasa son más pequeños, mayor contenido de minerales y sabor más dulce. Cuando es digerida, forma un cuajo fino y suave, y por ello resulta más fácilmente asimilable para algunos niños y ancianos que no pueden tomar leche de vaca.

La mayor parte de la producción la consume el propio criador, por lo que las cabras juegan un papel de subsistencia mucho mayor que las especies bovinas u ovinas. En la mayoría de los casos la cabra se cría junto con otras especies, como la bovina, ovina y otros animales de granja (Arbiza, 1986).

Otra de las características que hacen importante a la cabra, es que reduce efectiva y directamente los arbustos indeseables, cosa que tanto el bovino de carne como las ovejas no tienen; esto es debido a la virtud de poseer su labio superior bifurcado y la lengua es prensil, facilitándoles ramonear el forraje, evitando las espinas que otro tipo de ganado no lo puede hacer (Devendra, 1978). Con éstas cualidades las cabras pueden consumir pastos mas cortos y seleccionar mejor su dieta.

## Clasificación zoológica de la cabra.

Supuestamente todas las cabras domésticas provienen de la cabra aegagrus por la característica de los cuernos en forma de sable, Gall y Mena (1979) propone la siguiente clasificación zoológica.

Reino:	Animal
Clase:	Mamíferos
Sub Clase:	Eutorios
Orden:	Ungulados
Sub Orden:	Artiodactilos
Familia:	Cavicornios
Sub Familia:	Ovinos
Género:	Capra
Especie:	<u>aegagrus</u> , <u>ibex</u> , <u>falconeri</u>

## Hábitos alimenticios.

La mayoría se alimentan por medio de pastoreo en vegetaciones naturales. En este caso, las normas de alimentación tienen poco valor práctico, porque es difícil evaluar la cantidad y calidad del alimento consumido. Las cabras estabuladas pueden ser alimentadas según las normas científicas publicadas en la National Research Council (NRC, 1981). Sin embargo es obvio que las normas de alimentación para las cabras sirven sólo como guía general. La condición, la producción y la sanidad de las cabras serán los indicadores apropiados para evaluar si la alimentación es adecuada. Normalmente, las cabras logran sobrevivir consumiendo alimentos de poco valor nutritivo. Sin embargo, para una buena producción de éstas, necesitan alimentos de buena calidad (Koeslag, et al; 1982).

Las cabras presentan hábitos muy particulares en el pastoreo. Existen muy pocas cosas verdes que las cabras no comen. Se ha determinado que

su dieta incluye un 15% más de especies de plantas que los ovinos y bovinos (Mackenzie, 1970). Son capaces de comer hojas de árboles y arbustos, semillas, raíces, ramas glabras y espinosas y hasta papeles. En general viven del pastoreo y/o ramoneo y su dieta depende de la calidad y tipo de alimento disponible. Cuando hay baja disponibilidad de forraje comen maleza de baja palatabilidad, hojas de árboles y arbustos y pueden comer los zacates y hasta raíces (Arbiza y Oscarberro; 1978). De acuerdo con sus hábitos de alimentación, a la cabra se le sitúa como una especie particularmente apta para utilizar forraje de zonas con arbustos.

Entre las plantas arbustivas más comunes que consumen las cabras en la zona Noreste de México se encuentran las siguientes: (Flores, 1987; García, 1987).

<u>Acacia rigidula</u>	(Chaparro prieto)
<u>Cercidium macrum</u>	(Palo verde)
<u>Celtis pallida</u>	(Granjeno)
<u>Cordia boissieri</u>	(Anacahuita)
<u>Porlieria angustifolia</u>	(Guayacán)
<u>Prosopis glandulosa</u>	(Mezquite)

#### Herbáceas:

<u>Dyssodia micropoides</u>	(Parraleña)
-----------------------------	-------------

#### Gramíneas:

<u>Bouteloua trifida</u>	(Navajita)
--------------------------	------------

Gihad et al. (1980) dicen que las cabras están habilitadas a consumir zacates y ramonear ciertos follajes que otras especies domésticas no podrían consumir.

Un estudio realizado en el Refugio Edwards Plateau, Texas, EUA iniciado en Agosto de 1975, con una duración de un año, para determinar las interrelaciones entre cuatro rumiantes. Los resultados del estudio se exponen en la siguiente tabla (Bryant et al., 1979).

Tabla 1. Media anual de la Composición de la dieta (Porcentaje) para ganado y venado pastoreando en la Universidad de Texas A&M Estación Experimental cerca de Sonora, Texas.

Animal	Clases de Forrajes			Parte de la Planta		
	Zacate	Arbustos	Hierbas	Hojas	Tallo	Flores
Oveja	60a	22a	18a	96a	3a	1a
Cabra Angora	48b	40b	12b	96a	3a	1a
Cabra Española	45c	42b	13b	95a	4a	1a
Venado Cola Blanca	8	61	31			

abc Media en la misma columna seguida por la misma letra no es significativamente diferente.

Por otra parte, algunos autores afirman que la cabra se alimenta en una proporción mayor de plantas arbustivas que de gramíneas (Church, 1979; Flores, 1980).

Willson et al. (1975) notó que las cabras gastan más de la mitad de su tiempo de pastoreo comiendo hojas y retoños de árboles y arbustos y también tienen una preferencia especial por las inflorescencias y gramíneas.

En un estudio realizado sobre las actividades de las cabras de Angora en un pastizal en el Oeste de Texas, se concluyó que las cabras utilizaban un 34.4% de su tiempo de pastoreo consumiendo gramíneas y el 65.6% lo utilizó ramoneando (Askins y Turner, 1974).

Bell (1978) Concluyó que las cabras toman el 60% de su dieta diaria del ramoneo y el otro 40% de pastos que seleccionan cuando están pastoreando.

En otro estudio similar realizado en Texas sobre la Composición botánica de la dieta de las cabras de Angora, se llegó a la conclusión de que estas consumían un 25% a 30% de herbáceas, 45 a 50% de arbustivas y 25% a 35% de gramíneas.

Fraps y Cory (1940) encontraron que las cabras tienen una tendencia mayor que las vacas y ovejas a cambiar en dieta según los cambios de estación. Las cabras tienden a ser más altamente selectivas en tomar sólo las partes palatables de la planta para ellas.

Una investigación fue realizada en la Estación Experimental de la Universidad de Texas A&M ubicado cerca de Sonora Texas, E.U.A. Se emplearon cabras con fístula esofágica para determinar la Composición botánica de sus dietas a través del año en áreas con sub y sobre pastoreo.

Según el promedio del año no hubo diferencias significativas en sus dietas respecto a las proporciones de ramoneo, hierbas y gramíneas, pero existen diferencias entre las estaciones. Las dietas en primavera en el área subpastoreada consistieron principalmente en gramíneas y hierbas, mientras que en el área con sobrepastoreo las gramíneas y las arbustivas fueron las más consumidas. En ambas áreas las gramíneas fueron consumidas de junio a octubre.

El pastoreo de las hierbas fue restringido a su disponibilidad, pero las gramíneas y las especies ramoneables fueron consumidas a través del año dependiendo de su estado fenológico. Las cabras en el área con sobre pastoreo consumieron algunas especies leñosas consideradas como indeseables. Principalmente los tallos y hojas jóvenes fueron consumidas.

Se concluyó, que para las condiciones bajo las que se hicieron las observaciones, las cabras deben considerarse como consumidoras de gramíneas en vez de ramoneadoras (Fierro, 1980).

Puente (1986) al revisar la información publicada de los experimentos acerca de la composición botánica de la dieta de ganado caprino en un matorral desértico microfilo en la región de Ocampo Coahuila, utilizando la técnica microhistológica durante los periodos comprendidos de otoño-invierno de 1978 a verano de 1980, reportó que las cabras mostraron preferencia hacia las arbustivas, durante las diferentes estaciones; lo cual nos hace reconocer que las cabras prefieren la vegetación ramoneable, mientras que las herbáceas y las gramíneas ocupan el segundo y tercer orden, respectivamente. Lo anterior nos indica el grado de consumo de las especies de plantas arbustivas presentes en la zona árida y semiárida integradas según reportes de Arbiza y Oscarberro (1978), Carrera y Cano (1968), Flores (1987) por las siguientes especies: Acacia rigidula (Chaparro prieto); Cercidium macrum (Palo verde); Celtis pallida (Granjeno); Cordia boissieri (Anacahuita); Porlieria angustifolia (Guayacán); Prosopis glandulosa (Mezquite); herbáceas como: Dyssodia micropoides (Parraleña) y gramíneas como: Bouteloua trifida (Navajita) son algunas de las plantas más comunes que consumen las cabras en el Norte de México. Esto nos da una idea clara del hábito alimenticio de las cabras; pero la selección de su dieta está determinada primeramente por la variedad de especies de plantas presentes y su relativa abundancia (Malechek y Leinweber, 1972) como lo demuestran los estudios de Dietz y Cook (1972), en los que concluyen que en climas calientes con estaciones frías, las herbáceas y gramíneas son consumidas en mayor proporción durante el otoño y principios del invierno,

cuando las lluvias son adecuadas, reduciéndose en esta época el ramoneo. En climas fríos las hierbas y gramíneas están en letargo desde el final del otoño hasta principios de la primavera. Bajo estas condiciones las herbáceas son importantes y la dieta aumenta con arbustivas (Dietz, y Cook, 1972). En este mismo estudio, se concluyó que la utilización de los pastos está influenciado por la disponibilidad de especies en hierbas y arbustos presentes.

Lozano (1977) en un trabajo realizado en el municipio de Villa de García, N.L., para determinar la composición botánica de la dieta de las cabras, utilizando para esto una cabra con fístula esofágica, reporta los siguientes resultados.

Tabla 2.: Plantas consumidas por las cabras, que pudieron identificarse y las partes de estas que fueron consumidas.

Nombre Científico	Nombre Común	Parte de la planta consumida	% Comp.
<u>Acacia farnesiana</u>	(Huizache)	Hojas y frutos tiernos	15
<u>Zanthoxylum fagara</u>	(Colima)	Hojas	10.98
<u>Acacia rigidula</u>	(Chaparro prieto)	Hojas	10.37
<u>Celtis pallida</u>	(Granjeno)	Hojas y frutos maduros	10.80
<u>Cordia boissieri</u>	(Anacahuita)	Hojas, flores y frutos tiernos	12.13
<u>Prosopis glandulosa</u>	(Mezquite)	Hojas tiernas (retoños)	9.31
<u>Acacia berlandieri</u>	(Guajillo)	Hojas	0.98
<u>Karwinskia humboldtiana</u>	(Coyotillo)	Hojas	1.29
<u>Bumelia lanuginosa</u>	(Coma)	Hojas	7.81
Hierbas no identificadas			21.96



Se realizó un estudio con duración de tres semanas en la estación Experimental de la F.A.U.A.N.L., en Marín, N.L., sobre la determinación de la composición botánica de la dieta de las cabras a través de la observación directa; la composición botánica se presentó de la siguiente manera, 58.05% arbustivas, 32.36% gramíneas y un 9.95% herbáceas (Vega, 1986).

Flores (1987) en un estudio realizado en la estación Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L., para determinar la composición botánica de la dieta seleccionada por las cabras, utilizando la fístula esofágica, reporta que para el período de estudio (junio-noviembre 1986). Las cabras mostraron preferencia hacia las arbustivas siendo su participación en un 83% mientras que para herbáceas 13% y 4% para gramíneas.

Dentro de la literatura científica, se menciona que existen diferentes factores que intervienen en el consumo de forraje, pues lo relacionan tanto por parte del animal como por las características físicas del forraje disponible. Algunos autores como Arnold (1970), Campling (1970) y Jones et al. (1972) mencionan que el consumo del animal depende de factores internos y externos que son utilizados por el animal al ingerir el alimento y esté degradado a pequeñas moléculas para ser asimilado por el organismo del animal, donde actúan el sistema nervioso central, en particular el hipotálmo que es el centro regulador del hambre (Bayle y Meyer, 1970).

Determinar lo que consume un animal en condiciones de pastoreo no es tarea fácil; pues la dieta final seleccionada por el animal en una situación particular, es función de muchos factores relacionados entre planta y animal. Las características individuales de las plantas juegan un papel

importante e influyen ampliamente en su aceptación o rechazo. Estas características determinan la palatabilidad de las plantas (Heady 1964). Por eso también existen características únicas; morfológicas, fisiológicas y de comportamiento de una especie animal particular que interactúan para determinar la estrategia de alimentación de dicha especie, o la forma de empezar a explotar la fuente de alimento disponible. El efecto conjunto de esto se manifiesta en el comportamiento alimenticio denominado selectividad, el cual es una respuesta del animal en escoger una o más especies de plantas (y parte de la planta) de un conjunto de ellas.

Factores relacionados con la palatabilidad de una planta, incluyendo su composición química, particularmente la presencia de los metabolitos secundarios de una planta tales como taninos, aceites volátiles, alcaloides y otros, fracciones nutricionales reconocidas comúnmente, tales como proteína cruda, la fibra y las grasas también son relacionadas con la palatabilidad, pero probablemente en un sentido correlativo (Malechek y Provenza, 1983).

Arnold y Hill (1972) mencionaron que los receptores involucrados en el sentido del gusto y sentido del olfato pueden detectar sustancias químicas solamente en un nivel molecular y los animales no tienen manera de reconocer tales componentes ya que son mezclas complejas de muchos compuestos químicos. Las presentaciones anatómicas de las plantas tales como espinas, tricomas, pubescencias densas y presentaciones texturales; también afectan la palatabilidad de una planta, pero su importancia no es patente y afectarán de diferente manera en cabras que en ganado bovino y ovino.

La selectividad del animal en pastoreo hacia una cierta especie de planta dada, entre otras, está determinado en parte genéticamente, por experiencia anterior o condicionamiento, por el estado fisiológico y estado nutricional del animal y en parte por las circunstancias que prevalecen en el ambiente, incluyendo la disponibilidad relativa de varias plantas de entre las cuales la selección es llevada a cabo.

Los umbrales sensitivos para ciertas sustancias químicas es una de las características genéticas de mayor importancia que se han determinado y que influyen en la selección dietética del animal (Malechek y Provenza, 1983).

Church (1979) reportó umbrales sensitivos para cabras y otros ruminantes; en relación a las 4 sensaciones básicas del gusto: dulce, salado, amargo y ácido, sus datos indicaron que las cabras fueron intermedias en comparación con el ganado bovino, ovino y venados los cuales también mostraron su rechazo a la sensibilidad dulce, ácido y salado en las sensaciones del gusto. Sin embargo estas mostraron mayor sensibilidad y tolerancia de sustancias amargas que los otros animales examinados. La sensibilidad alta indicó que un componente particular puede ser detectado a una concentración molecular muy baja, mientras que la tolerancia alta indica que un componente particular va a ser aceptado a una concentración relativamente alta.

Hafez (1968) acreditó el hábito de pastoreo de las cabras, al desarrollo evolucionario de los receptores del gusto con altos umbrales a sustancias amargas, implicando que las plantas arbustivas contienen mayores concentraciones de tales sustancias químicas que otras especies de forraje.

Esto en general está de acuerdo con teorías recientes sobre la evolución de defensas químicas por las plantas, tales componentes secundarios como alcaloides y taninos tienden a evocar sensaciones ácidas. En el caso de taninos, sin embargo, existe inseguridad respecto a que si la sensación es una de sabor ácido o el resultado de la acción astringente sobre el epitelio mucoso de la boca, el cual puede ser interceptado como un toque, en vez de una sensación de gusto (McLeod, 1974).

La variación genotípica dentro de las especies (Capra hircus); es importante indudablemente para determinar umbrales sensitivos. Por ejemplo, trabajos hechos por Church (1979) indican una diferencia en la cría de cabras pigmeas y cabras normales.

Investigadores en Texas (Merrill y Taylor, 1976) observaron que la cabra de Angora tendía a ser una menos efectiva comedora de ramas, que la cabra Española, cuando los dos tipos de cabras pastoreaban en una pasta común y corriente, pero la implicación fue que esto resultó de la constitución general más fuerte de la cabra Española; más bien que de las diferencias genéticas en los patrones de selectividad.

En contraste, Brayant et al. (1979) no encontraron diferencias dietéticas entre la cabra de Angora y Española que indicaran las verdaderas diferencias de la selectividad. Ambos genotipos fueron igualmente efectivos en explotar la fuente de forraje para obtener proteína cruda y energía digerible.

Recientemente Warren et al. (1982) presentaron evidencia preliminar indicando que las cabras de Angora escogieron mayor proporción de zacate y menos arbustivas que las cabras Españolas cuando pastoreaban en agostaderos

iguales. En un promedio sobre tres comunidades de plantas, las dietas de las cabras de Angora contenían un 54% de gramíneas y 33% de arbustivas, comparadas con el 33% de gramíneas y 55% de Arbustivas para el caso de cabras Españolas.

La variación individual entre animales dentro de un mismo rebaño, no está bien documentada, pero es bastante amplia. Arnold y Hill (1972) mencionaron que existía mucha variabilidad entre individuos de ovinos de una raza, en respuesta a pruebas de umbrales de sabor. Ellos atribuyen significancia ecológica a esta variación, por que el animal individualmente no está restringido en su selección de comida por preferencias rigurosas y aversiones. Cuando esta variabilidad es considerada en un rebaño o población base, el significado será mayor, por ejemplo la posibilidad de competencia directa por alimento es grandemente reducida. Además la presión de pastoreo en el pastizal es extendida sobre una amplia composición de especies, reduciendo la probabilidad de cambios sucesorios en la comunidad de la planta. A pesar de estas ventajas, la variación animal es un problema grande confrontando a los científicos que investigan el comportamiento alimenticio y las dietas como una alta variación.

Se conoce poco a cerca de las respuestas olfatorias de animales en pastoreo y casi nada en particular acerca de cabras.

Arnold y Hill (1972) realizaron experimentos en ovinos, los cuales indicaron que el olfato estaba intimamente o estrechamente relacionado en la selección de la dieta, probablemente en una interrelación compleja con el sentido del gusto.

En un trabajo reciente editado por Arnold et al. (1980) indicaron que

Los ovinos al ser probados en un arreglo de soluciones químicas puras, sobre preferencia al olor, mostraron inicialmente rechazo hacia aceite de madera de cedro, ácido tánico, ácido propionico y alcohol amílico, pero después se adaptaron a estos olores.

Comparaciones entre cabras y ovinos anasomicos (animales con falta del sentido del olfato) fue llevada por Narjisse (1981). Encontrando diferencias en los modos de sentir de las dos especies. Las cabras tendieron a rechazar mezclas de hidrocarburos monoterpeno basados en su sabor; mientras que los ovinos hicieron su rechazo basado principalmente en el olor.

No se ha probado con exactitud que los animales rechazen plantas que contienen componentes aversivos debido a las consecuencias de la mala calidad nutricional o simplemente por que no les gusta el sabor o el olor (Malechek y Provenza, 1983).

Rhoades (1979) indicó que el gusto y el olfato son respuestas evolucionadas a componentes químicos que tienen características benéficas o nocivas.

Arnold (1970) mantuvo que la evidencia era insuficiente para rechazar la hipótesis de que los animales de pastoreo son consumidores edafágicos mientras que la hipótesis opuesta fue que los animales de pastoreo practican la Eufagia.

Probablemente una distinción clara entre los dos modelos nunca será posible, a través de la coevolución de plantas y animales. La selección genética de animales domésticos por el hombre por numerosas razones, aparte de como medio de sobrevivencia ha enmascarado probablemente muchas de

estas relaciones hasta el punto en donde no va a ser evidente excepto en casos extremos.

Varios factores morfológicos relacionados al comportamiento de pastoreo contribuyen aparentemente a la adaptación exitosa de la cabra a una amplia variedad de condiciones ambientales. Estas incluyen un labio superior movable y la habilidad de asumir una posición bipedal en el consumo del alimento. Entre las especies domésticas de rumiantes, solamente las cabras parecen tener esta última cualidad, sin embargo, no hay investigación disponible, respecto a lo que concierne el autor, que se haya probado específicamente en que si la posición bipedal daría a la cabra una ventaja competitiva. La intuición nos indica que la habilidad de pastorear más arriba de la cabeza, incrementaría la biomasa de forraje disponible en áreas boscosas y áreas arbustivas; proporcionando las especies más arriba de la cabeza que son palatables. Probablemente la mayor ventaja va a ocurrir durante las épocas de sequía donde la capa de forraje del suelo está seco o deteriorado por el pastoreo. La tendencia de algunos árboles de raíz profunda y arbustivas de mantener hojas persistentes durante los períodos de sequía, parecen ofrecer una ventaja nutricional a un herbívoro capaz de utilizar tal forraje. Se necesita investigación específica para documentar esta hipótesis y para cuantificar las ventajas; en caso de haberlas. Una situación en donde pastorean cabras y ovinos a la vez, sería apropiado para tales experimentos, (Malechek y Provenza, 1983).

Arnold (1970) estableció que los ovinos en pastoreo se mueven respecto a un plano horizontal, pero seleccionan el alimento en un plano vertical.

Crocker-Bedford y Crocker-Bedford (1977) reportaron a su vez, que en agostaderos del Sur de Tunizia en donde cabras y ovinos pastoreaban juntos,

Las cabras tendían a seleccionar las especies más altas, mientras que los ovinos pastoreaban las más bajas. Sin embargo en esta situación, la planta más alta no excedió los 2 m de altura, y la mayoría de los arbustos eran de 1 m o menos. Incluso en esta situación, en donde ramonear sobre de la cabeza no fue una consideración importante, la tendencia para ovinos y cabras de estratificar la selección de su forraje en planos horizontales es interesante y necesita de investigación.

Generalizaciones sobre estudios de selectividad en dietas es muy difícil ya que prácticamente todos han sido llevados a cabo bajo diferentes condiciones de disponibilidad de plantas. Consecuentemente los resultados tienden a ser de lugares específicos y ofrecen poco si acaso nada de bases para formular principios de selección dietética. A pesar de tales limitaciones, estos estudios, cuando son aplicados al lugar de donde los datos fueron originados, han provisto a los manejadores de pastizales una base parcial para realizar decisiones de manejo y a ecologistas como una primera aproximación para explicar como son afectadas las relaciones de las comunidades de plantas por el pastoreo. (Malechek y Provenza, 1983).

Relativamente pocos de tales estudios se han llevado a cabo con cabras.

Van Dyne et al, (1980) publicaron el análisis más comprensivo disponible sobre los hábitos dietéticos de herbívoros mayores en pastoreo libre; su análisis cubrió algunas 668 artículos incluyendo 43 especies animales mundialmente. Solamente 21 artículos de datos fueron reportados sobre la dieta de cabras, comparadas a las 110 para ovinos y 119 para bovinos.

Un sumario de sus descubrimientos para ovinos y cabras están provistas en la Figura 2 . Esto incluye solamente estudios que reportaron dietas



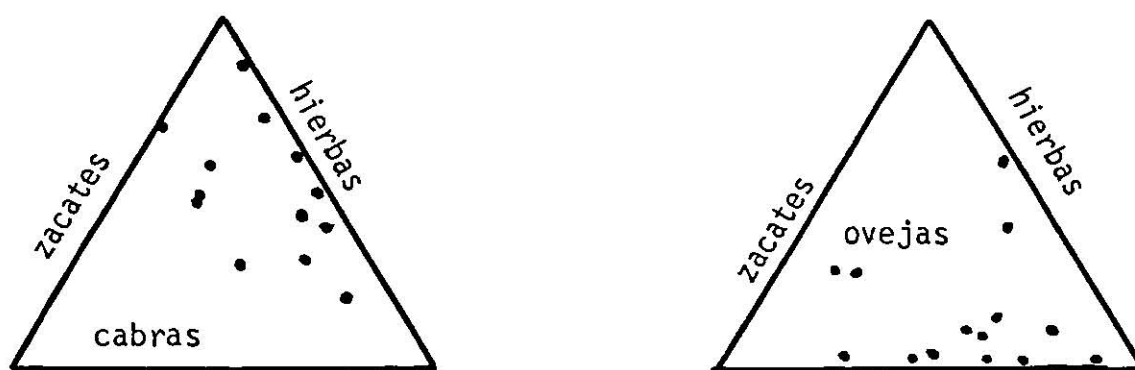


Figura 2. Sumario de la composición botánica de la dieta de borregas y cabras a lo largo de 1 año (Van Dyne et al; 1980).

en base a un año, por lo que el número de puntos de datos es el subconjunto de las 21 entradas de datos reportados para cabras. La generalización de estas gráficas fue que las cabras seleccionaron aproximadamente el 60% de arbustivas, 30% de pasto y 10% de herbáceas; comparado con los ovinos que seleccionaron aproximadamente el 20% de arbustivas, 30% de herbáceas y el 50% de pastos.

La suma de datos, como los representados en la Figura 3 son válidos solamente de una manera general, ya que empañan la variabilidad estacional y no ofrecen un acercamiento a las partes de plantas o especies de plantas consumidas. La mayoría de los estudios muestran gran variación estacional en las dietas seleccionadas por cabras. Es de mayor importancia para lograr un mejor manejo de los animales, el conocer que éstos dependen por ejemplo, de una cierta clase o especie de forraje durante un a época crítica, que simplemente conocer el promedio anual de sus dietas. Harrington (1978) llevando este argumento un paso más adelante, indicó que considerando información dietética como clases de forraje (pastos, herbáceas, arbustivas) también empaña el hecho importante que los animales seleccionan su dieta en base a especies de plantas sin tomar en cuenta el tipo de planta. Por lo tanto, estudios futuros deberán dar mayor consideración al análisis y reporte de dietas a nivel de especies. Así como una detallada descripción cuantitativa del forraje disponible.

#### **Variación estacional.**

Varios estudios dietéticos analizados, fueron diseñados para demostrar variación temporal importante ya sea mensual o estacionaria. Sin embargo los patrones de variación difieren grandemente de investigación a investigación debido a las diferencias que predominan en la condición del forraje.

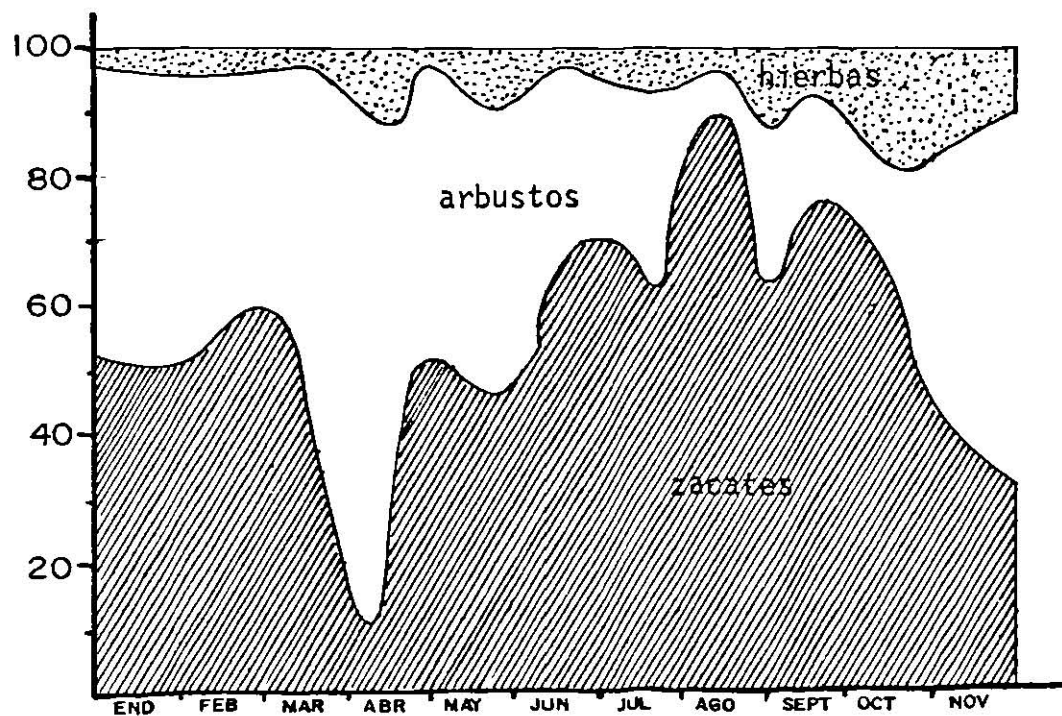
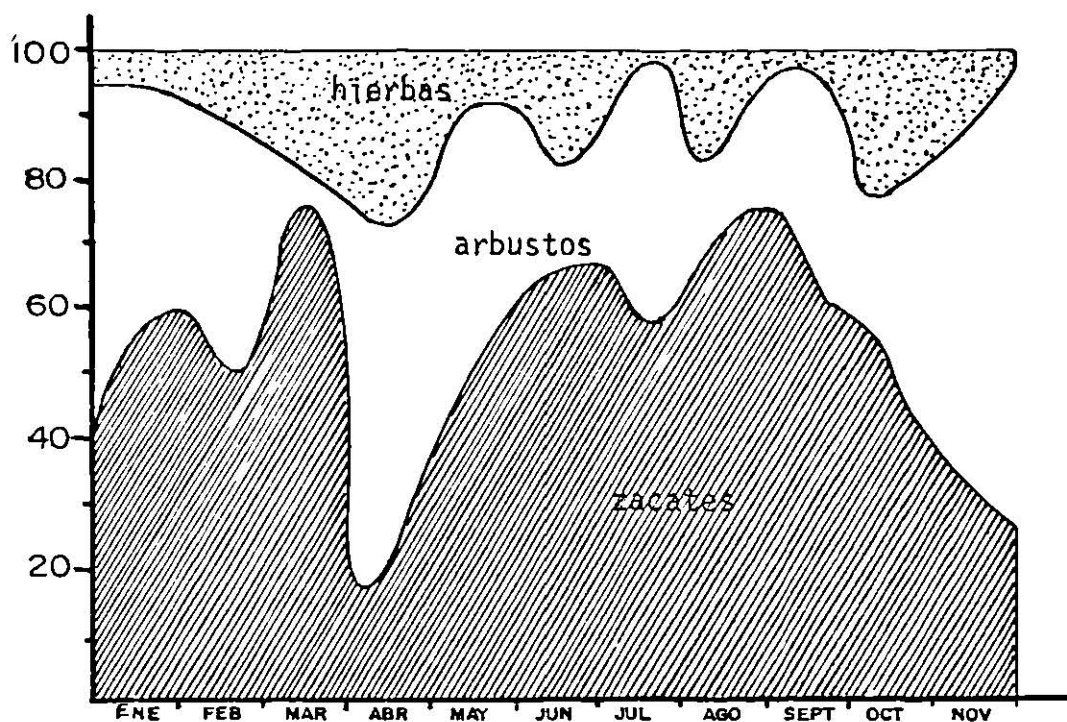


Figura 3. Dieta de Cabras de Angora en un pastizal con ligero e intenso pastoreo (Malechek y Leinweber, 1972 )

Incluso bajo condiciones similares de pasto, las diferencias climáticas pueden causar pérdidas grandes año con año.

Brayant et al. (1979); Malecheck y Leinweber, (1972) estudiaron dietas de cabras de Angora en el campo experimental de la Universidad de Texas A&M en la región de Edwards Plateau, Texas. Aunque los pastos específicos utilizados en los estudios eran diferentes, las condiciones vegetativas fueron similares. Ambos estudios reportaron medias anuales notablemente similares para pastos (48% contra 50%), arbustos (40% contra 39%) y herbáceas (12% contra 11%) además ambos reportaron una fuerte dependencia (mayor 50%) de arbustivas durante el invierno (diciembre, enero, febrero).

Malecheck y Leinweber (1972) observaron un nuevo aumento en la selección por arbustivas en el mes de abril en ambas praderas (subpastoreada y sobrepastoreada).

En contraste con lo anterior Brayant et al. (1979) no reportan niveles de alta selectividad hacia ninguna especie arbustiva durante este período, sus animales seleccionaron solamente alrededor del 30% de arbustivas para el mes de abril.

Las diferencias principales en los dos estudios fueron las condiciones de sequía en el invierno y primavera del estudio de Malecheck y Leinweber (1972) fueron particularmente severas y a principios de abril sólo el 10% de la dieta fue de pasto verde.

En contraste, el estudio de Brayant et al. (1979) fue llevado a cabo durante un año en el que las condiciones de crecimiento en el invierno y la primavera contribuyeron a la producción de zacate y los animales seleccionaron una dieta en abril de casi 50% de zacate.

Otra característica interesante de ambos estudios, el de Malechek y Leinweber (1972) así como el de Brayant et al. (1979), fue la alta dependencia sobre el pastoreo durante los meses de verano y otoño aproximadamente 60% para el período de junio-octubre en el presente estudio y cerca del 50% para el estudio posterior.

Las especies arbustivas fueron generalmente disponibles a los animales en ambas situaciones, pero los períodos de verano y principios de otoño correspondieron al tiempo donde el mayor crecimiento de pastos perenes de época caliente ocurre normalmente. Hasta ahora, las cabras prefieren aparentemente los brotes nuevos de estos pastos a las especies arbustivas.

Nge'the y Box (1976), trabajando en el sur de Kenya, encontraron mayor uso durante el año del pasto Digitaria milangiana que cualquier otra especie de arbustiva en el lugar. Estos estudios implementan considerable duda acerca del conocimiento de que las cabras son de hábitos arbustivos obligatorios y que los pastos no son importantes, al menos estacionalmente.

Los cambios dietéticos estacionales pueden ser bruscos, particularmente en áreas que tienen distintas épocas de humedad y de sequía. Las consecuencias de estos cambios nutricionales son probablemente mayores (Malechek y Provenza, 1983).

Griego (1977) reportó que en el sur de Tunes durante finales de primavera y principios de verano, los pastos anuales de invierno y las herbáceas se marchitan rápidamente debido al incremento de la temperatura y al descenso de la humedad. El material seco que permanece de estas plantas es deteriorado rápidamente y mucho de ello es arrastrado por el aire. Para mediados de verano el forraje disponible consiste en un alto porcentaje de arbustivas.

Durante un período de cuatro semanas durante el cambio primavera-verano los porcentajes dietéticos anuales bajaron desde cerca del 74% en cabras pastoreando solas (Ver figura 4 ). Esta baja fue menor en cabras pastoreando juntamente con ovinos (de un 34% a un 4%) ya que un arbusto palatable estaba presente (Retama raetam) en la pasta del rebaño de cabras y ovejas y contribuyó significativamente a la dieta mientras que los anuales estaban todavía disponibles. Los ovinos también respondieron rápidamente igual a los cambios en las condiciones de forraje (figura 4 ). Los niveles de proteína cruda en ambos (ovinos y caprinos) declinó desde cerca de un 12.5% a casi un 9.5% bajo este período.

Un cambio similar dietético fue descrito para cabras en el oeste de Afganistan por Mc Arthur y Harrington (1978) donde el cambio fue de especies anuales a la arbustiva Artemisa herba-alba que junto con material seco depositado en el suelo, proporcionó la mayor parte del forraje en verano. En el norte de Kenia, Schwarts y Said (1981) reportaron que las flores y frutos de Acacia spp contribuyó hasta el 40% de la dieta de cabras durante las épocas de sequía. Ellos mantuvieron que estos fueron importantes suplementos nutricionales en las dietas seleccionadas en épocas secas.

### **Medidas de selectividad.**

Uno de los principales problemas en la nutrición de pastizales es hacer una evaluación precisa de la composición química y botánica de la dieta de los animales en pastoreo.

En las medidas de selectividad pueden ser considerados dos puntos de vista: Determinación cuantitativa y Determinación cualitativa.

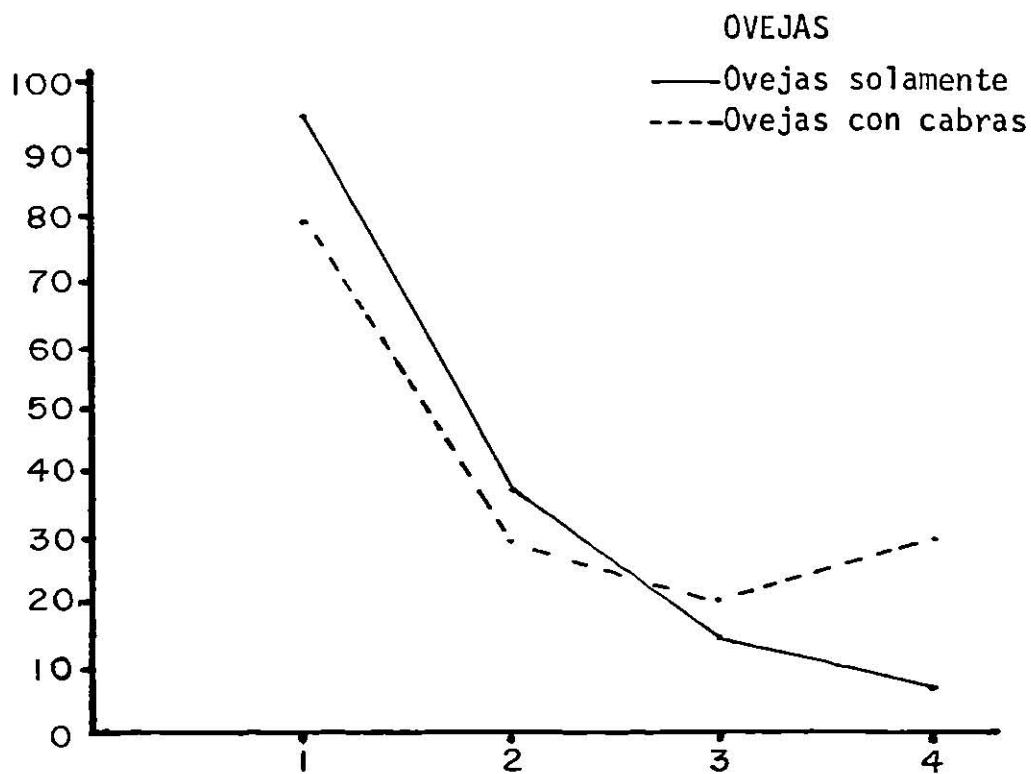
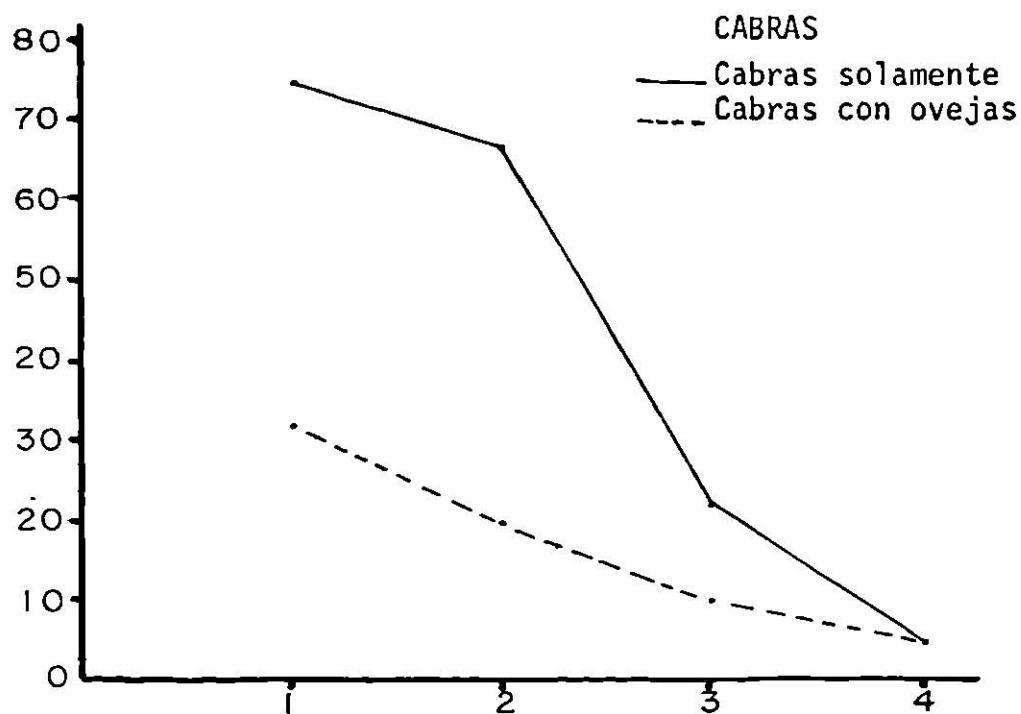


Figura 4. Especies de Plantas anuales en la dieta de cabras y ovejas en un pastizal del sur de Tunisia (Griego, 1977).

Los animales en pastoreo a menudo seleccionan el forraje que integra su dieta, de una compleja mezcla de especies vegetativas, por lo que tratar de estimar las especies y cantidad de cada una que integran la dieta, es muy difícil, existiendo los siguientes métodos:

Simulación por cortes hechos a mano. Este método depende grandemente de las observaciones que se lleven a cabo por un técnico bien entrenado. El observador debe ser capaz de identificar especies de plantas en todos los estados de crecimiento a distancias de 3 o más metros.

Los animales son observados cuando pastorean libremente.

Material representativo del forraje que es consumido de cada especie, es colectado cada día por cortes hechos a mano.

La cantidad que es consumida es cuantificada llevando un registro de los bocados de cada especie consumida. El bocado es una unidad de medida sobre la cual se puede estimar la cantidad consumida.

Este método permite además estimar la calidad de la dieta.

Análisis de heces. Para la determinación cualitativa de la dieta, pueden ser utilizadas muestras de heces, obteniéndose resultados bastante precisos, una vez que se hayan hecho referencias fotográficas estandar

Sin embargo, si se quieren hacer determinaciones cuantitativas, se encuentra una gran variabilidad y falta de consistencia en los resultados. Lo anterior es debido a las grandes diferencias que existen en cuanto a la velocidad de peso y grado de digestión de los diferentes forrajes.

La mayor ventaja al utilizar muestras de heces, es que este no interfiere con los hábitos normales de pastoreo de los animales y puede ser utilizado con cualquier animal (doméstico o salvaje) y en cualquier tipo de pastizal.



Actualmente hay disponibles métodos mejores para la preparación de muestras y referencias fotográficas, pero todavía este método requiere mucha destreza y experiencia, así como mucho tiempo para aplicarlo.

### **Análisis del Contenido Ruminal (Fístula Ruminal).**

En este método existen dos variables, la primera consiste en un análisis de muestras de contenido ruminal, en el cual, se sigue el mismo procedimiento que en el análisis de muestras de heces, o sea utilizando referencias fotográficas.

La otra variable es la que se conoce como técnica de evacuación y consiste en lo siguiente:

- a) Vaciar completamente el rumen, limpiando lo mejor posible de residuos de alimento.
- b) El animal es puesto a pastorear en el pastizal en estudio durante 30 a 45 minutos.
- c) La ingesta es entonces removida para análisis y el contenido original del rumen vuelto a colocar.

La principal ventaja en el uso de este método en la evaluación de la selectividad de los animales, es lo fácil de establecerlo y mantenerlo.

El análisis de muestras ruminales ha mostrado un incremento significativo en fibra cruda, fibra ácido detergente y lignina y una disminución en extracto libre de nitrógeno.

Además se ha observado un aumento en el contenido de minerales, particularmente fósforo, sodio y potasio.

Otra de las desventajas de este método son que está restringido a

bovinos y que requiere mucho tiempo y esfuerzo del técnico para remover la ingesta.

Cuando el rumen se encuentra vacío, el animal siente la urgencia de llenarlo rápidamente, por lo que puede pastorear en una forma anormal y ser menos selectivo.

Cortes antes y después del pastoreo. En este método se considera que el forraje consumido es igual al forraje disponible antes del pastoreo menos el residuo que queda después del pastoreo.

Este método es recomendable aplicarlo en períodos cortos de tiempo (5 a 10 días) con el fin de reducir al mínimo errores debidos a crecimiento del forraje durante el período de pastoreo.

El método consiste en medir la cantidad de materia seca y su composición química del forraje disponible de cada especie en un pastizal antes y después del pastoreo. La diferencia representa la dieta de los animales.

La cantidad de forraje disponible es medido colectando a través de transectos o cuadrantes la producción susceptible de utilización de cada especie antes y después del pastoreo.

En el caso de plantas arbustivas, se mide el forraje disponible, colectando únicamente los brotes nuevos y disponibles para el pastoreo, en zacates y hierbas se mide todo el forraje susceptible de consumo.

Este método es particularmente aplicable para medir consumo durante la época de madurez de los forrajes en el invierno, ya que las plantas están en estado de dormancia y no es necesario hacer correcciones debidas al crecimiento entre cortes (Gutiérrez, 1979).

## **Fístula Esofágica.**

La fístula esofágica ha sido usada en una amplia variedad de animales desde su implante en un caballo hecho por Bernard en 1885, desde entonces se han venido desarrollando modificaciones de la fístula esofágica.

El más reciente modelo de fístula se abre en el centro, lo cual permite una completa posición y evita posibles necrosis en el tejido esofágico (Van Dyne y Torrell; 1964).

Las muestras de vegetación colectadas en fístula esofágica son bastante representativas en la dieta actual que selecciona el animal en pastoreo.

Grimes y Watkins (1965), determinaron que las muestras obtenidas de animales fistulados del esófago eran bastante exactas de lo que selecciona el animal.

Holechek et al. (1982), comparó varias medidas de determinación de varias dietas y encontró que las muestras de fístulas esofágicas eran lo más precisas.

La preferencia por una planta varía de acuerdo a la época de uso, función animal, cambios en la estructura de la planta y muchos otros factores animales y vegetales, mientras que las interacciones de estos factores de la preferencia son importantes en la determinación de la especie de planta a consumir por el ganado en pastoreo; muchos de ellos no son adecuados para incluirlos como parte del índice de preferencia, ya que los valores de los índices de preferencia deberán de interpretar e integrar valores numéricos con otros factores influenciales no incorporados en el índice.

Las medidas de la frecuencia de las especies de plantas, tanto en la dieta como en el pastizal, son útiles para interpretar la preferencia al forraje. La frecuencia en la dieta valora y mide el alimento consumido, mientras que la frecuencia en el pastizal valora y mide la distribución de las plantas dentro de cierta comunidad. Estos valores al ser incorporados en un índice relativo de preferencia, incrementan su sensibilidad, pero no es sustituible para la medida de la composición de la dieta o para la disponibilidad de forraje en el pastizal estudiado.

Los valores del índice de preferencia para una especie determinada; nos pueden indicar, ya sea; si ésta fue preferida o rechazada. Pero el valor primordial de los índices de preferencia es el de valorar varias plantas tomando en cuenta su palatabilidad bajo ciertas circunstancias específicas. Un índice de 1.0 indica que el porcentaje de una especie en la dieta es igual al porcentaje de esa especie disponible en el pastizal. Valores arriba o debajo de éste índice indican una selectividad o evasión (Kreuger, 1972).

Bartlett, (1958) valoró la palatabilidad mediante la diferencia entre la utilización de la planta y el porcentaje de utilización de todas las plantas en el pastizal reconociendo la influencia, de la disponibilidad en la preferencia del forraje, él programó el índice de preferencia en clases de acuerdo a Alta, Media y Baja disponibilidad, los cuales fueron estudiados independientemente.

Van Dyne y Heady, (1965) desarrollaron un índice de preferencia relativo (IPR) el cual permitió considerar todas las clases disponibles simultáneamente. Su índice fue en relación al porcentaje de una planta en la dieta, comparado contra el porcentaje de disponibilidad en el agostadero.

Chamrad y Box, (1968) modificaron el índice de Van Dyne y Heady, (1965), para incluir la frecuencia de la incidencia de una planta en la dieta.

Las medidas de frecuencia en la dieta pueden ser importantes en la determinación de la preferencia relativa de animales para ciertas plantas específicas; ya que el índice no sólo incluye la cantidad de la planta que el animal consume, sino que también la frecuencia con que ellos seleccionan la planta; sin embargo la frecuencia de selección puede ser influenciada por la distribución de la planta, plantas uniformemente distribuidas pueden ser más frecuentes en las dietas, que las plantas irregularmente distribuidas (Kreuger, 1972).

Fierro et al. (1979) realizaron un estudio durante el período de julio diciembre de 1977 en el rancho experimental la Campana ubicado en Chihuahua, Chihuahua; para determinar los grados de preferencia del ganado bovino pastoreando en un pastizal amacollado arbosufrutescente. Se utilizaron dos novillos fistulados del esófago para coleccionar muestras de forraje y determinar la composición botánica por medio de la técnica de microhistología.

La composición botánica del pastoreo fue determinada por el método de línea de Canfield de acuerdo con las modificaciones sugeridas por Martínez (1960).

Los índices de preferencia relativa de cada especie utilizada para evaluar la selectividad de los animales fue también calculada para cada especie que formaba parte de la dieta (Kreuger, 1972).

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Indices de preferencia relativa para las especies forrajeras seleccionadas por el ganado en un pastizal amacollado arbosufrutescente.

ESPECIES	JULIO	EPOCA DE MUESTREO		DIC.
		AGO-SEPT.	SEPT-OCT.	
<b>GRAMINEAS</b>				
<i>Aristida</i> spp.	2.3	1.3	0.86	1.6
<i>Bouteloua curtipendula</i>	3.5	6.2	9.5	3.9
<i>B. hirsuta</i>	0.5	+	+	+
<i>B. gracilis</i>	+	1.55	+	+
<i>Eragrostis intermedia</i>	+	+	+	+
<i>Digitaria cognatum</i>	0.32	0.49	+	0.48
<i>Lycurus phleoides</i>	3.23	4.02	1.28	2.10
<i>Mulhenbergia pubescens</i>	3.46	+	5.0	20.5
<i>Trachypogon secundus</i>	1.73	0.22	1.8	2.28
<b>HERBACEAS</b>				
<i>Aspicarpa humilis</i>	+	5.69	+	0.71
<i>Croton pottsii</i>	1.45	0.94	12.29	+
<i>Galactia wrightti</i>	2.79	+	+	+
<i>Xantocephalum sarothrae</i>	0.98	0.42	0.49	1.76
<i>Viguiera cordifolia</i>	+	+	10.29	+
<b>ARBUSTIVAS</b>				
<i>Acacia angustissima</i>	+	1.57	1.44	+
<i>Mimosa discarpa</i>	+	+	12.4	+
<i>Mimosa lindheimeri</i>	+	+	+	+
<i>Quercus</i> sp.	+	+	+	1.85

+ Especies disponibles en el forraje y no presentes en la dieta.

Fuente: Fierro et al. (1979).

Los zacates de mayor selectividad fueron el zacate lobero y el banderilla, los que mostraron una consistencia en todos los períodos muestreados. El zacate navajita mostró cambios drásticos en la selectividad ya que sólo estuvo presente en un período de muestreo su índice de preferencia fue de 0.0 a 1.55 (Agosto-Septiembre).

En lo que respecta a la selectividad de las herbáceas no hubo una consistencia de selección para una planta dada; sin embargo en el caso del croton se incrementó su índice de 0.94 a 12.24 de Agosto-Septiembre a Septiembre-Octubre. El índice relativo de preferencia, en lo que respecta a las arbustivas, fue inconsistente en todas las especies para cada uno de los períodos muestreados (Fierro et al., 1979).

La vegetación nativa en los pastizales es uno de los recursos más importantes en el mundo, ya que conservan el agua y el suelo, provee alimento para el ganado doméstico, alimento y refugio para la fauna silvestre y otros productos como maderas y frutas.

Para un buen aprovechamiento de los pastizales se requiere evaluarlos y saber cuáles son sus mejores alternativas de producción, de esta forma se puede llevar a cabo su explotación racional, conservando el recurso y al mismo tiempo obtener su máximo aprovechamiento.

Las plantas en los pastizales tienen diverso valor, algunas son tóxicas para el ganado, otras que son de buen valor forrajero y otras ornamentales, por lo que es necesario para las personas interesadas en manejar los pastizales, identificar las plantas y conocer su valor.

A través de los años se han desarrollado muchas técnicas para la evaluación de los pastizales, algunas de estas técnicas son aplicables a

ciertas áreas o a otras con diversos éxitos. También unas técnicas son prácticas y otras más complicadas de difícil aplicación, cada una de estas técnicas nos es muy útil para analizar al pastizal en todos sus aspectos.

Es imposible examinar planta por planta cuando se va a analizar la vegetación, por lo que la mayor parte de las veces que se realiza un estudio de la vegetación, se toma una muestra o sea una parte de ella, la cual será utilizada para hacer inferencia sobre el total de la vegetación (Nava, 1983).

#### Procedimiento para muestrear.

**Muestreo sistemático.**- Con este sistema las muestras se toman mecanicamente y regularmente espaciadas, y cada unidad muestreada representa una porción igual al total de la población. Es un método muy rápido, fácil de hacer, nos da una cobertura uniforme de toda el área y está libre de preferencias.

Al utilizar este método hay que escoger el patrón para coleccionar las muestras, por ejemplo, cuadricular el terreno o bien decir cada número de pasos en el transecto recogemos las muestras.

**Muestreo al azar.**- En este sistema cada unidad de muestreo en la población, tiene la misma oportunidad de ser escogida. Utilizar este sistema tiene la desventaja de que toma mucho tiempo, ya que hay que hacer sorteos, también puede ser que la distribución de las muestras sea muy pobre; sin embargo tiene la ventaja de que está libre de preferencias personales y se puede analizar estadísticamente.

**Muestreo selectivo.**- En este método el observador selecciona la muestra. Tiene la ventaja que es muy rápido, aunque está sujeto a preferencias personales (Pieper, 1973).



### Formas de la parcela.

Se han desarrollado muchas formas y tamaños de parcela. Existen las parcelas más antiguas, como las parcelas con área, posteriormente vino la línea aproximadamente en 1941 y recientemente las parcelas por puntos.

Parcelas con áreas.- Las parcelas con áreas pueden ser varias formas como cuadro, rectángulo y círculo. Muchos investigadores indican que las parcelas largas y estrechas son más eficientes para muestrear que las parcelas pequeñas compactas, esto se debe a que interceptan mayor vegetación. Por otra parte las parcelas cuadradas tienen la desventaja de que tienen mayor perímetro que las circulares, por lo que aumenta el error de orilla.

Para vegetación escasa las parcelas rectangulares son más eficientes. Por otra parte en vegetación densa y uniforme se pueden usar parcelas pequeñas.

Transecto de línea.- Este método fue desarrollado por Canfield 1941, se le conoce como transecto y se basa como ya se dijo anteriormente en que parcelas angostas y alargadas son más eficientes para medir la vegetación. Así que la línea podemos considerarla como un rectángulo alargado a su máximo.

El transecto es muy usado para detectar cambios de una comunidad a otra, o cambios en la vegetación de un año a otro.

Puntos.- Las parcelas de puntos son las más modernas. Se pueden considerar a los puntos como las parcelas más pequeñas que existen. Además se pueden utilizar para muestrear vegetación tomando una gran cantidad de puntos sin invertir mucho tiempo (Nava, 1983).

### Técnicas de muestreo.

**Cuadro.-** El método del cuadro puede usarse para medir frecuencia, densidad, producción y cobertura. puede ser de cualquier tamaño que se desee. Para medir frecuencia y producción se utiliza el cuadro de 1x1 m.

**Círculo.-** El círculo se puede utilizar en la misma forma que el cuadrado con la ventaja que ya mencionamos anteriormente, que tiene menor perímetro que el cuadrado y el rectángulo por lo que hay menos errores por efecto de orilla.

**Transecto rectangular.-** Este nombre que se le da al rectángulo, tiene la ventaja de interceptar más vegetación que el cuadrado (Brown, 1954).

**Transecto de línea.-** Esta técnica fue desarrollada por Canfield (1941), siendo definida como un método basado en la condición de todas las plantas interceptadas en un plano vertical de una línea o transecto de una longitud dada. Este método es el más utilizado en comunidades de gramíneas y de arbustivas, donde las plantas presentan dos dimensiones y son bajas. La unidad de muestreo es el transecto o línea, la cual posee únicamente dimensiones longitudinales y verticales.

El método consiste en utilizar una línea marcada con un cordel, alambre o cinta y medir el largo de las plantas o segmentos de estas que intercepte la línea.

El procedimiento consta de seis grandes aspectos:

- 1) Mediciones
- 2) Tamaño de los transectos
- 3) Número de transectos

- 4) Distribución de los transectos
- 5) Equipo de campo
- 6) Análisis de la información recabada

1. Mediciones.- los zacates se miden al raz del suelo con una regla o con la propia línea si está graduada. En el caso de las arbus-tivas, arboreas y/o subfrutescentes se les mide la cobertura aérea o sea la intercepción de la copa en el transecto.

Las hierbas y malezas se miden también al raz del suelo. Algunos autores han exaltado el uso de este método para medir cambios en la vegetación y su utilidad para determinar la tenden-cia.

2. Tamaño de los transectos.- Canfield (1941) originalmente probó y recomendó el transecto de 15 y 30 m, en base a la cobertura es-timada (previamente) en el área muestreada. En áreas con 5 a 15% de cobertura basal se recomienda usar transectos de 15 m doblan-do esta longitud en áreas con menor cobertura (de .5 a 5%). Dichas medidas siguen vigentes.

En términos generales, se considera más importante aumentar el número de transectos, en lugar de aumentar su longitud.

3. Número de transectos o tamaño de la muestra.- Una muestra repre-senta una parte de la población y es utilizada como evidencia de alguna característica de la misma, en este caso; cobertura o den-sidad de una especie.

Es necesario reconocer que bajo cierto tipo de muestreo es imposible evitar la tendencia natural del evaluador; por esto el número de transectos a utilizar dependerá de:

- a) Las características de la población (Comunidad vegetal).
- b) La variación entre las especies en la población.
- c) Tiempo y costos involucrados.

Es importante recalcar que la heterogeneidad de la población es un factor determinante. Canfield recomienda su premuestreo mínimo de 16 transectos, para estimar de allí los muestreos necesarios, en base a su error experimental o error estandar, en la mayoría de los casos no se recomienda más de 100 transectos.

4. Distribución de los transectos.- Deberán ser distribuidos completamente al azar, o se distribuyen sistemáticamente para localizar el punto de muestreo (transectos permanentes). Un aspecto muy importante es el reconocimiento de el área para localizar sitios, tipos de vegetación o suelo, topografía, etc.
5. Equipo de Campo.- Consiste de estacas suficientes, según sea el caso, generalmente de metal o de madera, aguzadas en un extremo para facilitar su colocación, un cordel delgado o un alambre liso, una regla o cinta métrica de bolsillo, un mazo para la colocación de las estacas y hojas de campo para recabar la información.

Es conveniente elaborar un listado de la mayoría de las especies de el área, el cual se hará como parte del reconocimiento previo del área.

6. Análisis de la información recabada.- Los resultados a obtener por medio del método de la línea de Canfield, podrán variar en tre individuos; sin embargo los resultados serán consistentes entre lecturas por el mismo individuo. El método ha sido compa rado con otros métodos de muestreo para probar su presición de y ventajas.

La utilidad y grado de presición de este método están pro bados por lo que es un método ampliamente recomendado para pas tizales propios de zonas áridas y semiáridas (Cotecoca, 1978).

Punto en la línea.- Este método es el mismo que la línea de Canfield pero modificado. Consiste en dividir la línea con un nudo cada 33 cm y en lugar de medir lo interceptado en la línea por la vegetación, se observa el nudo en forma vértical y proyectándolo hacia el suelo, anotando la plan ta, suelo o materia orgánica que esté debajo de él.

Punto de aguja.- Este tipo de muestreo nos da datos confiables para analizar la vegetación, se puede utilizar favorablemente en praderas o áreas de vegetación baja. Consiste en un armazón de metal que tiene 10 agujeros a una distancia de 5 cm cada agujero. Se coloca la estructura al azar y se introducen las agujas una por una. Se registran las plantas que van tocando cada una de las agujas al ir bajando.

Método de punta de pie.- Es una modificación del método de punta de aguja. Consiste en marcarse un punto en la punta del zapato, se hacen tran sectos y se van anotando las plantas, suelo o materia orgánica que queda en contacto con esta marca.

Método del punto de cuadrante.- Es sin parcelas y consiste en establecer un punto dividido en cuatro cuadrantes en un ángulo de  $90^\circ$ . Se mide la distancia de la planta más cercana en cada cuadrante. Si se quiere muestrear únicamente especies leñosas, se deberá medir la distancia a la planta leñosa más cercana en cada cuadrante. La distancia puede ser medida de la base de la planta o de la parte más cercana de la planta, según sea especificado en el análisis.

Se estima que se requieren cuando menos 35 puntos en cada localidad para obtener un grado razonable de precisión (Nava, 1983).

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho "El Saladito", ubicado en el lindero norte de la estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el municipio de Marín, N.L., con una altitud de 393 msnm y situado entre los 25° 43' de latitud norte y 100° 02' de longitud oeste.

Su clima se clasifica como semiárido (BWh) con una precipitación promedio anual de 563 mm (Koeppen). Las medias mensuales de temperatura y precipitación durante el período de estudio se muestran en la Tabla 3.

La vegetación dominante es el matorral mediano espinoso, con espinas laterales, formado por plantas arbustivas medianas de 1 a 3 m de altura, con hojas o folíolos pequeños, cuyos representantes principales son chaparro prieto (Acacia rigidula), Palo verde (Cercidium macrum), Uña de gato (Acacia greggii), Chaparro amargoso (Castela texana), Calderona (Krameria ramossissima), Crucitón (Condalia lycioides).

Por lo que respecta a las gramíneas, las más importantes de acuerdo a su abundancia son: navajita roja (Bouteloua trifida), Pajita tempranera (Setaria macrostachya), Tridente esbelto (Tridens muticus), Zacate rizado (Panicum hallii) y Zacate mezquite (Hilaria belangeri). Durante las épocas de lluvia se presentaron plantas herbáceas anuales de los generos Zephyranthes, Cynanchum, Ruellia, Dyssodia, Heliotropium, Ibervillea y Oxalis. El coeficiente de agostadero para este tipo de pastizal es de 18 ha/u.a/año., Figura 5 (Cotecoca, 1978).

Tabla 3. Distribución de la precipitación y temperatura media mensual reportados en la estación Experimental de Marín, N.L. (Agosto-Diciembre, 1987).

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación total mm	106.6	83.20	8.9	4.10	9.10
Temperatura media mensual °C	29.5	26.0	22.0	17.0	15.0
Temperatura media máxima °C	36.0	32.0	29.0	24.5	23.5
Temperatura media mínima °C	23.0	20.0	15.0	9.6	6.6
Evaporación total mm	212.24	156.53	189.65	87.0	100.55

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



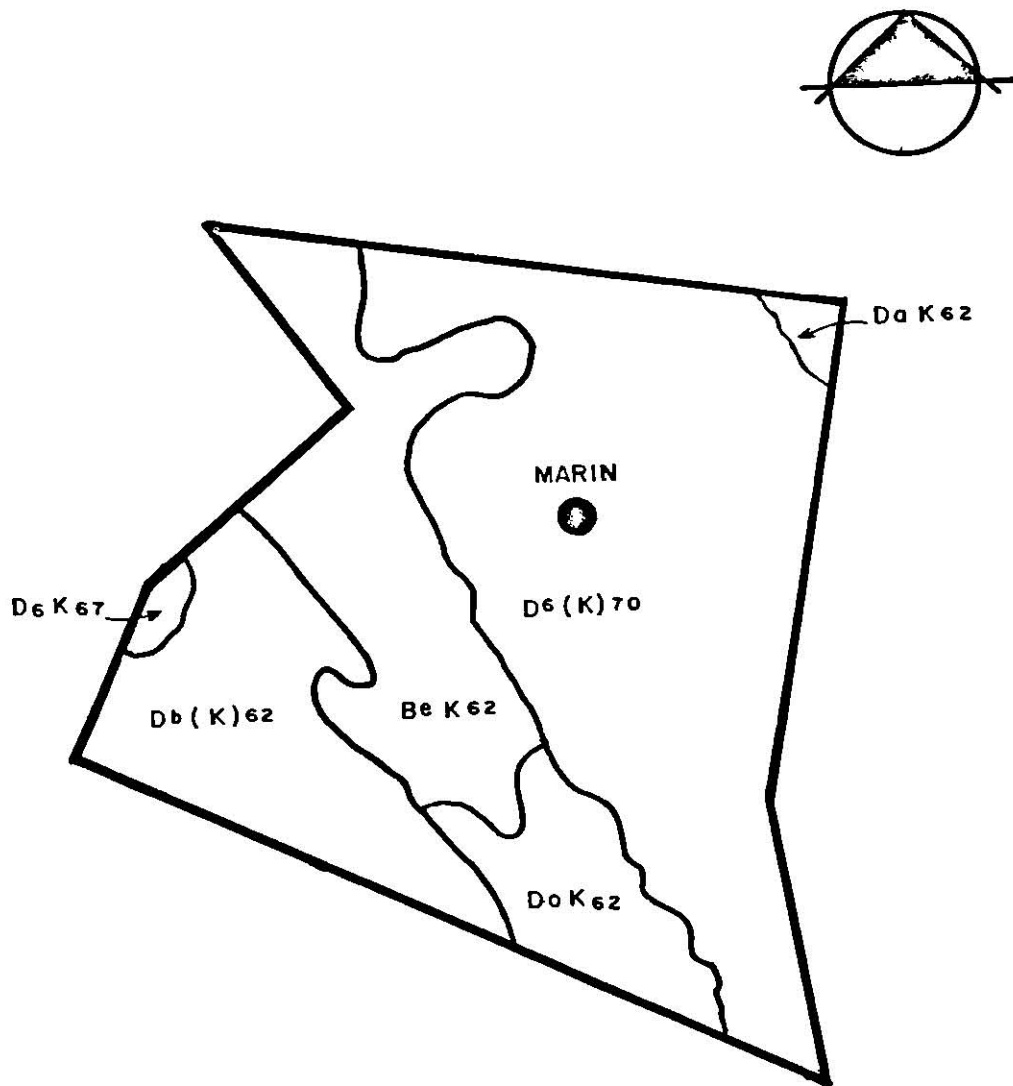


Figura 5. Tipos de vegetación del municipio de Marín, N.L.  
(COTECOCA-SARH, 1981).

Dbk = Matorral mediano espinoso con espinas laterales.

Db(k)= Matorral mediano subinermé.

Dak = Matorral alto espinoso con espinas laterales.

Bek = Bosques caducifolios espinosos de Prosopis.

El estudio se realizó en el período comprendido de Agosto a Diciembre de 1987, abarcando las estaciones de verano y otoño, durante dicho período se hicieron tres muestreos de vegetación (Agosto, Octubre y Di-ciembre), para determinar la composición botánica del agostadero y su variación durante el período de estudio. Para tal propósito se utilizó la línea de Canfield como técnica de muestreo para medir la cobertura vege-tativa

El muestreo de la vegetación se desarrolló de la siguiente manera:

Antes de iniciar el primer muestreo, primeramente se realizó un reconocimiento del área para localizar los límites del predio así como aquellos sitios en donde se distribuirían los transectos. Posteriormente se fueron distribuyendo los transectos lo más homogéneo posible para que la vegetación interceptada por estos, fuese representativa del área. Se trazaron un total de 25 transectos al azar de una longitud de 10 m; para ello se lanzaba la estaca al aire y en el sitio en donde esta cayera se procedía a clavarla; a partir de ella se colocó el cordel hacia la dirección indicada por la punta de la estaca lanzada. Una vez marcado el transecto se tomó nota del número del punto establecido y posteriormente se procedió a medir la vegetación interceptada por el cordel.

Los zacates se midieron al raz del suelo con una regla o cinta métrica, se tomó nota de la especie y la cobertura total interceptada en el transecto. En el caso de arbustos se proyectó su cobertura aérea hacia la línea para realizar una medición más exacta del área interceptada por estos. Se tomó la nota de las especies así como su cobertura total interceptada. Las hierbas se midieron de igual manera que los zacates.

Una vez hecha la medición se procedió a establecer una identificación que permitiera localizar los puntos a distancia, dicha identificación consistió de un tramo de plástico y/o manta, preferentemente de un color claro. El procedimiento fue similar para todos los transectos trazados.

Los muestreos se realizaron en los meses de Agosto, Octubre y Diciembre, utilizándose las mismas 25 líneas o transectos durante el período de estudio, con el objetivo de determinar los cambios de vegetación.

La información obtenida fue ordenada y analizada para llevar a cabo los cálculos de composición botánica y frecuencia y así poder determinar los índices de preferencia relativa (Pieper, 1973).

La composición botánica y frecuencia se calculó de la siguiente manera:

$$\% \text{ Composición botánica} = \frac{\text{Cobertura por especie}}{\text{Cobertura total de las especies}} \times 100$$

$$\% \text{ Frecuencia} = \frac{\text{No. de puntos o líneas donde aparece la especie}}{\text{Total de puntos muestreados}} \times 100$$

Para completar los datos que se requieren para usar el índice (Kreuger, 1972) de selectividad se requiere la composición botánica y frecuencia de la dieta de las cabras, para lo cual durante los muestreos se ocuparon cuatro cabras fistuladas del esofago que proporcionaron dicha información (Cruz, 1988). Una vez obtenidos los datos de composición botánica y frecuencia del agostadero y de las dietas, se procedió a medir la selectividad o preferencia relativa de las especies encontradas en cada muestreo, lo cual se llevó a cabo usando el siguiente índice de preferencia relativa (Kreuger, 1972).

$$\text{IPR} = \frac{f_d \times D}{f_r \times R}$$

Donde:

$f_d$  = % de frecuencia en la dieta

$D$  = % de composición en la dieta

$f_r$  = % de frecuencia en el pastizal

$R$  = % de composición en el pastizal

El modelo estadístico empleado para analizar los índices de preferencia relativa entre períodos de muestreo se llevó a cabo bajo un diseño estadístico de completamente al azar. Las medias fueron separadas usando la técnica de diferencia mínima significativa cuando la F fuera significativa. Además se procedió a correlacionar los índices por grupos de plantas con la temperatura y precipitación (Steel y Torrie, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos de Composición botánica (%) y frecuencia (%) de la dieta de las cabras y la Composición botánica (%) y frecuencia (%) de la vegetación del agostadero se muestran en la Tabla 4 y 5 respectivamente.

El valor del índice de selectividad para una especie determinada nos indica, ya sea, si la planta fue preferida o rechazada por el animal. Un índice de 1.0 indica que el porcentaje de esa especie en la dieta es igual al % de esa especie disponible en el pastizal, valores arriba de este indican una selectividad mientras que valores menores a este indican evasión de la especie en el agostadero (Kreuger, 1972).

Las medias de los índices de preferencia relativa de las especies para los períodos de agosto, octubre y diciembre de 1987 se muestran en la Tabla 6 en la que se concluye lo siguiente: Dentro de los arbustos de mayor importancia en el período de estudio tenemos las especies Porlieria angustifolia y Acacia rigidula con un índice de preferencia promedio de 18.9 y 14.7 respectivamente. Las cuales mostraron diferencia significativa entre períodos. Porlieria angustifolia tuvo índices similares ( $P > .05$ ) en agosto (9.5) y octubre (0.2), pero menores ( $P < .05$ ) a diciembre (47.0). La Acacia rigidula mostró igualdad ( $P > 0.5$ ) en agosto (10.5) y octubre (11.4) pero menores ( $P < 0.5$ ) a diciembre (22.2).

Otras especies de arbustos que tuvieron importancia de selectividad, pero no mostraron diferencia significativa entre períodos de muestreo son el Cercidium macrim, Castela texana y Lycium berlandieri para el período de agosto; con un índice de selectividad de 11.1, 12.2 y 2.9 respectivamente.

Tabla 4. Composición botánica (%) y Frecuencia (%) de la dieta seleccionada por las cabras en los períodos de muestreo en agostaderos de Marín, N.L.<sup>a</sup>

ESPECIES	PERIODOS (1987)					
	AGOSTO		OCTUBRE		DICIEMBRE	
	C.B*	FRE**	C.B*	FRE**	C.B*	FRE*
<b>Arbustivas:</b>						
<i>Acacia rigidula</i>	64.14	92.8	44.21	96.5	66.35	100
<i>Cercidium macrum</i>	18.35	65.5	14.73	64.0	5.38	31.0
<i>Celtis pallida</i>	0.34	2.25	1.61	10.0	1.58	11.25
<i>Porlieria angustifolia</i>	3.41	20.25	0.57	3.0	15.65	62.75
<i>Castela texana</i>	1.6	8.5	0.26	2.0	0.48	3.75
<i>Acacia farnesiana</i>	0.67	3.75	8.00	37.0	0.38	3.0
<i>Cordia boissieri</i>	0.22	1.5	0.75	5.0	3.31	18.5
<i>Forestiera angustifolia</i>	0.11	0.75	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Leucophyllum texanum</i>	0.27	1.75	0.16	1.25	0.09	0.75
<i>Lycium berlandieri</i>	0.54	3.75	0.13	1.0	0.03	0.25
<i>Acacia constricta</i>	0.00	0.0	0.06	3.5	0.00	0.0
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.94	4.75	0.12	1.0	0.26	2.0
<i>Acacia greggii</i>	0.04	0.25	0.30	0.25	0.00	0.00
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	0.04	0.25	0.00	0.0	0.00	0.0
Sub-Total	72.67		70.89		93.51	
<b>Hierbas:</b>						
<i>Heliotropium sp</i>	2.17	14.0	1.05	5.5	1.38	9.0
<i>Ruellia sp</i>	6.87	35.15	4.13	29.75	0.44	3.5
<i>Coldenia greggii</i>	1.32	8.5	2.14	14.25	0.54	4.25
<i>Lantana macropoda</i>	0.96	7.75	1.09	8.5	0.41	3.25
<i>Aloysia macrostachya</i>	0.32	1.5	0.12	1.0	0.20	1.5
<i>Cynanchum barbigerum</i>	0.27	2.5	0.85	6.5	0.25	2.0
<i>Abutilon parvulum</i>	0.15	1.0	0.16	1.25	0.06	0.5
<i>Oxalis dichandrefolia</i>	0.09	0.5	3.68	25.0	0.39	3.0
<i>Agrythamnia neomexicana</i>	0.77	5.25	0.62	5.0	0.10	0.75
<i>Cassia greggii</i>	0.00	0.0	0.06	0.5	0.18	1.5
<i>Ibervillea lindheimeri</i>	0.00	0.0	0.06	0.5	0.00	0.0
<i>Baileya multirradiata</i>	0.00	0.0	0.07	0.5	0.06	0.5
<i>Acleisanthes longiflora</i>	0.00	0.0	0.79	6.25	6.03	0.25
<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	0.09	0.5	0.09	0.5	0.03	0.25
<i>Krameria ramossicima</i>	0.02	1.25	0.13	1.0	0.00	0.0
<i>Allionia incarnata</i>	0.15	1.0	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Sida filicaulis</i>	0.90	5.25	0.36	3.5	0.00	0.0
<i>Eupatorium colestinum</i>	0.04	1.25	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Haplopappus spinulosus</i>	0.80	3.5	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Palafoxia texana</i>	1.80	12.0	1.38	10.75	0.00	0.0
<i>Dyssodia acerosa</i>	0.09	0.5	0.00	0.0	0.23	1.75
<i>Hibiscus cardiophyllus</i>	0.31	1.25	0.17	1.25	0.00	0.0
<i>Croton leucophyllus</i>	0.04	0.25	0.00	0.0	0.00	0.0

Continúa.-

Tabla 4. Continuación

ESPECIES	PERIODOS (1987)					
	AGOSTO		OCTUBRE		DICIEMBRE	
	C.B.*	FRE**	C.B.*	FRE**	C.B.*	FRE**
<i>Dyssodia micropoides</i>	0.04	0.25	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Solanum eleagnifolium</i>	0.04	0.25	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Dalea scoparia</i>	0.09	0.5	0.03	0.25	0.00	0.0
<i>Zexmenia hispida</i>	0.04	0.25	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Desmanthus virgatus</i>	0.04	0.25	0.10	0.75	0.00	0.0
<i>Zephyranthes arenicola</i>	0.00	0.0	0.16	1.25	0.39	3.0
<i>Ipomoea costellata</i>	0.00	0.0	0.13	1.0	0.38	3.25
<i>Physalis cordata</i>	0.00	0.0	0.53	4.25	0.83	6.75
<i>Cevallia sinuata</i>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.19	1.63
<i>Guilleminia lanuginosa</i>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.03	0.25
Sub-Total	17.59		17.9		6.12	
<u>Zacates:</u>						
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6.21	35.0	7.09	45.5	0.16	0.45
<i>Chloris ciliata</i>	0.54	3.5	0.28	2.25	0.06	0.18
<i>Tridens texanum</i>	0.30	2.0	0.47	0.5	0.00	0.0
<i>Bouteloua trifida</i>	0.32	2.0	0.00	0.0	0.00	0.0
<i>Panicum hallii</i>	1.39	9.0	1.92	14.0	0.12	0.18
<i>Aristida</i> sp	0.52	3.50	0.41	3.25	0.00	0.0
<i>Setaria macrostachya</i>	0.37	2.50	1.01	7.5	0.03	0.25
<i>Hilaria belangeri</i>	0.09	0.5	0.03	0.25	0.00	0.0
Sub-Total	9.74		11.21		0.37	
TOTAL	100%		100%		100%	

\* C.B. = Composición botánica

\*\* FRE = Frecuencia

<sup>a</sup>Datos obtenidos de Cruz, P.M. (1988).

Para el período de octubre tenemos el Cercidium macrum Celtis pallida y Cordia boissieri con índices de selectividad de 5.0, 5.0 y 1.6 respectivamente. En diciembre Cordia boissieri, Celtis pallida y Cercidium macrum con índices de selectividad de 10.3, 6.8 y 3.5 respectivamente. El resto de las especies descritas en la Tabla 6 se consideran evadidas (Kreuger, 1972).

Dentro de las hierbas seleccionadas por las cabras, solamente la especie Cynanchum barbigerum (Tabla 6) mostró diferencia significativa entre períodos, agosto (7.3) y octubre (6.2) tuvieron índices similares  $P > .05$  pero mayores que diciembre, el cual tuvo un índice de selectividad de (0.6).

Otras hierbas que mostraron importancia de selección para alguno de los períodos de estudio, siendo consideradas como seleccionadas ( $IPR > 1.0$ ); sin embargo no fueron estadísticamente diferentes entre períodos; se encuentran el Heliotropium sp., Cynanchum barbigerum, Ruellia corzoi y Lantana macropoda para agosto, con índices de selectividad de 17.4, 7.3, 4.8 y 3.5 respectivamente. Para el período de octubre la Oxalis dichandrefolia, Ruellia corzoi, Sida filicaulis, Physalis cordata, Cynanchum barbigerum y Lantana macropoda, con índices de selectividad de 94.8, 13.3, 7.1, 6.6, 6.2 y 5.6 respectivamente. Mientras que para diciembre sólo dos especies mostraron selectividad la Physalis cordata y Heliotropium sp. con índices de selectividad de 8.8 y 3.5 respectivamente. El resto de las hierbas en la Tabla 6, se consideran evadidas (Kreuger, 1972).

En el caso de zacates, solamente el índice de preferencia del Panicum hallii mostró diferencia significativa entre períodos, siendo agosto (0.2) y octubre (0.3) iguales ( $P > .05$ ) pero mayores ( $P < .05$ ) que diciembre (0.0).



Tabla 5. Cobertura (m), Composición botánica (%) y frecuencia (%) de las especies de plantas presentes en un matorral mediano espinoso con espinas laterales Marín, N.L.

ESPECIES	PERIODOS (1987)											
	AGOSTO			OCTUBRE			DICIEMBRE					
	COB*	C.B.**	FRE***	COB*	C.B.**	FRE***	COB*	C.B.**	FRE***	COB*	C.B.**	FRE***
Arbustos:												
<i>Acacia rigidula</i>	20.24	11.78	35	19.74	10.76	35	18.56	9.4	31.81			
<i>Prosopis glandulosa</i>	10.74	6.25	15	10.58	5.77	15	10.58	5.36	13.63			
<i>Cercidium macrum</i>	7.11	4.14	30	12.47	6.80	30	6.39	3.24	18.18			
<i>Acacia greggi</i>	6.56	3.82	10	6.99	3.81	15	6.83	3.46	13.63			
<i>Cordia boissieri</i>	3.42	1.99	10	4.31	2.35	10	3.95	2.0	9.09			
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	3.38	1.97	10	4.11	2.24	15	5.03	2.55	18.18			
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	3.30	1.92	15	4.29	2.34	20	5.31	2.69	18.18			
<i>Celtis pallida</i>	3.28	1.91	10	1.04	0.57	10	1.10	0.56	9.09			
<i>Forestiera angustifolia</i>	1.82	1.06	10	1.19	0.65	5	1.69	0.86	9.09			
<i>Porlieria angustifolia</i>	1.73	1.01	10	2.33	1.27	10	3.31	1.68	13.63			
<i>Schafferia</i> sp	1.20	0.70	5	1.63	0.89	15	4.68	2.37	9.09			
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1.61	0.94	10	3.94	2.15	20	4.22	2.14	9.09			
<i>Lycium berlandieri</i>	0.39	0.23	5	0.49	0.27	5	0.19	0.10	4.54			
<i>Gastela texana</i>	0.58	0.34	5	1.68	0.92	10	1.10	0.56	0.09			
Sub-Total	65.36	38.06		74.79	40.79		72.94	36.97				
Hierbas:												
<i>Opuntia</i> sp	6.27	3.65	35	3.94	2.15	40	1.97	1.0	22.72			
<i>Ipomoea costellata</i>	6.15	3.58	20	0.55	0.30	5	1.30	0.66	18.18			
<i>Ruellia</i> sp	4.64	2.7	35	1.02	0.56	20	3.55	1.8	18.18			
<i>Dalea scoparia</i>	3.78	2.20	20	0.09	0.05	5	0.37	0.19	4.54			
<i>Evolvulus alsinoides</i>	3.55	2.00	20	2.12	1.16	35	5.84	2.96	36.36			
<i>Coldenia greggi</i>	3.23	1.88	30	3.39	1.85	25	5.33	2.70	31.81			
<i>Salsola Kali</i>	2.83	1.65	15	1.83	1.0	15	3.17	1.61	13.63			
<i>Physalis cordata</i>	1.65	0.96	15	0.29	0.16	5	0.41	0.21	4.54			
<i>Jatropha spathulata</i>	1.40	0.82	15	0.97	0.53	15	0.21	0.11	9.09			
<i>Krameria ramocissima</i>	1.20	0.70	5	1.19	0.65	5	1.38	0.70	4.54			
<i>Isocoma wrightii</i>	1.20	0.70	5	5.52	3.01	15	5.23	2.65	13.63			

Continúa.-

Tabla 5. Continuación.

ESPECIES	PERIODOS (1987)											
	AGOSTO			OCTUBRE			DICIEMBRE			FRE**	C.B**	FRE**
	COB*	C.B.**	FRE***	COB*	C.B**	FRE***	COB*	C.B**	FRE***			
<i>Agrhythmia neomexicana</i>	0.79	0.45	25	0.16	0.09	15	0.69	0.35	15	0.69	0.35	27.27
<i>Ibervillea lindheimeri</i>	0.80	0.46	5	0.33	0.18	5	0.35	0.18	5	0.35	0.18	4.54
<i>Sida filicaulis</i>	0.70	0.41	20	0.09	0.05	5	3.27	1.66	5	3.27	1.66	45.45
<i>Wedelia</i> sp	0.68	0.40	15	0.18	0.10	5	0.57	0.29	5	0.57	0.29	4.54
<i>Xantocephalum angiospermum</i>	0.82	0.48	20	0.18	0.10	15	0.94	0.48	15	0.94	0.48	9.09
<i>Dyssodia acerosa</i>	0.44	0.26	15	2.31	1.26	35	3.27	1.66	35	3.27	1.66	22.72
<i>Heliotropium</i> sp	0.39	0.23	10	1.57	0.86	25	2.17	1.10	25	2.17	1.10	22.72
<i>Lantana macropoda</i>	0.36	0.21	25	0.51	0.28	10	2.72	1.38	10	2.72	1.38	31.18
<i>Oxalis dichandrefolia</i>	0.00	0.0	0	3.57	1.95	50	0.55	0.28	50	0.55	0.28	4.54
<i>Dyssodia micropoides</i>	0.13	0.08	10	0.018	0.10	5	0.15	0.08	5	0.15	0.08	9.09
<i>Cynanchum barbigerum</i>	0.05	0.03	5	0.36	0.20	5	0.39	0.20	5	0.39	0.20	4.54
Sub-Total	41.06	23.86		30.18	16.87		43.83	22.25		43.83	22.25	
Zacates:												
<i>Hilaria belangeri</i>	21.98	12.70	20	28.93	15.77	25	28.32	14.34	25	28.32	14.34	22.72
<i>Bouteloua trifida</i>	13.97	7.13	65	17.92	9.76	75	18.09	9.13	75	18.09	9.13	54.54
<i>Sporobolus pyramidatus</i>	12.61	7.34	30	6.69	3.65	25	8.57	4.34	25	8.57	4.34	22.72
<i>Panicum hallii</i>	4.33	2.52	45	3.92	2.14	50	4.64	2.35	50	4.64	2.35	45.45
<i>Aristida</i> sp	4.24	2.47	40	5.1	2.73	40	3.67	1.86	40	3.67	1.86	22.72
<i>Sporobolus airoides</i>	3.78	2.10	15	4.46	2.38	15	5.74	2.91	15	5.74	2.91	13.63
<i>Setaria macrostachya</i>	2.02	1.08	20	3.04	1.66	35	4.52	2.29	35	4.52	2.29	31.81
<i>Pappophorum bicolor</i>	1.52	0.80	5	2.44	1.28	5	1.97	1.0	5	1.97	1.0	4.54
<i>Chloris ciliata</i>	1.08	0.63	5	1.66	0.91	5	0.79	0.36	5	0.79	0.36	4.54
<i>Panicum</i> sp	0.97	0.47	20	1.62	0.56	20	1.58	0.76	20	1.58	0.76	18.18
<i>Cenchrus ciliaris</i>	0.79	0.46	5	1.89	1.03	10	1.52	0.77	10	1.52	0.77	13.63
<i>Tridens texanum</i>	0.65	0.38	15	0.86	0.47	20	1.32	0.67	20	1.32	0.67	18.18
Sub-Total	61.48	39.56		78.53	42.34		80.73	40.64		80.73	40.64	
TOTAL	171.9	100%		183.5	100%		197.5	100%		197.5	100%	

\* COB. = Cobertura  
 \*\* C.B. = Composición botánica  
 \*\*\* FRE. = Frecuencia

El Cenchrus ciliaris, aunque no mostró diferencia significativa entre períodos, es la única especie que mostró selección durante los tres períodos, correspondiéndole para agosto, octubre y diciembre los valores de 106.0, 76.2 y 0.04 respectivamente. El Chloris ciliata, solamente fue seleccionado por las cabras en el período de agosto (1.3). El resto de las especies (Tabla 6), fueron consideradas como evadidas (Kreuger, 1972).

Las medias de los índices de preferencia relativa por grupos de plantas entre períodos se muestran en la Tabla 7. Los índices de preferencia para arbustos en los períodos de agosto (46.6) y diciembre (90.5) son iguales ( $P > .05$ ) pero mayores ( $P < 0.5$ ) que octubre (24.0). Con respecto a los zacates los índices de preferencia para los períodos de agosto (107.8) y octubre (77.3) son iguales ( $P > .05$ ) pero mayores ( $P < .05$ ) que diciembre (0.6). Los índices de las hierbas también mostraron diferencia entre períodos agosto (34.2) y diciembre (13.8) fueron iguales ( $P > .1$ ), pero menores ( $P < .1$ ) que octubre (138.5).

Los datos del análisis de correlación entre los grupos de plantas y su relación con temperatura y precipitación se muestran en la Tabla 8. Donde se concluye lo siguiente: al correlacionar los arbustos con el factor precipitación, se observó que no existió una relación entre estos dos factores ( $P > .05$ ); en cambio al relacionarlos con temperatura se observa significancia estadística mostrando una relación inversa con este factor. Por lo cual se concluye que al aumentar la temperatura sus índices de selectividad disminuyen y viceversa.

Con respecto a los zacates, no se encontró relación con el factor precipitación ( $P > .05$ ) pero al ser correlacionado con el factor temperatura se observa una relación positiva; lo que indica que al aumentar la temperatura

Tabla 6. Medias de los índices de preferencia relativa de las cabras, pastoreando en un matorral mediano espinoso con espinas laterales, Marín, N.L.

ESPECIES	PERIODOS 1987				SIGNIFICANCIA	MEDIAS
	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	E.E*		
<b>Arbustos:</b>						
Acacia rigidula	10.5	11.4	22.2	1.9	0.01	14.7
Cercidium macrum	11.1	5.0	3.5	1.7	0.18	6.5
Celtis pallida	0.1	4.9	6.8	1.8	0.34	3.9
Porlieria angustifolia	9.5	0.2	47.0	8.0	0.02	18.9
Cordia boissieri	0.03	1.6	10.3	3.4	0.45	3.9
Prosopis glandulosa	0.2	0.4	0.01	0.12	0.58	0.1
Castela texana	12.2	0.1	0.6	3.1	0.19	4.3
Krameria ramossicima	0.2	0.1	0.0	0.04	0.30	0.1
Lycium berlandieri	2.9	0.3	0.1	0.8	0.3	1.1
Forestiera angustifolia	0.02	0.0	0.0	0.01	0.21	0.01
Acacia greggii	0.02	0.0	0.0	0.01	0.36	0.01
Zinniphus obtusifolia	0.0	0.0	0.0	0.001	0.41	0.001
<b>Herbas:</b>						
Oxalis dichandrefolia	0.0	94.8	0.6	17.8	0.2	31.8
Coldenia greggii	0.3	0.8	0.06	0.2	0.10	0.4
Ruellia corzoi	4.8	13.3	0.1	2.7	0.13	6.1
Cynanchum barbigerum	7.3	6.2	0.6	1.2	0.04	4.7
Heliotropium sp	17.4	0.2	3.5	3.9	0.2	7.1
Agrythammia neomexicana	0.5	3.7	0.02	0.9	0.19	1.4
Lantana macropoda	3.5	5.6	0.05	1.7	0.47	3.0
Sida filicaulis	0.4	7.1	0.0	1.6	0.10	2.5
Physalis cordata	0.0	6.6	8.8	2.4	0.34	5.1
Ibervillea lindeimeri	0.0	0.1	0.0	0.01	0.11	0.02
Ipomoea costellata	0.0	0.2	0.01	0.04	0.12	0.1
Dalea scoparia	0.0	0.04	0.0	0.01	0.44	0.01
Dyssodia acerosa	0.02	0.0	0.01	0.01	0.20	0.01
Dyssodia micropoides	0.04	0.0	0.0	0.02	0.5	0.02
<b>Zacates:</b>						
Cenchrus ciliares	106.0	76.2	0.04	20.5	0.08	60.7
Panicum hallii	0.2	0.3	0.0	0.04	0.03	0.14
Setaria macrostachya	0.04	0.2	0.5	0.2	0.6	0.2
Aristida sp	0.02	0.02	0.0	0.01	0.4	0.01
Tridens texanum	0.3	0.4	0.0	0.1	0.40	0.2
Chloris ciliata	1.3	0.2	0.04	0.4	0.3	0.5
Hilaria belangeri	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Bouteloua trifida	0.0	0.0	0.0	0.001	0.4	0.001

\* E.E. = Error estandar

$$a \text{ Indices calculados: } IPR = \frac{fd \times D}{fr \times R}$$

Donde:

- fd = % de frecuencia en la dieta
- D = % de composición en la dieta
- fr = % de frecuencia en el pastizal
- R = % de composición en el pastizal

sus índices de selectividad aumentan, mientras que al disminuir la temperatura sus índices de selectividad también disminuyen (Tabla 8).

Se puede observar (Tabla 7) que existe variación entre grupos de plantas dentro de cada período. En agosto el mayor índice de selectividad fue para zacates (107.8) seguido por arbustos (46.6) y hierbas (34.2); es importante observar que el índice de selectividad de zacates en este período estuvo formado casi en su totalidad por la especie Cenchrus ciliaris que alcanzó un índice de (106.0) (Tabla 6). Lo anterior nos demuestra que aún teniendo esta especie una baja composición botánica y una distribución irregular dentro del agostadero (Tabla 5); al estar disponible en el momento de la selección de la dieta por las cabras, es consumida en altas proporciones (Tabla 4) dando como consecuencia un índice de selectividad, alto al ser incorporados estos valores (Tabla 4 y 5) al índice (IPR) descrito por Kreuger (1972). Otro factor importante en el índice de selectividad de esta especie, es la temperatura (Tabla 3), la cual tiene una correlación positiva con el índice de selectividad (Tabla 8) a mayor temperatura un mayor índice de selectividad y viceversa a menor temperatura menor índice de selectividad.

Resultados similares de selectividad son reportados por Fierro et al. (1979) los cuales trabajaron con bovinos pastoreando bajo un pastizal amacollado arbosufrutescente. Encontrando una misma tendencia en selectividad, las gramíneas constituyeron el mayor índice de selección (13.78) para el período agosto-septiembre de 1977; seguido de hierbas y arbustos con índices de selectividad de 7.05 y 1.57 ; respectivamente.

En el período de octubre el mayor índice de selectividad estuvo dado para las hierbas (138.5) seguido de zacates (77.3) y arbustos (24.0). Este

Tabla 7. Medias de los índices de preferencia relativa por grupos de plantas de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso con espinas laterales, Marín, N.L.

GRUPOS DE PLANTAS	PERIODOS (1987)			E.E*
	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	
Arbustos	46.6 <sup>a</sup>	24.0 <sup>b</sup>	90.5 <sup>a</sup>	10.2
Zacates	107.8 <sup>a</sup>	77.3 <sup>a</sup>	0.6 <sup>b</sup>	22.1
Hierbas	34.2 <sup>d</sup>	138.5 <sup>c</sup>	13.8 <sup>d</sup>	20.9

\* E.E. = Error estandar

ab

Medias en las hileras con letras diferentes no son iguales ( $P < .05$ ).

cd

Medias en las hileras con letras diferentes no son iguales ( $P < .1$ ).

cambio en selectividad con respecto al período anterior, donde las hierbas superan a los demás grupos, fue probablemente debido a las precipitaciones ocurridas entre los períodos de muestreo (agosto-octubre, Ver Tabla 7); aunque no se encontró correlación de las hierbas con este factor ni con temperatura es importante observar en la Tabla 3 las altas precipitaciones ocurridas entre períodos (agosto-octubre) principalmente en el mes de septiembre. Estas precipitaciones se ven reflejadas en el crecimiento de la vegetación principalmente de hierbas ya que estas responden rápidamente a las lluvias. De igual manera responde el animal en una alta selectividad al estar éstas disponibles al momento de la selección de la dieta.

Fierro et al. (1979) trabajando con bovinos reporta resultados similares para el período de (septiembre-octubre, 1977) en donde las hierbas fueron las de mayor índice de selección seguidas por las gramíneas y las arbustivas con índices de selectividad de 23.07, 18.44 y 13.48 respectivamente.

Es interesante indicar que a las hierbas normalmente no se les considera valiosas en los pastizales; sin embargo realmente juegan un papel muy importante en la selectividad del animal tal y como lo demuestra este período en donde obtuvieron el mayor índice de selección por grupo y no sólo para este período de muestreo; sino que para todo el período de estudio.

En diciembre se puede observar un cambio marcado de selectividad; en el cual el mayor índice de selección correspondió a los arbustos, seguido de hierbas y zacates con índices de selectividad de 90.5, 13.8 y 0.6 respectivamente. Este cambio de selectividad que se observa para este período (Tabla 7) fue debido a la escasa presencia y disponibilidad de hierbas y zacates en el agostadero (Tabla 5) y por consiguiente en la composición de

Tabla 8. Correlación de grupos de plantas con la temperatura y precipitación.

	Arbustos	Zacates	Hierbas
Temperatura	- 0.51*	0.09	0.62*
Precipitación	- 0.15	-0.27	0.47

\* (P < .05)



la dieta (Tabla 4), que al ser incorporados al índice de selección descrito por Kreuger (1972) dan como resultado índices de selección muy bajas.

Esta baja presencia y disponibilidad de los zacates y hierbas está probablemente relacionado con los factores precipitación y temperatura, principalmente este último, el cual se le encontró una relación positiva con los zacates (Tabla 8), lo que indica que al disminuir la temperatura el índice de selectividad disminuye y viceversa (Tabla 3 y 7). Por otra parte el índice de selectividad para arbustos aumenta a medida que la presencia y disponibilidad de zacates y hierbas disminuye. Esto se puede observar claramente en la Tabla 8 en donde los arbustos presentan una correlación inversa con el factor temperatura, lo que indica que al aumentar la temperatura el índice de selectividad para arbustos disminuye; por el contrario al disminuir la temperatura hay un incremento en el valor del índice de selectividad de arbustos.

Los cambios en disponibilidad y presencia de zacates y hierbas está dado por el fenómeno de madurez (letargo) que van adquiriendo estas especies de plantas a medida que las condiciones de temperatura y precipitación van cambiando al aproximarse el invierno, en el cual la disponibilidad de plantas en el agostadero está dado casi exclusivamente por arbustivas de entre las cuales el animal se ve obligado a realizar su selección. Por lo cual se observa un alto índice de selección para este grupo de plantas en el período de diciembre (Tabla 7).

De manera general se puede observar como cambia la selectividad de las cabras a medida que el período de invierno se aproxima. Este fenómeno

que presentan las cabras de cambiar su selectividad a medida que la composición botánica y la disponibilidad de la vegetación varían de un período a otro, confiere a la cabra entre otras tantas cualidades una habilidad más de sobrevivir en situaciones tan adversas donde otras es pecies se verían menos favorecidas e inclusive no lograrían sobrevivir.

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el rancho "El Saladito" ubicado en el lindero norte de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Realizándose en el período comprendido de agosto a diciembre de 1987, utilizándose 4 cabras fistuladas del esófago, de las cuales se obtuvieron hextrusas esofágicas de vegetación del agostadero para los períodos agosto, octubre y diciembre, a las cuales se les determinó su composición botánica y frecuencia. Así mismo se realizó un muestreo de la vegetación para cada uno de los períodos anteriormente mencionados mediante la técnica de muestreo "línea de Canfield" con la cual se determinó la Composición botánica y frecuencia de las especies encontradas en el agostadero. Los datos obtenidos tanto de hextrusas esofágicas como del agostadero para cada especie en cada período, fueron incorporadas a un índice de preferencia relativa, para determinar el grado de preferencia de cada una de las especies encontradas en cada período.

Dentro de las arbustivas de mayor selección para el período de estudio fueron. Cercidium macrum, Castela texana, Lycium berlandieri, Porlieria angustifolia y Acacia rigidula en el período de agosto, con índices de selectividad de 11.1, 12.2, 2.9, 9.5 y 10.5 respectivamente. De las especies mencionadas, solamente las dos últimas mostraron diferencia significativa entre períodos. Porlieria angustifolia fue igual ( $P > .05$ ) en agosto (9.5) y octubre (0.2), pero menores ( $P < .05$ ) que diciembre (47.0). Acacia rigidula fue igual ( $P > .05$ ) en agosto (10.5) y octubre (11.5) pero menores ( $P < 0.5$ ) que diciembre (22.19). En el período de octubre los arbustos más

importantes fueron: Cercidium macrum, Celtis pallida y Cordia boissieri, con índices de 5.0, 5.0 y 1.61 respectivamente. En diciembre las más importantes fueron: Cordia boissieri, Celtis pallida y Cercidium macrum con índices de selectividad de 10.3, 6.8 y 3.5 respectivamente.

Con respecto a hierbas, las más importantes en el período de estudio fueron: Heliotropium sp, Cynanchum barbigerum, Ruellia corzoi y Lantana macropoda para agosto, con índices de selectividad de 17.4, 7.3 y 3.5 respectivamente. Para octubre, las más importantes fueron: Oxalis dichandrefolia, Ruellia corzoi, Sida filicaulis, Physalis cordata, Cynanchum barbigerum y Lantana macropoda, con índices de selectividad de 94.8, 13.3, 7.1, 6.6, 6.2 y 5.6 respectivamente. Para diciembre sólo Physalis cordata y Heliotropium sp fueron importantes, con índices de selectividad de 8.8 y 3.5 respectivamente. Dentro de las especies anteriormente mencionadas sólo una mostró diferencia significativa entre períodos, el Cynanchum barbigerum fue igual ( $P > 0.5$ ) en agosto (7.2) y octubre (6.2) pero mayores ( $P < .05$ ) que diciembre (0.61).

Los zacates más importantes en selectividad fueron: Cenchrus ciliaris y Chloris ciliata para agosto, con índices de selectividad de 106.0 y 1.25 respectivamente. El Cenchrus ciliaris, en octubre con un índice de selectividad de 76.2; el resto de los zacates mostró índices menores a 1.0, lo que indica una evasión de estos en el agostadero. En diciembre no existió selectividad hacia ninguna especie de zacate. Dentro del período de estudio, sólo la especie Panicum hallii mostró diferencia significativa entre períodos agosto (0.15) y octubre (0.26) fueron iguales ( $P > .05$ ) pero mayores ( $P < 0.5$ ) a diciembre (0.0), donde la selectividad fue nula.

Dentro de los grupos de plantas para el período de estudio, se encontró diferencia significativa entre períodos. En arbustos, agosto (46.6) y diciembre (90.5) fueron iguales ( $P > .05$ ) pero mayores ( $P < 0.5$ ) a octubre (24.0). Los zacates se mostraron iguales ( $P > .05$ ) en agosto (107.8) y octubre (77.3) pero mayores ( $P < .05$ ) que diciembre (0.6). Las hierbas fueron iguales ( $P > .1$ ) en agosto (34.2) y diciembre (13.8) pero menores ( $P < .1$ ) que octubre (138.5).

Dentro de la importancia por grupos de plantas para el período de estudio tenemos los zacates (107.8), seguido de arbustos (46.2) y hierbas (34.2) para el período de agosto. Hierbas (138.5) seguido de zacates (77.3) y arbustos (24.0) en el período de octubre; mientras que para diciembre arbustos (90.5) seguido de hierbas (13.8) y zacates (0.6).

La preferencia de las cabras para consumir las especies de plantas, está en función de su disponibilidad y distribución en el agostadero; estando estas últimas condicionadas por factores climatológicos, edáficos y topográficos entre otros. Para este estudio los arbustos fueron seleccionados más consistentemente debido a que tuvieron una disponibilidad y distribución más uniforme en todos los períodos. Sin embargo, las hierbas y zacates mostraron variaciones en la selección, lo cual fue debido a las variaciones en disponibilidad.

## BIBLIOGRAFIA

- Arbiza, A.S. 1986. Producción de Caprinos. Ed. A.G.T. Editor, S.A. México, 1986.
- Arbiza, S. y R. Oscarberro. 1978. Bases de la Cría Caprina. Ed. A.G.T. S.A. Fascículo VII, México pp. 1-2.
- Arnold, G.W. 1970. Regulation of food intake in grazing ruminants. En: A.T. phyllipson (Ed) Physiology of Digestion and Metabolism in Ruminants. Oriel Press, England U.K.
- Arnold, G.W., De Boer, E.S. y Boundy C.A.P 1980. The influence of odor and taste on the food preferences and food intake of sheep. Aust J. Agric Res., 31: 571-587.
- Arnold, G.W. y Hill, J.L. 1972. Chemical factors affecting selection of food plants by ruminants. In Phytochemical ecology, p. 71-101. Ed. J.B. Harborne New York, Academic Press.
- Askins, G.D. y E.E. Turner. 1974. A behavioral study of angora goats on West Texas, J. Range Manage. 24: 82.
- Bartlett, C.D. 1958. A study of some deer and forest relationship in Rondeau Provincial Park. Ont. Dep. of Lands and Forest. Wildlife Series No. 7. p. 172.
- Bayle, C.A. y J. Meyer. 1970. Hypotalmic centers: feedbacks and receptors sites in the short-term control of feed intake. En: A.T. Phillipson (Ed). Physiology of digestion and Metabilism in the Ruminants. Oriel Press, England, U.K.
- Bell, H.M. 1978. Rangeland management for livestock production. 2nd ed. Univ. Oklahoma Press, Norman.
- Brayant, F.C., M.M. Kothmann. y L.B. Merrill. 1979. Diets of sheep, Angora goats, Spanish goats and White-tailed deer under excellent range conditions. J. Range Manage. 32: 412.

- Brown, D. 1954. Methods of measuring vegetation commonwealth Agr. Bur. Franham Royal, Bucks, England.
- Canfield, R. 1941. Application of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *J. Forestry*, 39:388.
- Campling, R.C. 1970. Physical regulation of voluntary intake: En: A.T. Phyllipson (Ed.) *Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminants*. Oriel Press. England, U.K.
- Carrera, C. y Cano, B.J. 1968. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral desértico. XI Informe de Investigación 1967-1968. Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
- Cotecoca. 1973. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Nuevo León. S.A.R.H.
- Cotecoca. 1978. Programa ganadero Estatal. Boletín informativo. Vol. I. Edo. de Nuevo León. México. S.A.R.H. pp. 34-41.
- Crocker-Bedford, D.C. y Crocker-Bedford, K.L. 1977. Dietary composition and preference of sheep and goats. U.S. international Biological Program Tunisian Pre-Saharan Project. Unpubl. Proj. Rep. No. 6 Logan, Utah, Utah State Univ.
- Cruz, P.M. 1988. Determinación de la Composición Botánica de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. (junio-noviembre 1987) Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Chamrad, A.D., y J.W. Box, 1968. Food habits of White-tailed deer in South Texas. *J. Range Manage* 21:158.
- Church, D.D. 1979. Taste, appetite and regulation of energy balance and control of food intake. In *Digestive Physiology and nutrition of ruminants Vol 2 (2nd ed.)*, p. 281-290. Ed. D.C. Church. Corvallis, USA, O and B. Books.
- De la Cruz, J.A. 1985. El manejo de pastizales y la desertificación. En: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro 1984. Memorias del primer Congreso Nacional Sobre el Manejo de Pastizales.

- Devendra, C. 1978. The digestive efficiency of goat's. World review of Anim. Prod. 14:9
- Dietz, D.R., C.W. Cook. 1972. Nutritive value of shrubs and International Symposium Utah St. Univ. Logan, Utah.
- Esminger, M.E. 1973. Zootecnia General. Ed. El ateneo. México pp. 565-572.
- Fierro, L.C., S.A. Chavéz, M.V., Ortíz, N.M., Peña. 1979. Composición botánica y Valor Nutricional de la Dieta de Bovinos en Pastoreo en un Pastizal amacollado arbosufrutescente. I.N.I.P.-S.A.R.H. Depto. de Manejo de Pastizales. Serie Técnico Científica Vol. X No. 5.
- Fierro, L.C. 1980. Nutrición Animal bajo condiciones de libre pastoreo. I.N.I.P.-S.A.R.H. Depto. de Manejo de Pastizales. Serie Técnico Científica Vol. 1 No. 2.
- Flores, de la C.A. 1987. Determinación de la Composición botánica de la dieta de Caprinos en los agostaderos de Marín, N.L. México. (mayo-noviembre, 1986). Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Fraps, G.S., y V.L. Cory. 1940. Composition and utilization of range vegetation of Sutton and Edwards Counties. Tex. Agr. Exp. Sta. Bull. 586.
- Gall, C. y G.L., Mena. 1979. Producción Caprina y Ovina. Primera parte Producción Caprina. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México pp. 21-24
- García, G.G.J. 1987. Determinación de la composición botánica de la dieta de Caprinos en los agostaderos de Marín, N.L. México. (diciembre, 1986 a mayo, 1987). Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Gihad, E.A. y T.M. Bedawy. 1980. Fiber digestibility by goat's and sheep. J. Dairy Sci. 63: 1701.
- Griego, R.R. 1977. Forage selection and nutrition of sheep and goats grazing in the Tunisian Pre-Sahara. Logan. Utah, Utah State Univ. (M.Sc. thesis).



- Grimes, y B.R. Watkins. 1965. The botanical and Chemical analysis of herbage sample obtained from sheep fitted with esophageal fistula. J. Brit Grassland. Soc. 20:168..
- Gutiérrez, A. J.L. 1979. Manejo de Ecosistemas de Pastizales Impartido a la XVII Generación de Ing. Zootecnistas Chihuahua, Chihuahua.
- Hafez, E.S.E. (Ed) 1968. Behavioral adaptation. In Adaptation of domestic animals, pp.204-214. Philadelphia Lea and Febiger.
- Harrington, G.N. 1982 Grazing behavior of the goat J. Aust. Range. 1:398.
- Harrington, G.N. 1978. The implication sheep and cattle diet management of and Australian semi-arid woodland. In Proc. 1st Int. Rangeland Congr., pp. 447-450. Ed. D.N. Hyder. Denver Colorado.
- Heady, H.F. 1964. Palatability of herbage and animal preference. J. Range Manage. 17:76.
- Holechek, J.L. M. Vavra y R.D. Pieper 1982. Botanical Composition determination of range herbivore diets: A review J. Range Manage Vol. 35: 309.
- Jones, G.W.; R.E. Larsen; A.H. Donofer y J.M. Gaudreau. 1972. Voluntary intake and nutrient digestibility of forage by goat's and sheep J. Anim. Sci. 34:380.
- Koeslag, J.H., E. Fernan-Castellanos y S.R. Kirchner, 1982. Cabras. Ed. Trillas. México. pp. 43-56.
- Kreuger, W.C. 1972. Evaluating animal forrage preference. J. Range Manage. 25:571.
- Lozano, CH. B. 1977. Alimentación de Caprinos (Tema didáctico) Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Mackenzie, D. 1970. Goat Husbandry faber and faber LTD London. pp. 58, 70, 161.
- Malechek, J.C. y C.L. Leinweber. 1972. Chemical Composition and in-vitro digestibility of forage consumed by goat's on lightly and heavily stocked ranges. J. Anim. Sci. 35:104.

- Malechek, J.C. and F.D. Provenza. 1983. Feeding behaviour and nutrition of goats on rangelands. *World Animal Review*. 47:
- Martínez, F.M. 1960. Muestreo de pastizales en zonas áridas. Análisis botánicos por el método de línea de Canfield. Tesis de licenciatura Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx.
- Merrill, L.B. y C.A. Taylor. 1976. Take note of the versatile goat. *J. Range Manage.* 3:74.
- McArthur, I.D. y G.N. Harrington. 1978. A grazing ecosystem in western Afghanistan. In *Proc. 1st Int. Rangeland Congr.* pp. 596-599. Denver, Colorado.
- McLeod, M.N. 1974. Plant tannins their role in forage quality. *Nutr. Abstr. Rev.* 44:803.
- Narjisse, H. 1981. Acceptability of big sagebrush to sheep and goats: role of monoterpenes. Logan, Utah, Utah State Univ. (Doctoral Thesis).
- Nava, V.G. 1983. Técnicas para Evaluación de Pastizales ed. Impresos y tesis S.A., Monterrey, N.L. México.
- Nge'the J.C. y T.W. Box. 1976. Botanical Composition of eland and goat diets on an Acacia grassland community in Kenya. *J. Range Manage.* 29: 290.
- NRC. National Research Council. 1981. Nutrient Requeriments of Goat's Angora. Dairy and Meat Goat's in temperate and tropical countries.
- Pieper, D.R. 1973. Measurement techniques for herbaceous and shrubby vegetation. Department of Animal, Range and Wildlife Sciences. New Mexico State University. (Boletín académico).
- Puente, T.G.A. 1986. Composición Botánica y nutritiva de la dieta de Caprinos en un matorral micrófilo con y sin resiembra en la región de Ocampo Coah. Tesis de Maestría en Ciencias. Universicad Autónoma Agraria Antonio Narro.

- Rhoades, D.F. 1979. Evolution of plant Chemical defense against herbivores: In Herbivores. Their interaction with secondary plant metabolites Eds. A. Rosenthal and D.H. Janzen. New York, Academic Press.
- Rojas, M.P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.
- Sales, L.S. 1983. La cabra productiva. Ed. Sintesis, S.A. España.
- Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. 1980. Principales and procedures of statistics. Mc Graw-Hill Book Co., Inc. New York. N.Y. p. 481.
- Van Dyne, G.M. Brockington, N.R., Szocs, Z., Dvek J. and Ribic, C.A. 1980. Large herbivore Subsystem. In Grasslands, Systems analysis and man. Int. Biol. Programme 19. London, Cambridge Univ. Press.
- Van Dyne, G.M. y D.T. Torrell. 1964. Development and use the esophageal fistula::A review, J. Range Manage. 17:7.
- Van Dyne, G.M. y H.F. Heady. 1965. Botanical composition of sheep and cattle diets on a mature annual range. Hilgardia 36:465.
- Vega Z., J.S. 1986. Determinación de la Composición botánica de la dieta de las Cabras. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Tema didáctico). Marín, N.L. pp. 28-41.
- Warren, L.E., Ueckert, D.N. y J.M. Shelton. 1982. Diet selectivity of various types of goats and sheep under Texas (USA) Conditions. Proc. 3er. Inf. Conf. on Goat Prod. and Dis., 10-15 Jan., p 519. Tucson, Arizona. (Abstr.).
- Wilson, A.D., J.H. Leigh, N.L. Hindley y W.E. Mulham. 1975. Austr. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 15:45.

