

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPONENTES VEGETALES DE LAS HECES FECALES
DE LAS CABRAS EN LOS AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(PERIODO JUNIO-NOVIEMBRE DE 1987).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

PEDRO I. DE LA CRUZ HERNANDEZ

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE, 1989

I

SF383

.5

.M6

C7

c.1



1080061813

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPONENTES VEGETALES DE LAS HECES FECALES
DE LAS CABRAS EN LOS ACOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(PERIODO JUNIO-NOVIEMBRE DE 1987).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

PEDRO I. DE LA CRUZ HERNANDEZ

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE, 1989

10070¹m

T
SF383
.5
.M6
C7



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis

040.636
FA 21
1989
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPONENTES VEGETALES DE LAS HECES FECALES
DE LAS CABRAS EN LOS AGOSTADEROS DE MARIN,
N.L. (PERIODO JUNIO - NOVIEMBRE DE 1987).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

PEDRO I. DE LA CRUZ HERNANDEZ

MARIN, N.L.

SEPTIEMBRE 1989.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

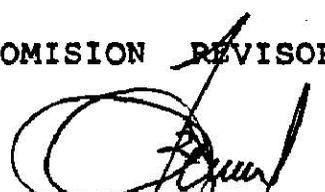
FACULTAD DE AGRONOMIA

COMPONENTES VEGETALES DE LAS HECES FECALES
DE LAS CABRAS EN LOS AGOSTADEROS DE MARIN,
N.L. (PERIODO JUNIO - NOVIEMBRE DE 1987)

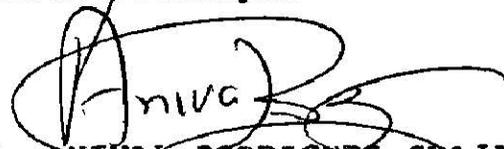
T E S I S

QUE PRESENTA PEDRO INES DE LA CRUZ HERNANDEZ,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA.

COMISION REVISORA



Ph. D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO
Asesor Principal



ING. M.C. ANIVAL RODRIGUEZ GUAJARDO
Asesor Auxiliar

Ph. D. SERGIO PUENTE TRISTAN
Asesor Auxiliar

MARIN, N.L.

SEPTIEMBRE 1989.

DEDICATORIAS

Gracias Dios mío por permitir culminar mis estudios con salud.

Cariñosamente para mis Padres:

Sr. Tomás De la Cruz Bautista
Sra. Felipa Hernández De De la Cruz

Con mucho afecto. Por el apoyo y cariño que me brindaron en los momentos difíciles de mis estudios y que hizo posible la culminación satisfactoria de mi carrera.

A mis hermanos:

Marcelina	Ma. Antonia
J. Alfonso	Octaviana
A. Eva	Floribertha
Catalina	

Por el apoyo, comprensión y disposición incondicional que tuvieron conmigo, que me permitieron concluir mis estudios.

Para mis cuñados:

De una manera especial para el Sr.

Pablo Moreno Peña.

Por el apoyo que me brindó

Sra. Josefina Gómez
Sr. Tomás Angeles

Para todos mis sobrinos, sobrinas, primos y primas.

Para todos mis tíos y tías.

AGRADECIMIENTOS

Al Ph. D. Roque G. Ramírez Lozano.

Por su constante ayuda profesional y por sus sabios consejos tan acertados, brindados para la elaboración de éste trabajo, con mucho respeto.

Al Ing. M.C. Aníbal Rodríguez Guajardo

Al Ph. D. Sergio Puente Tristán

Por su colaboración para la culminación de mis estudios.

A la Biol. Juanita Aranda.

Con afecto y admiración por su ayuda desinteresada, tanto en la elaboración práctica, así como en el análisis estadístico, que hizo posible éste trabajo.

A todos mis maestros

Que colaboraron en mi formación como profesionista.

A mis compañeros

Ing. Felipe Cruz C.

Pasante Antonio Martínez G.

Pasante Alberto García C.

Biol. Irene Siller

Biol. Alicia Gómez

Pasante Maribel Cruz

Por su motivación y apoyo incondicional brindado, gracias a esa amistad que nos une.

A todas aquellas personas que de una o de otra manera colaboraron para la elaboración de éste trabajo.

Gracias, Muchas gracias.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. LITERATURA REVISADA	5
III. MATERIALES Y METODOS	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
V. CONCLUSIONES	44
VI. RESUMEN	45
VII. BIBLIOGRAFIA	47

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

Figura		Página
1	Principales estados productores de ganado caprino (S.A.R.H., 1980).	2
2	Tipos vegetativos del Municipio de Marín, N.L. (COTECOCA, S.A.R.H.)	29
3	Histograma que presenta el porciento de la composición botánica del grupo de plantas encontradas en las heces fecales de cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso. Marín, N.L. (1987).	35
4	Componentes de la dieta de las cabras en muestras fecales en los agostaderos de Marín, N.L.	36
Tabla		
1	Composición botánica (%) por grupos de plantas de heces fecales de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso en Marín, N.L. (Junio a Noviembre de 1987).	38
2	Composición botánica (%) de las heces fecales de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso en Marín, N.L. (Junio a Noviembre de 1987).	40

Tabla

Página

3	Coefficiente de correlación de arbustivas zacates y hierbas con la temperatura y la precipitación.	42
---	---	----

Cuadro

1	Distribución de la precipitación y temperatura media mensual en el Campo Experimental de Marín, N.L. (Junio - Noviembre - - 1987).	27
---	---	----

I. INTRODUCCION

En México más del 50% de su superficie total se encuentra constituida por zonas áridas y semiáridas, donde se puede observar una escasa vegetación y el suelo produce poco, sin embargo, es en estos sitios donde la cabra desarrolla la extraordinaria peculiaridad de utilizar con mucha eficiencia alimentos para nutrirse, que el hombre u otras especies difícilmente utilizarían, además el forraje producido por millones de hectáreas de tierras áridas difícilmente podrían ser recolectadas en forma económica, a no ser por estos animales.

México de acuerdo a la situación geográfica se localiza en las zonas áridas y semiáridas del mundo, las cuales se encuentran en su gran mayoría en la parte Norte de la República Mexicana, por lo que el mayor número de explotaciones caprinas se localizan en estos sitios ecológicos del territorio nacional Figura 1. Esta situación se observa debido a la gran rusticidad que ésta especie posee y, a su capacidad para sobrevivir y producir bajo estas condiciones adversas de este medio, ya que la cabra es la única especie capaz de aprovechar la vegetación existente y mantenerse con la más mínima cantidad de alimento disponible, además, su dieta es muy variada, calculándose que la cabra consume un 15% más de especies vegetales en comparación con el ganado bovino y ovino por lo tanto, es la alternativa mas viable para poder aprovechar esta vasta área, misma que se encuentra deteriorada en función de su climax, esto se debe, a que el hombre a hecho un mal manejo de los agos-

PARTICIPACION RELATIVA POR ENTIDADES EN IMPORTANCIA DEL AÑO 1980			
ENTIDADES	Nº CABEZAS	RELATIVA (%)	
1.- COAHUILA	948.524	9.84	
2.- SAN LUIS POTOSÍ	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 LEÓN	571.337	5.93	
8.- GUERRERO	556.416	5.77	
9.- JALISCO	431.813	4.31	
10.- CHIHUAHUA	415.206	4.31	
SUBTOTAL		70.23	
OTRAS ENTIDADES		29.77	
NACIONAL	9638.000	100.00	

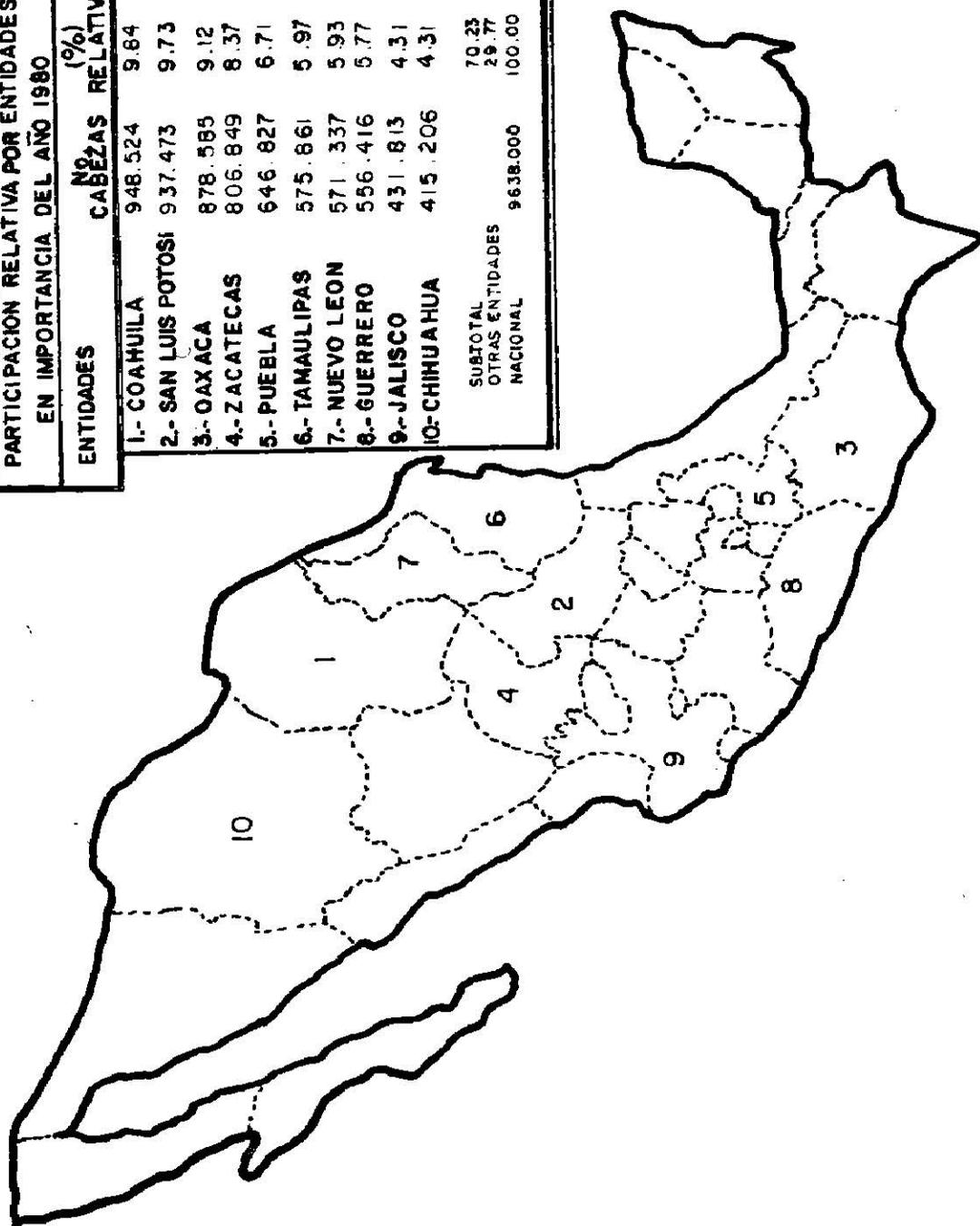


Figura 1. Principales estados productores de ganado caprino. (SARH. 1980)

taderos, por falta de capacidad y conocimiento del comportamiento y hábitos alimenticios del ganado.

Por lo que es necesario llevar a cabo estudios científicos y técnicas de manejo para un uso más adecuado de los recursos naturales, ya que se puede observar que la vegetación existente, se encuentra en un estado de sucesión negativa, ocasionando la proliferación de plantas invasoras e indeseables que no son consumidas por el ganado.

Saber lo que consume un animal en condición de agostadero o su preferencia por cierto tipo de plantas es de vital importancia, ya que sobre ello se puede basar el manejo del agostadero, utilizando sistemas de pastoreo que permitan optimizar el uso de los diferentes tipos vegetativos (Fierro, 1980). Además de que nos permite determinar la calidad de la dieta y su potencialidad para proveer nutrientes, tanto para mantenimiento y producción y en base a esto, fundamentar programas de suplementación en épocas críticas y así obtener un mayor beneficio y evitar la alteración de la vegetación existente por la modificación de sus componentes.

Sin embargo, uno de los principales problemas en los pastizales y nutrición de estos es llevar a cabo una exacta estimación de la composición botánica y química de la dieta del ganado en pastoreo debido a la heterogeneidad vegetativa, la selectividad por ciertas especies vegetales o bien, por el consumo de diferentes partes de una planta (García, 1987).

Por lo que el objetivo de este trabajo fué determinar la composición botánica seleccionada por el ganado caprino a través de muestras fecales en los agostaderos de Marín, N.L., correspondiente a los meses de Junio a Noviembre de 1987.

II. LITERATURA REVISADA

El incremento de la población ha generado cambios indeseables como son el abandono de áreas de agricultura de temporal, sobrepastoreo e invasión de especies indeseables a los pastizales (Giner et al., 1981).

La mayoría de los tipos de vegetación están alterados demasiado en función del climax, siendo el disturbio tan marcado que ya no se produce forraje para el éxito de los proyectos pecuarios (De la Cruz, 1985).

El resultado de todos esos factores son reflejados en una baja productividad de la tierra y de los animales que en ella subsisten, entonces, es necesario una mejor utilización de los recursos naturales, usando la clase de animal apropiado para los diferentes sitios ecológicos presentes, logrando así la conservación y/o mejoramiento de ésta vasta área (Giner et al., 1981).

Nuevo León, de acuerdo a la situación geográfica queda comprendida 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. la cual está dividida en tres grandes zonas vegetativas en donde los coeficientes de agostadero varían de 4.3 has./u.a./año hasta 49.2 has/u.a./año, dominado en su mayor parte por matorrales áridos y bosques semiáridos que ocupan el 47% de la superficie, compuestas principalmente por arbustivas y gramíneas, las cuales proveen el 90% de la

alimentación utilizada en la ganadería extensiva de la zona (COTECOCA, 1973).

El aprovechamiento de la flora nativa de estas zonas áridas se logra mediante el pastoreo de animales herbívoros domésticos y silvestres, y la cantidad, así como la calidad de la vegetación dominante depende de factores tales como la precipitación media anual y estacional, la temperatura, la altitud y la topografía del suelo que caracterizan a cualquier región en particular, una de las especies animales que se adaptó mejor en estas comunidades vegetales, es la cabra, cuya importancia radica en su capacidad para sobrevivir en situaciones adversas para otras especies domésticas, además, su explotación se caracteriza por bajos costos, una eficiente conversión de forraje a leche, carne y una alta fertilidad.

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. Por lo tanto, sus condiciones de desarrollo son bastante limitadas. Esto trae como consecuencia que la desnutrición sea comúnmente aceptada como la mayor limitante de la producción, debido a que depende solo del agostadero para satisfacer sus necesidades nutritivas (Ramírez et al., 1988). Normalmente las cabras logran sobrevivir consumiendo alimento de poco valor nutritivo. Sin embargo, para una buena producción de estas, necesitan alimentos de buena calidad (Koeslag et al., 1982). La cantidad y calidad del alimento que ingieren solamente les per

mite mantenerse en algunas épocas del año. Dependiendo de la raza empleada, la cabra puede explotarse para la producción de carne, de leche o de pelo, por lo tanto su manejo y su alimentación serán entonces acordes al tipo de producto que se desee obtener (Shimada, 1984). Por otro lado la cabra es un animal que posee su propio sitio ecológico dentro de la producción pecuaria (Koeslag et al., 1982) y aunque se adapta a casi todas las condiciones tiene determinadas preferencias, se adapta mejor en climas secos y templados. Sin embargo, en climas con temperaturas altas como con temperaturas bajas combinadas con alta humedad atmosférica no favorecen la producción caprina (Mena y Gall, 1987).

Clasificación zoológica de la cabra según Gall y Mena (1979).

Reino:	Animal
Clase:	Mamífero
Sub-clase:	Euterios
Orden:	Ungulados
Sub-orden:	Artiodáctilos
Familia:	Cavicornios
Sub-familia:	Ovinos
Género:	<u>capra</u>
Especie:	<u>aegagrus, ibex, falconeri</u>

Sin embargo, la capricultura representa un potencial inmejorable para las zonas áridas y semiáridas del país, ya que el

ganado caprino pastorea en sitios donde otros animales domésticos no lo hacen, tiene alta rusticidad, fácil adaptación a diferentes climas, a prosperar en lugares con muy escasa vegetación, a 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 fuerte instinto de regresar a casa (Arbiza y Oscarberro, 1978; Carrera, 1971; Fierro, 1980; Harrington 1982). Otras características, es que las cabras son generalmente más eficientes para suprimir los arbustos que el ganado vacuno u ovejas, puesto que ellas tienden a seleccionar una amplia variedad de plantas (Merril y Taylor, 1976), además tienen la habilidad de cambiar su dieta de una amplia tolerancia de plantas herbáceas a arbustos (Warren et al., 1984).

Existen 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 (McKenzie, 1970). Las cabras son fuertes y adaptadas a alimentarse sobre terrenos escabrosos y pueden combinarse con ovejas y ganado vacuno para utilizar la vegetación la cual de otra manera, puede ser usada muy poco (Warren et al., 1984). La habilidad de las cabras para utilizar una diversa variedad de vegetación, se atribuye a su hocico angosto, labio superior bifurcado y lengua prensil y a su facilidad de alargamiento sobre las patas posteriores y el empleo de unas patas frontales con agilidad para utilizarlas en el ramoneo de las especies (Warren et al., 1984). Además

la cabra posee otras características que la hacen importante, ya 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 prensil, facilitando ramonear el forraje, evitando las espinas que otro tipo de ganado no lo puede hacer, permitiéndole consumir los pastos más cortos y una mejor selección en su dieta (Devendra, 1978).

Las cabras son capaces de consumir hojas de árboles y arbustos, semillas, raíces, ramas glabras espinas y papeles (Arbiza y Oscarberro, 1978). En general viven del pastoreo y ramoneo y su dieta depende de la cantidad y tipo de alimento disponible. Cuando la disponibilidad es alta prefieren plantas aromáticas y las hojas verdes y tiernas de los arbustos (French, 1970), teniendo predilección por los renuevos tiernos que se encuentran a la altura de sus cabezas (Wilson et al., 1975). Sin embargo, cuando la disponibilidad de forraje es bajo, comen malezas de baja palatabilidad, hojas de árboles y arbustos y pueden consumir zacates y hasta raíces (Arbiza y Oscarberro, 1978). De tal manera que los componentes botánicos de la dieta de las cabras incluyen zacates, hierbas, arbustos y árboles. Por otro lado la selección de su dieta esta determinada primeramente por la variedad de especies de plantas presentes y a su relativa abundancia (Malechek y Leinvieber, 1972).

Como lo demuestran los estudios llevados a cabo por González (1982), donde concluye que en la estación húmeda el forra-

je seleccionado fué: 50% hierbas, 31% arbustos y 19% de zacates. En la estación seca fueron: 54% arbustos, 32% hierbas y 14% zacates, se observó una tendencia alta al uso de zacates y hierbas en la estación húmeda, pero los arbustos serán utilizados abundantemente en la estación seca, se puede observar que la cantidad de hierbas comidas por las cabras, está estrechamente relacionado a su disponibilidad al igual que las gramíneas.

Dietz (1972), concluye que en climas calientes con estaciones frías las herbáceas y gramíneas son consumidas en mayor proporción durante el otoño y principios de 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 de otoño hasta principios de primavera, bajo estas condiciones las herbáceas son importantes y la dieta aumenta con arbustivas. Sin embargo, de acuerdo a sus hábitos de alimentación a la cabra se le sitúa como una especie particularmente apta para utilizar forraje de zonas con arbustos, según los estudios de (Dutoit, 1972; Merrill, 1975; Devendra, 1978 y Fierro, 1980).

Askins y Turner (1974), determinaron que el 65% de su tiempo la cabra lo dedicó ramoneando y el resto del tiempo lo dedicó a las gramíneas.

En un estudio llevado a cabo por 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.

Por otro lado Church (1979) afirma que las cabras se alimentan en una mayor proporción de plantas arbustivas que de gramíneas.

Puente (1983) utilizando el método de la observación directa comparado con la técnica microhistológica para determinar la composición botánica de la dieta en cabras reportó que las especies más comunes fueron 15 arbustivas y 9 gramíneas o herbáceas.

En otro trabajo hecho por Vega (1986) determinó por observación directa en la Estación Experimental de la F.A.U.A.N.L., en Marín, N.L., la composición botánica de la dieta de las cabras y observó que el 85.05% fueron arbustivas, 32.30% gramíneas y el 9.95% de herbáceas.

Flores (1987) utilizando la técnica microhistológica a partir de muestras esofágicas reportó para el período de estudio Junio - Noviembre de 1987, que las arbustivas fueron las plantas más consumidas en una proporción de un 83% entre tanto las herbáceas y gramíneas fueron un 13 y 4% respectivamente.

Por su parte García (1987), concluye que las plantas más consumidas por el ganado caprino fueron las arbustivas en un 79%; las herbáceas representaron un 15% y las gramíneas aportaron un 9% del total de la dieta seleccionada por el ganado caprino.

Entre tanto Gómez (1988), en el Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L., utilizando la técnica microhistológica, a partir de muestras fecales, constató que las cabras prefieren consumir arbustos, seguido de zacates y hierbas al final en una proporción de un 95.2, 3.9 y 0.9%, respectivamente.

Puente (1986), determinó la composición botánica de la dieta del ganado caprino en un matorral desértico microfilo en la región de Ocampo Coahuila, utilizando la técnica microhistológica, durante los períodos comprendidos de otoño - invierno de 1978 a verano 1980, en la cual observó que las cabras mostraron preferencias hacia las arbustivas durante las diferentes estaciones, mientras que las herbáceas y gramíneas ocupan el 2º y 3er. orden respectivamente, estos resultados concuerdan con las investigaciones hechas por otros autores, de que, la dieta de las cabras está constituida principalmente de arbustos, en las cuales las cabras ramonean en una alta proporción del total de su dieta; o sea, se dedica a alimentarse a base de brotes flores frutos, yemas, así como el follaje de plantas arbustivas.

Las plantas arbustivas más comunes que consumen las cabras en la zona Noroeste de México se encuentran las siguientes: (Arbiza y Oscarberro, 1978; Carrera y Cano, 1968; Flores, 1987; García, 1987; Cruz, 1989).

Acacia rigidula (Chaparro prieto)

Cercidium macrum (Palo verde)

Celtis pallida (Granjeno)

Cordia Boissieri (Anacahuíta)

Porlieria angustifolia (Guayacán)

Prosopis glandulosa (mezquite)

Acacia farnesiana (Huisache)

Herbáceas como: Dyssodia micropoides (Parraleña)

Gramíneas : Boutelova trifida (Navajita)

El conocimiento de la composición botánica y calidad nutritiva de la dieta de herbívoros es esencial para cualquier estudio de competencia o nutrición, además nos permite un mejor manejo de los pastizales y el ganado. Sin embargo, determinar lo que consume un animal en condición de agostadero, es una tarea muy compleja debido a su selectividad. Existen factores que influyen en la preferencia de los herbívoros para las especies vegetales. Esta preferencia varía para cualquier planta de acuerdo con la estación, cambios en la comunidad vegetal y modificadores animales, por lo que se necesitan métodos o procedimientos que se acerquen lo más posible a las condiciones naturales y que proporcionen información de alta confiabilidad para estimar la composición de las especies de plantas en las dietas de los animales herbívoros.

Un problema encontrado en el estudio de las dietas de herbívoros, es la carencia de un método que pueda ser aplicado con cuidado. Las técnicas necesitan un método que construya confianzas en su propia habilidad para estimar la composi-

ción de una dieta. Los análisis botánicos de las dietas pueden reflejar exactamente las especies de plantas consumidas y el aporte de cada una de ellas (Sparks y Malechek, 1968).

Existen varias técnicas que se han utilizado para medir selectividad de la dieta; sin embargo, por diferentes circunstancias cada una tiene importantes limitaciones (Holechek et al., 1982) aunque el objetivo es el mismo "determinar que alimento es seleccionado por el animal de un área dada".

Entre las técnicas para determinar la composición botánica de la dieta se han desarrollado y utilizado en los últimos años; dentro de los cuales podemos citar las siguientes (Van Dyne et al., 1980).

- 1.- Observación directa. Relaciona la observación de los animales y la planta seleccionada, pero consume demasiado tiempo y puede incurrir a error de apreciación (Puente, 1983), por lo que la precisión y exactitud son un problema, particularmente cuando los animales son silvestres, Sin embargo, requiere de un mínimo de tiempo y gasto de equipo (Holechek et al., 1982).
- 2.- Estimación en parcelas. Producción y utilización de las diferentes especies para calcular la dieta consumida.
- 3.- Arrancando unidades de plantas. Antes y después del apacientamiento para determinar la composición química y composición botánica por diferencia.

- 4.- Cortes antes y después del apacentamiento. Para determinar utilización por diferencia, estos son generalmente inadecuados cuando las plantas son activamente pastoreadas y más cuando unos herbívoros están usando el área de estudio (Holechek et al., 1982). Las estimaciones de utilización, usualmente visuales, están sujetas al error del observador y prejuicios personales. La utilización es difícil detectar cuando el uso es leve como sucede muchas veces con la rama de animales, y cuando más de un herbívoro está presente, puede no ser posible separar sus efectos. En una vegetación densa determinar las plantas que están siendo utilizadas es casi imposible. El uso de animales domésticos, pueden minimizar algunas de estas dificultades, pero, limitan y proveen posiblemente un muestre no representativo (Smith and Shandruk, 1979).
- 5.- Sacrificio de animales. Para analizar el contenido ruminal e intestinal, para determinar la dieta, ésta técnica se utiliza comúnmente en animales silvestres y con gran población. Los análisis del contenido del rumen necesitan el sacrificio de los animales a menos que esten disponibles animales fistulados lo que es muchas veces un procedimiento costoso y problemático. Además, las estimaciones de las especies pueden resultar un problema de las muestras de rumen ya que las plantas tienen diferentes velocidades de digestibilidad y desaparición en el rumen (Smith and Shandruk, 1979). Sin embargo, el muestreo con trocar de

los contenidos del rumen es un nuevo método que evita este problema (Holeček et al., 1982).

6.- Uso de fistulas. Utilizando bolsas colectoras para las muestras de forraje y posteriormente analizar las muestras. Los métodos de fistulas son exactos pero son dificultosos para uso con animales silvestres. En adición tienen costos y requieren de considerable tiempo (Holeček et al., 1982). El uso de animales fistulados del rumen, es una técnica usada para medir la composición botánica de la dieta que consume el animal. La colección de muestras se lleva a cabo por una evacuación total del contenido ruminal del animal, como su nombre le indica, todo el contenido ruminal es removido, el rumen es lavado y los animales son liberados a pastar libremente durante 35-45 min. (Galt et al., 1969). La desventaja principal de ésta técnica consiste en que la evacuación total puede alterar el patrón de pastoreo del animal, ocasionando que los animales coman más rápidamente y sean menos selectivos para poder llenar el rumen.

Una técnica que se ha estado utilizando con mucha frecuencia en bovinos y ovinos es la de tomar muestras masticadas e insalivadas de animales fistulados del esófago, adaptados al agostadero. La fístula esofágica a sido usada en una amplia variedad de animales desde su primer implante en un caballo, hecho por Bernard 1855. Desde entonces, se ha venido desarrollando modificaciones de fistulas esofági

cas. El más reciente modelo de fístula se abre en el centro lo cual permite una completa reposición y evita posibles necrosis en el tejido esofágico (Van Dyne y Torrell, 1964). El uso de las fistulas esofágicas ha sido restringido solamente a los animales domésticos, debido a que es un animal tratable, dócil y de frecuente manejo esto es esencial.

Sin embargo, incluye problemas adicionales como son:

1) Sala de cirugía, 2) Colección incompleta (Campbell et al., 1968); 3) Animales fistulados pueden pastar únicamente por un corto período de tiempo (Van Dyne y Torrell, 1964).

Las muestras de vegetación colectadas de fístulas esofágicas son bastante representativas de 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. Comparando varias medias de determinación de varias dietas Holechek et al., (1982) encontraron que las muestras esofágicas eran las más precisas, por lo que es preferible a la fístula del rumen, porque provee información más exacta y requiere menos labor. Sin embargo, existen problemas adicionales como la contaminación salival del forraje de las muestras obtenidas de las fístulas esofágicas.

7.- Uso de las heces. Utilizando la técnica microhistológica

para determinar la composición botánica. El examen fecal ha sido usado con animales silvestres y donde algunos herbívoros pastan en común (Hansen et al., 1973). Esta técnica ha sido utilizada recientemente para estimar las dietas de por lo menos 16 mamíferos mayores, 80 pequeños mamíferos, 4 aves y algunos insectos de norteamérica. Las investigaciones han demostrado que todas las plantas vasculares consumidas pueden ser identificadas a partir de la materia fecal (Hansen et al., 1978 citado por González 1982). El análisis fecal puede ser usado donde el grado de exactitud o precisión necesitada es menor, donde una especie animal raro puesto en peligro es estudiado o donde algunos herbívoros ocupan el mismo campo. Sin embargo, los resultados obtenidos de las muestras fecales son comparables con los obtenidos de las muestras esofágicas (Hansen, 1973).

Vavra et al., (1978), llevaron a cabo un análisis de correlación y regresión en la cual concluyen que hay una pequeña relación en la composición botánica, determinada sobre muestras fecales y esofágicas, Sin embargo, las muestras esofágicas revelaron un valor de importancia con un alto grado, es similar cuando las especies individuales son excesivas de la más común a la menos común en la dieta.

Los análisis fecales pueden ser usados extensivamente para evaluar la composición botánica de herbívoros silvestres. Este procedimiento tiene buena precisión, pero la exactitud es un problema por la diferente digestión entre las especies de

plantas (Holechek et al., 1982), así como la cuantificación de los alimentos sueltos tales como flores, túberculos ó bello tas, no puede ser posible identificarlas por medio del análisis fecal. Normalmente la relativa discernibilidad de fragmentos de plantas en las heces decrece como la digestibilidad se incrementa (Stewart, 1967; Free et al., 1970). Las diferencias observadas entre las especies de plantas fácilmente reconocibles (plantas resistentes) y las que no lo son (plantas frágiles) aparece asociada con la distribución de cutina la cual se encuentra entre las células epidermales de plantas resistentes pero solo la pared externa de la epidermis está cubierta en cutina en las plantas frágiles. Las características del mesófilo, también influyen en la digestibilidad, las células más grandes con arreglos menos compactos y los espacios intercelulares más grandes del mesófilo es menos digestible. La digestión puede incrementarse por la multiplicación de ciertos arreglos celulares. La porción exterior de la epidermis es más resistente a la digestión que otras estructuras celulares por estar cutinizadas y lignificadas (Hana et al., 1973).

Por otro lado, existen técnicas disponibles que pueden ser usadas para reducir la fuente de error. Los análisis microhistológicos han comenzado a ser el método más utilizado para la cuantificación de la composición botánica del forraje masticado o del material fecal. Recientes estudios muestran que los análisis microhistológicos pueden dar una exactitud representativa del porcentaje de la composición botánica de la dieta. Es-

ta técnica es la más usada para la identificación de material vegetal; fué inicialmente descrita por Baumgartner y Martin (1939) y más tarde por Dusi (1949). Originalmente, la técnica microhistológica fué empleada únicamente como un método cualitativo. Posteriormente, este método se fue perfeccionando a través de su uso por varios investigadores. Probablemente el paso más sobresaliente de la evolución de esta metodología fue la contribución de Sparks y Malechek (1968), que la emplearon en forma cuantitativa. Apoyándose básicamente para diseñar esta cuantificación en las publicaciones de Fracker y Brischle (1944); Curtis y McIntosh (1950).

La técnica se basa en la elaboración de 2 tipos de "laminillas" las permanentes y las temporales. Las permanentes o de material de referencia, consiste en el montaje sobre portaobjetos, de material vegetativo de especies del área de estudio. Estas son muy importantes ya que permiten la descripción en detalle de las características anatómicas epidérmicas de las especies de interés, a fin de poder identificarlas posteriormente en las muestras de extrusas o heces de herbívoros.

Las "laminillas" temporales son elaboradas con muestras de la dieta de los animales en estudio y es donde se efectúan los conteos para la determinación de la dieta.

Las características básicas para la identificación de especies vegetales son las siguientes:

- 1.- Arreglo celular. En las monocotiledóneas y las gimnospermas la disposición celular es lineal. Las dicotiledoneas se distinguen principalmente por su disposición celular irregular. Las gramíneas, básicamente presentan una zona costal y otra intercostal.
- 2.- Tricomas. En las dicotiledoneas en general, pero principalmente en las herbáceas, estos son muy importantes para su identificación, ya que son de forma y tamaño característico para cada especie, género o familia.
- 3.- Estomas. Los estomas ocurren sobre la mayor parte de los órganos aéreos de las plantas, especialmente hojas y tallos tiernos. En las gramíneas son de gran importancia para su identificación, se toma en cuenta su forma, tamaño la abundancia y la disposición de la pared celular con respecto al estoma.
- 4.- Pared celular. El grado de ondulación y espesor de la pared celular varía según la edad y tipo de célula. Existen varios tipos de paredes celulares: ondulada, en zig zag, dentada y lisa.
- 5.- Cristales. La forma, tamaño y abundancia de cristales, se usan con frecuencia en la identificación.
- 6.- Glándulas, existen diferentes formas que pueden ser características de ciertas familias como las compuestas las redondas, las alargadas y las multicelulares (Vázquez et al., 1985).

Los análisis fecales en los últimos diez años, han recibido mayor uso para la evaluación de los hábitos alimenticios de herbívoros en pastoreo que cualquier otro procedimiento.

Cuando el análisis fecal se usa en la cuantificación de la dieta de rumiantes, se debe coleccionar suficiente material vegetal (Vavra y Holechek, 1980), además se requiere la preparación de una colección, preservación y preparación de muestras fecales recientes.

Anthony y Smith (1974) reportaron que 15 muestras fecales pueden dar el mismo nivel de precisión que 50 muestras de rumen de venado. Ellos consideran que 15 es el número mínimo de muestras fecales que deberán ser usadas para evaluar la dieta del venado durante una determinada estación o lugar. González (1982) afirma que 15 muestras resulta un 96% similar al análisis de 50 muestras.

Sin embargo, los análisis fecales tienen varias ventajas que explican su popularidad como herramienta de investigación. Estas han sido discutidas por Croker (1959), Ward (1970), Anthony and Smith (1974). Las ventajas del análisis fecal son: (Holechek et al., 1982).

- 1.- No interviene con los hábitos normales de los animales.
- 2.- Permite prácticamente un muestreo ilimitado.
- 3.- No restringe el movimiento de los animales.
- 4.- Tiene particular valor donde los animales pastan en comunidades mixtas.

- 7.- Muchas plantas son difíciles de separar por especies y algunas veces a nivel género.
- 8.- La identificación de plantas es tediosa y consume tiempo,
- 9.- Puede ocurrir la destrucción de algunas especies de plantas durante la preparación de las laminillas.
- 10.- Los procedimientos de colección de muestras pueden perjudicar los resultados.
- 11.- Algunas especies pueden llegar a ser no identificadas en las heces (Slater y Jones, 1977).
- 12.- La fragmentación puede diferir entre las especies durante la digestión, de modo que la proporción relativa de especies aparece diferente.

La anterior lista de desventajas del análisis fecal indica que la exactitud es la mayor de todas las limitaciones (Holechek et al., 1982).

Un nuevo procedimiento la espectrofotometría infrarroja, puede tener potencial considerable para evaluar la composición botánica de muestras de fístulas o muestras fecales (Holechek et al., 1982).

La información obtenida nos sirve de base para la planeación y desarrollo de prácticas de manejo de pastizales y manejo de animales silvestres y domésticos de interés ecológico y económico; además de esto se puede:

Saber la compatibilidad que existe entre el ganado y su medio.

- . Establecer mejores épocas de utilización.
- . Elaborar sistemas de pastoreo acordes al tipo de vegetación con el fin de evitar una sobreutilización.
- . Planear resiembras con plantas forrajeras.
- . Establecer el tipo de animal adecuado para cada tipo de vegetación de acuerdo a su dieta.
- . Conocer plantas tóxicas que causen daño a los animales, estableciendo programas de control de las mismas (González, 1982). Además podemos conocer las plantas que son consumidas por el animal y auxiliándonos con análisis bromatológicos de las mismas, nos damos cuenta de las épocas críticas nutricionales del animal y en base a esto, podemos establecer programas de suplementación, fundamentadas en estos estudios de comportamiento alimenticio.

III. MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

Localización

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho "El Sala
dito" 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 375 m.s.n.m. y entre los 25°53'
de latitud norte y 100°03' de latitud oeste.

Clima

Se clasifica como semiárido (BW_{wh}) con una temperatura me-
dia anual de 21° y una precipitación promedio de 573 mm. Cua-
dro 1. Temperatura y precipitación media mensual durante el pe-
ríodo de junio - noviembre 1987.

Vegetación

El tipo de vegetación dominante es el matorral mediano es-
pinoso con espinas laterales; formado por plantas arbustivas
medianas de 1 a 3 metros de altura con hojas o folíolos peque-
ños y cuyos representantes principales son: Chaparro prieto,
Acacia rigidula; palo verde, Cercidium macrum; uña de gato,
Acacia greggii; granjeno, Celtis pallida; guayacán, Porlieria
angustifolia; chaparro amargoso, Castela texana; Calderona,
Krameria ramossisima y Crucillo, Condalia, y lycioides.

Cuadro 1. Distribución de la precipitación y temperatura media mensual en el Campo Experimental de Marín, N.L. (Junio - Noviembre de 1987).

	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Precipitación total (mm)	152.8	73.7	106.6	83.20	8.90	4.10
Temperatura mensual (°C)	27.0	28.0	29.5	26.0	22.0	17.0
Temperatura media máxima (°C)	32.0	34.0	36.0	32.0	29.0	24.5
Temperatura media mínima (°C)	22.0	23.0	23.0	20.0	15.0	9.6
Evaporación total (mm)	324.00	256.60	212.24	156.53	189.65	87.00

Coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte, 100°03' Longi-
tud Oeste, elevación 375 msnm. Estación Climatológica en Ma-
rín, N.L. de la FAUANL.

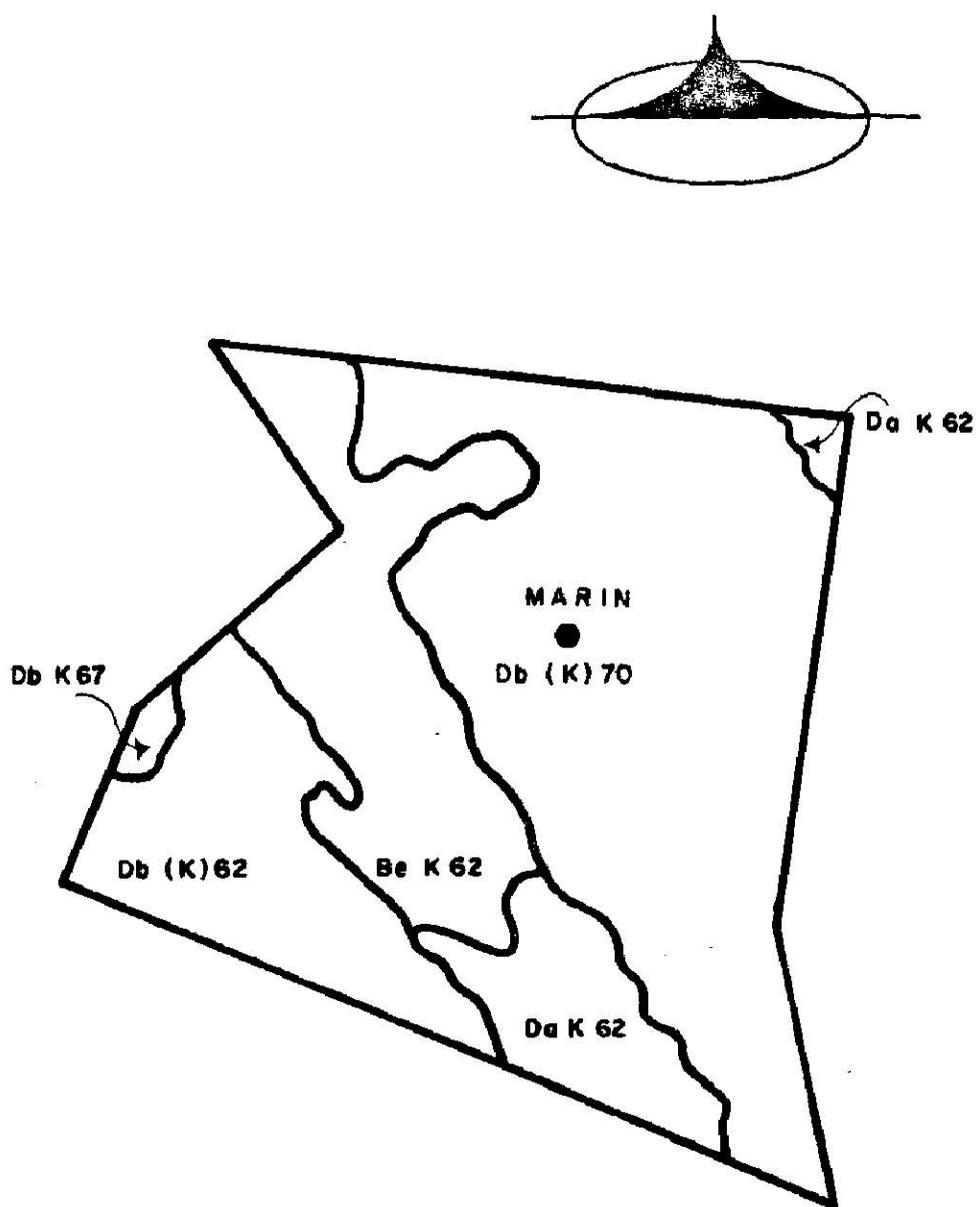
En lo que concierne a las gramíneas las más importantes de acuerdo a su dominancia son: Navajita roja (Boutelova trifida); pajita tempranera (setaria macrostachya); tridente esbelto (tridens muticus); zacate rizado (panicum hallii); y zacate mezquite (Hilaria berlaneri). Durante las épocas de precipitación se presentaron plantas herbáceas anuales de los géneros: Zephyranthes, Cynanchum, Ruellia, Dyssodia, Heliotropium, Ibervillea y Oxalis.

El coeficiente de agostadero para estos sitios de pastizales es de 18 has./u.a./año (COTECOCA, SARH, 1973), ver Figura 2.

Este estudio se realizó en el período comprendido entre los meses de junio a noviembre de 1987, abarcando las estaciones de verano y otoño durante las cuales se llevaron a cabo muestreos de heces fecales, para determinar la composición botánica de la dieta de las cabras.

Para tal propósito se utilizaron cuatro cabras criollas y adaptadas previamente al medio y al agostadero. Durante 13 días de cada mes, estuvieron pastando en el lugar de muestreo; los primeros 8 días fueron de adaptación y los siguientes 5 días de colección de muestras de materia fecal diariamente, obteniéndose 2 muestras por día por cabra, vía rectal (mañana y tarde).

La muestra obtenida por animal por día por mes se agrupó y se congeló. Posteriormente fueron descongeladas durante toda



DbK= Matorral Mediano Espinoso con espinos laterales
 Db(K)=Matorral Mediano Subierme
 Da K= Matorral Alto Espinoso con espinos laterales
 Be K= Bosque Caducifolio Espinoso de Prosopis

Figura 2. Tipos vegetativos del Municipio de Marín, N.L.
 (COTECOCA, S.A.R.H.).

la noche y fueron sujetas a análisis microhistológico; sin embargo, previamente se procedió a determinar materia seca parcial, por lo que se secó en una estufa a temperatura de 55-60°C posteriormente fueron molidas en un molino Willey a través de una malla de 2 mm., almacenándola en botes de plástico para futuros análisis.

Para determinar la composición botánica de la dieta de las cabras se utilizó la técnica microhistológica (Spark y Malechek, 1968). Para tal propósito la muestra se remolió y se tamizó en una malla de 1 mm.

Posteriormente se procedió a su decoloración, para lo cual se utilizó un vaso de precipitación en el que se colocó una alicuota de muestra de heces fecales de aproximadamente 10 gr., se le agregó Hidróxido de Sodio (NaOH) al 5%, se puso a hervir (aproximadamente 5 min.), posteriormente se enjuagó con agua destilada y se le agregó hipoclorito de sodio (Na_2HCl_3 ; Cloralex) al 30% en donde permaneció hasta su total decoloración. Pasando este proceso la muestra se enjuagó con agua destilada y se colocó en alcoholes al 30%, 50%, 70%, 80%, 90% y absoluto, en donde permaneció por espacio de 20 minutos en cada uno de ellos hasta su completa deshidratación permaneciendo en el absoluto para su almacenamiento.

Para el montaje de laminillas, primero se etiquetaron los portaobjetos con los datos necesarios (No. de laminilla, No. de cabra y mes). Posteriormente, cerca de la parte terminal del

portaobjetos se colocó una pequeña porción del material tratado; se le aplicó miel de maíz (Karo), la cual fué el medio de montaje y posteriormente se esparció con la aguja de disección hasta que el medio de montaje y la muestra formaron una mezcla homogénea que cubrió el área que ocuparía el cubreobjetos (22 x 40).

En seguida se apoyó diagonalmente un extremo del cubreobjetos, se dejó caer libremente, tratando de no hacer burbujas, se dejó secar un poco y se selló con bálsamo de Canadá.

Para realizar el muestreo de composición botánica, se hicieron 5 laminillas/cabra/mes y una localización se consideró como una área de la laminilla delimitada por el microscopio a un aumento de 10 x 12.5 x, se hicieron 20 campos por laminilla, dando un total de 100 observaciones por cabra por mes.

En cada campo solamente se tomaron en cuenta aquellos fragmentos que fueron reconocidos como tejido epidérmico y se anotaron como evidencia positiva para la presencia de especies vegetales a una localización de la laminilla, con éstos datos obtenidos se calculó la frecuencia relativa de cada planta, la que a su vez sirvió para calcular el porcentaje de composición botánica para cada especie presente en la dieta (Spark y Malechek, 1968; Holechek et al., 1982).

Laminillas de referencia

Al inicio de esta investigación, se hizo una colección de todas las especies de plantas presentes en el área de estudio, tomando como criterio la selección que hacían las cabras al consumirlas.

Se hizo una laminilla de referencia por planta; en donde se observó las características anatómicas epidérmicas como son: estomas, células epidérmicas, tricomas, glándulas, formas de cristales, las cuales en conjunto dieron las características individuales a cada especie de planta, las que sirvieron como base de comparación para identificar las estructuras epidérmicas localizadas en las laminillas con preparación de heces fecales.

El procedimiento para el montaje de las laminillas de referencia, fué el mismo que para las laminillas de las muestras de heces fecales.

Análisis Estadístico

El porcentaje de la composición botánica por especie de planta, así como los grupos de plantas (arbustivas, hierbas y zacates) encontrados en las heces fecales de cada mes, fueron estadísticamente analizados por un diseño completamente al azar, las medias de cada mes fueron separadas por el método de diferencia mínima significativa después de encontrar una "F" signi

ficante en el análisis de varianza (Steel y Torrie, 1980).

Los porcentajes de la composición de los grupos de plantas fueron correlacionadas con la precipitación y temperatura (Steel y Torrie, 1980).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para el grupo de plantas (arbus-tos, herbáceas y gramíneas), en el análisis de varianza, indi-can que hubo diferencia significativa ($P < .05$) en el consumo pa-ra los tres grupos de plantas en el período de muestreo (Figura 3, Tabla 1).

Los datos muestran que los arbustos, fueron las plantas más consumidas por las cabras a través de los muestreos. La Tabla 1, muestra que los arbustos en los meses de Noviembre, Ju-nio y Septiembre (97.56, 94.03 y 93.82% respectivamente); re-sultaron ser iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Agosto, Octubre y Julio (89.90, 85.63 y 83.71% respectivamente). Sin embargo, Junio, Septiembre y Agosto resultaron ser iguales ($P > .05$), pero menores ($P < .05$) que Noviembre y mayores ($P < .05$) que Octubre y Julio, mientras que Octubre y Julio son iguales ($P > .05$), pero menores ($P < .05$) que todos los demás.

En lo que concierne a los zacates, fué un 5.13% para Ju-nio, 14.87% Julio, 8.58 Agosto, Septiembre, Octubre y Noviem-bre, 5.67, 7.79 y 1.78% respectivamente. En la Tabla 1 se muestra el análisis de los zacates y su comportamiento, fué el si-guiente; en los meses de Junio, Agosto, Septiembre y Octubre (15.13 8.58, 5.67, 7.79% respectivamente) no hubo diferencia ($P > .05$), pero los meses de Julio (14.87%) y Noviembre (1.78%) fueron diferentes ($P < .05$) entre sí y con respecto a los demás, ya que en Julio se presentó el mayor consumo y en Noviembre el

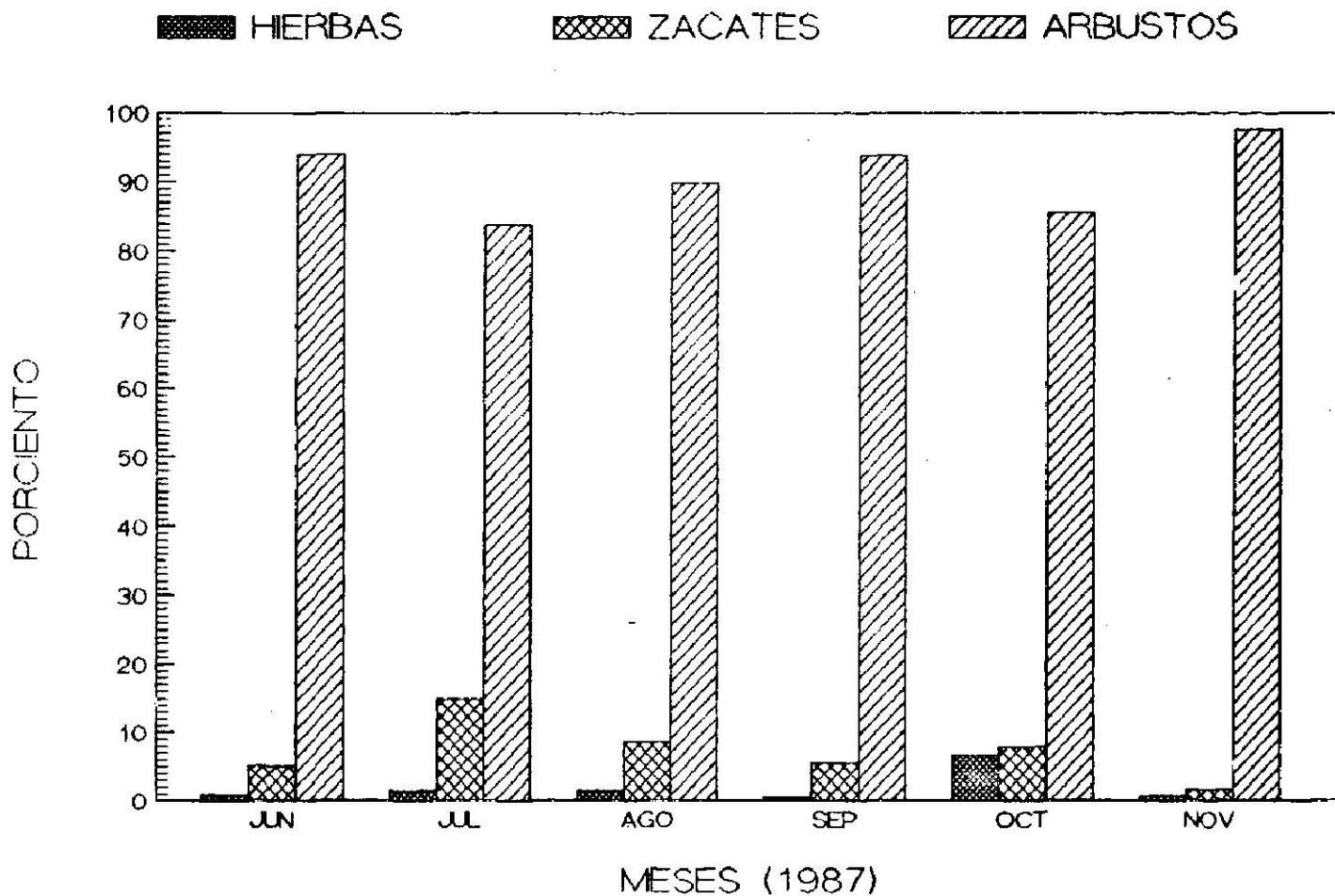


Figura 3. Histograma que presenta el porcentaje de la composición botánica del grupo de plantas encontradas en las heces fecales de cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso. Marín, N.L. (1987).

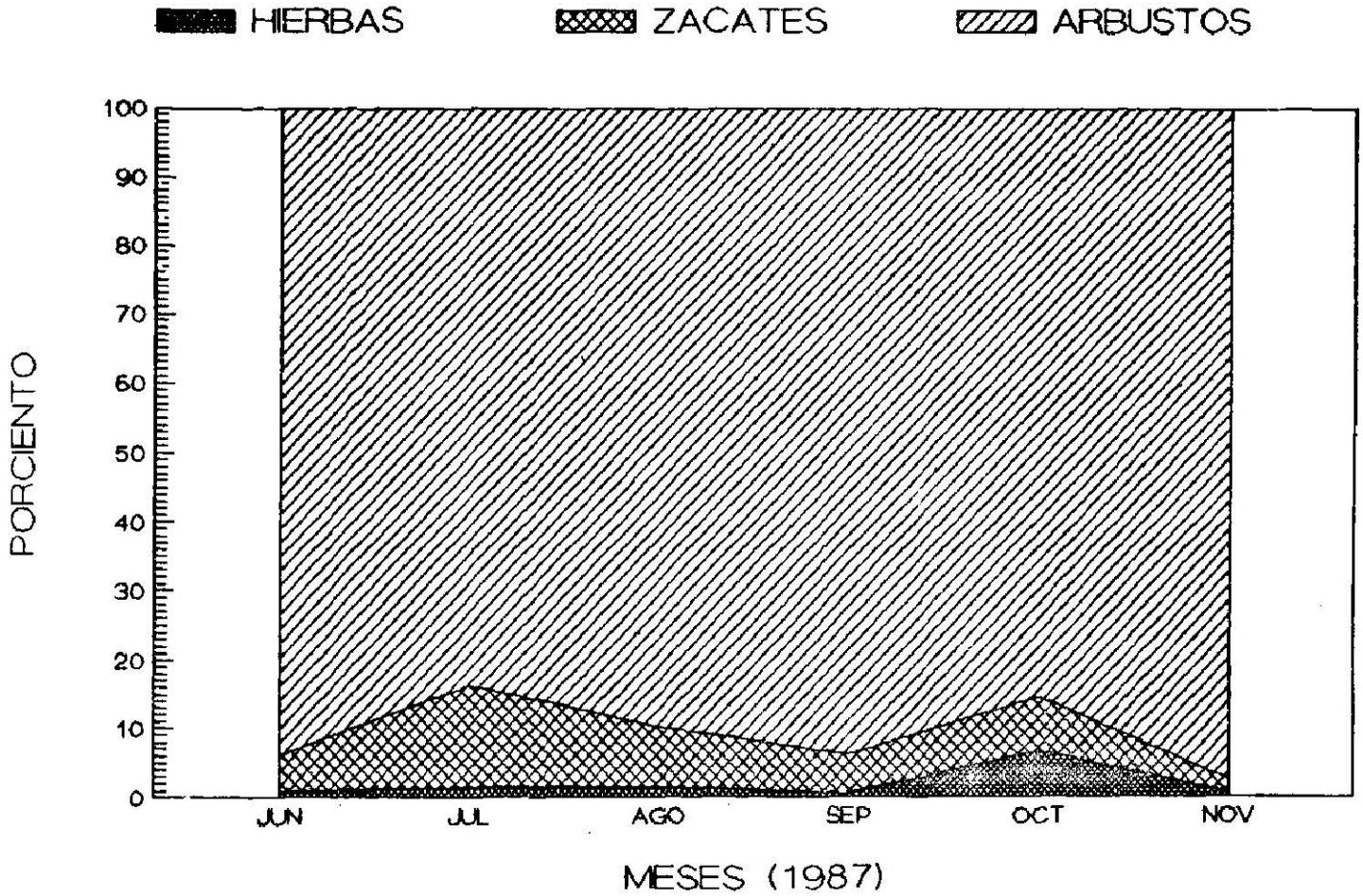


Figura 4. Componentes de la dieta de las cabras en muestras fecales en los agostaderos de Marín, N.L.

menor. Esto puede estar asociado con la buena precipitación que prevaleció durante el mes de Junio (152.8 mm), que permitió la disponibilidad de forraje succulento, ocasionando que los zacates fueran consumidos en mayor proporción durante este mes.

Por otro lado se puede observar que en Noviembre se registró la precipitación más baja (4.10 mm) por lo que disminuyó el consumo de zacates en este mes.

Las hierbas constituyeron un .84% para el mes de Junio, 1.42% Julio, Agosto 1.52%, Septiembre un .51%, 6.68 y .66% para Octubre y Noviembre respectivamente. En la Tabla 1 se observa que el porcentaje de hierbas, fué más bajo en todos los meses con respecto a los arbustos y zacates en las heces fecales. Los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Noviembre (.84, 1.42, 1.52, .51 y .66% respectivamente) fueron iguales ($P > .05$) pero diferentes ($P < .05$) a Octubre que fue el mes que presentó el de mayor consumo (6.68%).

El porcentaje de la composición botánica de las especies de plantas arbustivas, herbáceas y gramíneas que se encontraron en las muestras de heces fecales aparecen en la Tabla 2. Observando que los arbustos constituyeron el mayor porcentaje de la dieta durante todo el período de muestreo, entre las que sobresalen Acacia rigidula con un 63.13%, Cercidium macrum con un 18.70%, Acacia farnesiana con un 4.63% y Porlieria angustifolia con una media de 2.73%.

Dentro de los zacates, las especies que destacaron por su

Tabla 1. Composición botánica (%) por grupos de plantas de heces fecales de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinosa en Marín, N.L. (Junio a Noviembre de 1987).

Grupos de plantas	M E S E S						EE*	Sig.	X̄
	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.			
Arbustos	94.03 ^{ab}	83.71 ^c	89.90 ^b	93.82 ^{ab}	85.63 ^c	97.56 ^a	1.139	.000	90.78
Zacates	5.13 ^b	14.87 ^a	8.58 ^b	5.67 ^b	7.79 ^b	1.78 ^c	.958	.000	7.28
Hierbas	.84 ^b	1.42 ^b	1.52 ^b	.51 ^b	6.68 ^a	.66 ^b	.519	.001	1.94

E.E.* = Error Estándar, n = 4

SIG. = Significancia

(a, b, c) las medias en las columnas con letras iguales no son diferentes (P> .05)

consumo fueron: Cenchrus ciliaris con un 3.13%, Aristida sp. con una media de 1.60% y Setaria macrostachya con 1.55%. En cuanto a las hierbas las más consumidas fueron: Argythamnia neomexicana, Hibiscus cardiophyllus y Abutilon parvulum, con una media de 1.0, .20 y .20% respectivamente.

En términos generales los resultados muestran que el mayor consumo fué de arbustos (90.78%), seguido por los zacates (7.28%), y en tercer orden se encuentran las hierbas (1.94%) Figura 3 y 4. Lo anterior, nos indica que las cabras muestran preferencia por el consumo de arbustivas durante los meses de muestreo. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros investigadores; tal es el caso de Sidhamed et al., (1981) que reportaron un 80% en la dieta de las cabras; Askins y Turner (1974) reportan un 65%. Carrera y Cano (1968) reportan un 83% sobre el ramoneo en dietas de cabras.

El método de observación directa fué utilizado por Puente (1983) reportando un 86.9% de consumo de arbustos en la dieta.

Otros estudios en la Estación Experimental de la FAUANL., en Marín, N.L., Vega (1986) reporta que las arbustivas aportan el 85.0% en la dieta. Flores (1987) utilizando la técnica microhistológica reporta un 83%. Gómez (1988) concluye que las arbustivas aportan el 95.2% de la dieta total García (1987) reporta que las arbustivas participaron en 79% de la alimentación total. Por lo anterior, podemos concluir que los arbustos representan el mayor aporte en la dieta de las cabras (90.8%),

Tabla 2. Composición botánica (%) de las heces fecales de las cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso en Marín, N.L. (Junio a Noviembre de 1987).

CONCEPTO	M E S E S						EE*	Sig.	X̄
	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.			
Arbustos									
<u>Acacia rigidula</u>	73.25	66.60	55.18	63.03	53.60	67.14	2.29	.883	53.13
<u>Cercidium macrum</u>	14.03	11.73	32.24	19.97	19.12	15.10	1.90	.011	18.70
<u>Acacia farnesiana</u>	5.75	1.39	.09	6.50	10.19	3.87	1.08	.035	4.63
<u>Porlieria angustifolia</u>	.33	3.52	1.35	3.63	1.60	5.95	.501	.003	2.73
<u>Cassia gregii</u>	.13	.00	.00	.13	.00	3.81	.348	.000	.68
<u>Prosopis glandulosa</u>	.08	.08	.09	.09	.00	1.42	.195	.243	.29
<u>Castela texana</u>	.04	.00	.85	.17	.18	.11	.071	.000	.22
<u>Leucophyllum texarum</u>	.04	.17	.00	.04	.50	.09	.055	.061	.14
<u>Krameria ramosissima</u>	.08	.05	.04	.18	.23	.06	.042	.779	.10
Otros arbustos a	.31	.17	.07	.09	.10	.00	.043	.415	.14
Zacates									
<u>Cenchrus ciliaris</u>	2.32	8.27	.420	1.84	2.05	.07	.597	.000	3.13
<u>Aristida sp.</u>	.42	1.03	.82	2.46	3.40	1.46	.285	.007	1.60
<u>Setaria macrostachya</u>	1.45	2.68	2.23	.67	2.09	.15	.283	.052	1.55
<u>Panicum hallii</u>	.86	2.00	1.06	.58	.16	.10	1.75	.005	.79
<u>Hilaria belangeri</u>	.04	.46	0.00	.00	.00	.00	.048	.010	.10
<u>Choris ciliata</u>	.00	.28	.09	.00	.00	.00	.036	.131	.10

Continúa.

Tabla 2. Continuación

CONCEPTO	M E S E S						EE*	Sig.	\bar{x}
	Jun.	Jul.	Agó.	Sep.	Oct.	Nov.			
Otros zacates ^b	.46	.16	.19	.13	.00	.00	.031	.357	.09
Hierbas									
<u>Agrytammia neomexicana</u>	.00	.00	.09	.39	5.10	.44	.426	.000	1.00
<u>Hibiscus cardiophyllus</u>	.18	.23	.47	.05	.17	.00	.085	.704	.20
<u>Abutilon parvulum</u>	.04	.08	.62	.00	.48	.00	.112	.448	.20
<u>Solanum eleagnifolium</u>	.12	.66	.00	.00	.00	.00	.077	.058	.13
<u>Lantana macropoda</u>	.04	.25	.05	.00	.09	.00	.030	.134	.10
<u>Sida fillicaulis</u>	.00	.00	.00	.04	.32	.00	.032	.005	.10
Otras hierbas ^c	.47	.21	.29	.04	.47	.23	.055	.173	.28

* EE = Error Estándar, n = 4

Sig = Significancia

^a Otros arbustos : Acacia gregii, Celtis pellida, Cordia boissieri, Condalia obovata, Acacia constricta, Lycium berlandieri, Forestiera angustifolia, Condalia lycioides, Aloysia gratissima.

^b Otros zacates : Trident muticus, Bouteloua trifida, Tridens texanus.

^c Otras hierbas : Ibervillea lindheimeri, Ruellia corzoi, Heliotropium angiospermum, Zephyranthes arenicola, Cynanchum barbigerum, Heliotropium confertifolium, Aphanostephus ramosissimus, Condalia gregii, Verbena carensens, Croton leucophyllum, Heliotropium gregii, Dalea pogonathera, Palafoxia texana, Physalis cordata.

contribuido principalmente con un 63.1% la Acacia rigidula y con un 18.7% el Cercidium macrum.

Sin embargo, cabe señalar que las herbáceas y los zacates juegan un papel muy importante en la dieta de las cabras cuando estos se encuentran disponibles.

En la Tabla 3 se muestra el coeficiente de correlación de la temperatura y la precipitación con el grupo de plantas: arbustos, zacates y herbáceas. Se puede observar que tanto la temperatura como la precipitación, tuvieron influencia en el consumo de los diferentes grupos de plantas.

Los datos muestran que existe una correlación negativa ($P < .05$; $r = -.39$), entre la temperatura y los arbustos, además existe una correlación ($P < .01$) positiva, altamente significativa entre la temperatura y los zacates ($r = -.56$). Por otro lado, se puede observar que la precipitación estuvo correlacionada ($P < .05$) con las hierbas ($r = .42$).

Tabla 3. Coeficiente de correlación de arbustivas, zacates, y hierbas con la temperatura y la precipitación.

	Arbustos	Zacates	Hierbas
Temperatura	-0.3926*	0.5619**	-0.1753
Precipitación	0.0694	0.1478	-0.4253*

* ($P < .05$)

** ($P < .01$)

Esto puede explicarse al hecho de que al aumentar la temperatura, baja el consumo de arbustos, probablemente por que las cabras buscan protegerse de los rayos solares, pastoreando debajo de los arbustos consumiendo zacates que se encuentran debajo de los mismos, ya que en Julio como se puede observar en la Tabla 1 se registró el menor consumo de arbustos, y se observa que los zacates tuvieron mayor preferencia en este mes, y como se puede observar en el Cuadro 1 Junio es uno de los meses donde se registró la temperatura mas alta con una media de 28.0°C.

V. CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo, se concluye:

- 1.- Las especies más consumidas fueron las arbustivas en una proporción de un 90.8% de la dieta.
- 2.- La especie más consumida fué la más abundante del área de estudio.
- 3.- Acacia rigidula fué la especie vegetal más consumida con un aporte de un 63.13%.
- 4.- En el análisis de correlación la temperatura estuvo correlacionada con el consumo de arbustos y con el consumo de zacates, mientras que el consumo de hierbas estuvo correlacionado con la precipitación.
- 5.- Las diferencias observadas en el consumo de los diferentes grupos de plantas se atribuye a la disponibilidad de alimento, entre los diferentes sitios y la estación de uso.

VI. RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el rancho "El Saladito" ubicado en el lindero norte del Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el Municipio de Marín, N.L., la duración de esta investigación fué de seis meses de Junio a Noviembre de 1987. Se colectaron muestras fecales por cabra por mes, para lo cual se utilizaron cuatro cabras criollas. Las cuales permanecían 2 semanas de cada mes en el área de estudio.

Para la determinación de la composición botánica se utilizó la técnica microhistológica, separando los resultados por especies y agrupándolas por tipos de plantas.

Los arbustos fueron las especies más consumidas siendo para el mes de Junio un 99.03, Julio un 83.71%, Agosto un 89.90%, Septiembre, Octubre y Noviembre fueron 93.82%, 85.63% y 97.56% respectivamente. Los arbustos en los meses de Noviembre, Junio y Septiembre (97.56, 94.03 y 93.82% respectivamente); son iguales, ($P < .05$). Por otro lado Junio, Septiembre y Agosto resultan igualmente similares ($P > .05$), Octubre y Julio es donde se presentó el menor consumo por lo tanto es menos que todos los demás.

Los zacates en los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre fueron: 5.13, 14.87, 8.58, 5.67, 7.79 y 1.78% respectivamente. En los meses de Junio, Agosto, Septiembre y Octubre no hubo diferencia significativa ($P > .05$), pe

ro los meses de Julio (14.87%) y Noviembre (1.78%) fueron diferentes ($P < .05$) entre sí, se puede observar que en Julio se presentó el mayor consumo (14.87%) y en Noviembre el menor (1.78%).

Las herbáceas constituyeron un .84% para el mes de Junio, 1.42% Julio, Agosto un 1.52%, Septiembre .51, 6.68 y .66% para Octubre y Noviembre respectivamente. Las hierbas fueron las menos consumidas en el transcurso de la investigación. Los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Noviembre fueron iguales ($P > .05$) pero diferentes ($P < .05$) a Octubre que fué el mes que presentó el mayor consumo (6.68%).

Se concluye que las cabras muestran preferencia hacia las arbustivas contribuyendo en un 90.78%, de la composición botánica, en segundo término se encuentran los zacates en una proporción de un 7.28%, y por último las herbáceas, participando con 1.94% de la dieta total.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Anthony, R.G. and N.S. Smith. 1974. Comparision of rumen and fecal analysis to describe deer diets. J. Wildl, Manage, 30:535-540.
- Arbiza, S. y R. Oscarberro. 1978. Bases de la cría caprina. Ed. A. G. T. S.A. Fascículo VII, México. pp. 1-21.
- Askins, G.D. y E.E. Turner. 1974. A. behavioral Study of Angora goat's on weste Texas range. J. Range Manage. 24:82.
- Baumgarthner, L.L. and A.C. Martin. 1939. Plant histology as an arid in squirreal food habit studies. J. wild. Manage. 3:266-268.
- Bell, H.M. 1978. Rangel and management for livestock production. 2nd ed. Univ. Oklahoma Press.. Norman.
- Campbell, C.M., K.S. Eng, Jr., A.B. Nelson, and L.S. Pope. 1968. Use for esophageal fistula in diet sampling with cattle J. Anim. Sci. 27:231-233.
- 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.
- Carrera, C. 1971. Tipos de plantas que consume el ganado caprino. XII Informe de Investigación. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
- COTECOCA. 1973. Coheficientes de agostadero de la República Mexicana. Estado de Nuevo León.

- Crocker, B.H. 1959. A method for estimating the botanical composition of diet of sheep. *New Zland J. Agr. Res.* 2:72-85.
- Cruz, P.M. 1989. Determinación de la composición botánica de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. (Junio-Noviembre 1987).
- Curtis, J.T. y R.P. McIntosh. 1950. The interrelations of certain analytics and synthetic phytosociological characters *Ecology.* 31:434-455.
- 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. D.C. Church. Corvallis, U.S.A., 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 Manejo de Pastizales.*
- Devendra, C. 1978. The digestive efficiency of goat's world review of anim. prod. 14:9.
- Dietz, D.R. 1972. Nutritive value of shrubs. An International Symposium. Utah. St. Univ. Logan, Utah.
- Dusi, J.L. 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and applications to cotton-tail rabbit food habits. *J. wildlife Manage.* 13:295-298.
- Dutoit, P.F. 1972. The goat in brush grass community. *Proc. Grassld. Soc. South. Afr.* 7:44.

- Fierro, L.C. 1980. Nutrición animal bajo condición de libre pastoreo. INIP.-SARH. Depto. de Manejo de Pastizales. se ría técnica - científica Vol. 1 N^o 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 - Nov. 1986). Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Fracker, S.B. and J.A. Brischle, 1944. Measuring the local distribution of Ribes. Ecology 25:283-303.
- Free, J.C.; R.M. Hansen, And P.L. Sims. 1970. Estimating dry weights of food plants in feces of herbivore. J. Range Manage. 23:300-302.
- French, M.H. 1970. Observaciones sobre las cabras. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación Roma.
- 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.
- Galt, H.D., B. Therver, J.M. Ehrenreich, W.H. Hale y S.C. Martin. 1969. Botanical composition of diet of steers grazing a desert grassland range. J. Range Manage. 22:14.
- García, G.G.J. 1987. Determinación de la composición botánica de la dieta seleccionada por las cabras en los agostaderos de Marín, N.L. (Diciembre, 1986 a Mayo, 1987). Tesis Licenciatura. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Giner, C.R.A., R.H. de Peña Neira, J.M. Peña Neira. 1981. Composición botánica de la dieta de caprinos en el altiplano

Central de México. (Marzo 1980 a Febrero 1981), C.E.P. Vaquerías. I.N.I.P.- S.A.R.H. Ojuelos, Jalisco México.

Gómez, N.A. 1988. Determinación de la composición botánica de la dieta alimenticia del ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. (Junio - Noviembre 1986). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

González, M. H.C. 1982. Botanical composition of goat's diets in northern Zacatecas, México. M.S. Thesis. Colorado State University, U.S.A.

Grimes, R.C., and B.R. Watkins. 1965. The botanical and chemical analysis of herbage samples obtained from sheep fitted with esophageal fistulae. J. Brit. Grassland. Soc. 20:168.

Hanna, W.W.; W.G. Monson, and G.W. Burton. 1973. Histological examination of fresh forage leaves after in vitro digestion. Corp. Sci. 13:98.

Hansen, R.M., D.G. Peden, and R.W. Rice. 1973. Discerned fragments in feces indicates diet overlap. J. Range Manage. 26:103.

Harrington, G.H. 1982. Grazing behavior of the goat. Aust. Range J. 1:398.

Holechek, J.L., M. Vavra and R. Pieper. 1982. Methods for determining the nutritive quality of ruminant diet. A review J. Anim. Sci. 54:363.

Howard, V.W. Jr. 1967. Identifying fecal groups by pH analysis. J. wildl. Manage. 31:190. En: Holechek, J.L.; M. Va-

- vra and R.D. Peiper. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: A review. *J. Range Manage.* 35:309.
- Koeslag, J.H., E. Fernan - Castellanos y S.R. Kirchner. 1982. Cabras. Ed. Trillas, México. pp. 43-56.
- McKenzie, D. 1970. Goat Husbandry faber and faber LTD London. pp. 144, 159.
- Malechek, J.C. and Leinweber, C.L. 1972. Forage selectivity by goats on lightly and heavily grazed ranges. *J. Range Manage.* 25:105-111.
- Mena, L.A. y Gall, C. 1987. Producción caprina y ovina. Editado por I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
- Merril, L.B. and C.B. Taylor. 1976. Take note of the versatile goat. *J. Range Manage.* 3:74.
- Merril, L.B. 1975a. In "Beet Cattle Sci. Handbook"; Vol. 12 pp. 373-376.
- Puente, T.S. 1983. Bite count vs fecal analysis: A comparison for estimation of goat diets. Thesis M.S. New Mexico State University.
- 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, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Ramírez, L.R.G., J.B. Quintanilla G. y H. Rodríguez F. 1988. Efecto de la temperatura y precipitación en el contenido mineral de la dieta seleccionada por cabras, Marín, N.L.

(Julio - Diciembre 1986). Memorias del 4^a Congreso Interamericano de Producción Caprina. Torreón, Coah., México.

- Rojas, M.P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
- Sanders, K.D.; V.E. Dahl and Scott. 1980. Bite - count vs. fecal analysis for range animal diets. J. Range Manage. 32:146.
- SARH. 1980. Estadísticas del Subsector pecuario en los Estados Unidos Mexicanos. pp. 23.
- Scotcher, J.S.B. 1979. A review of fecal analysis techniques for determining the diet of wild grazing herbivores. Proc. Grassld. Soc. Afr. 14:131. En: Holechek, J.L.; M. Vavra and R.D. Peiper. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: A review J. Range Manage. 35:309.
- Sidhamed, A.J.; J.G. Morris and S.R. Radosevich. 1981. Summer diet of spanish goat grazing chaparral. J. Range Manage. 34:33.
- Slater, Joanna and R.J. Jones. 1971. Estimation of the diets selected by grazing animals from microscopic analysis of the faeces. J. Australian. Inst. Agr. Sci. 37:238. En: Holechek, J.L.; M. Vavra and R.D. Peiper. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets. A. review J. Range. Manage. 35:309.
- Smith, A.D. and L.J. Shandruk. 1979. Comparision of fecal, rumen and utilization methods for ascertaining pronghoran diets. J. Range Manage. 32:275.

- Sparks, D.R. and J.C. Malechek. 1968. Estimating percentages of dry weigh in diets using a microscopic technique. J. Range. Manage. 21:264-265.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principales and procedures of statistics (2nd. Ed) McGraw - Hill. New York.
- Stewart, D.R.M. 1967. Analysis of plant epidermis in feces: A technique for studing food preferences of grazing herbivores. J. Appl. Ecol. 4:82-111.
- Van Dyne, G.M. and D. Torrell. 1964. Development and use of the esophagial fistual: A Review. J. Range Manage. 17:7.
- Van Dyne, G.M., N.R. Brockington, Z. Szoes, J. Duek, and C.A. Ribic. 1980. Large herbivore Subsystem in grasslands, Systems analysis and man. Ed. by A.I. Breymeyer and G.M. Van Dyne Cambridge Univ. Press. p. 269-537.
- Vavra, M., R.W. Rice, and R.M. Hansen, 1978. A comparison of esophageal fistula and fecal material to determine steer diets. J. Range Manage. 31:11-13.
- Vavra, M., and J.L. Holechek. 1980. Factors influencing microshistological analysis of herbivore diets. J. Range Manage. 33:371-373.
- Vázquez, R.M., M.T. Ruiz, J. Valdés R., R. López T. 1985. Características microhistológicas de especies forrajeras del matorral desértico micrófilo en el noreste de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buena Vista, Saltillo, Coah. Méx. Folleto de Divulgación, Vol. I, -- N^o 6.
- Vega, Z. J.S. 1986. Determinación de la composición botánica

de la dieta de las cabras. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. (Trabajo práctico). Marín, N.L. pp. 28-41.

Ward, A.L. 1970. Stomach Content and fecal analysis. In: Range and wildl. Habitat Evaluation. A. Res. Symp. U.S. Dep. Agr. Forest. Serv. Misc. Pub. N° 1147. 220 p. En: Holechek, J.L., M. Vavra and R.D. Peiper. 1982. Botanical Composition determination of Range herbivore diet. A review. J. Range Manage. 35:309.

Warren, L.E., D.N. Veckert, and J.M. Shelton. 1984. Comparative Diets of Rambouillet, Barbado and Karakul sheep and Spanish and Angora Goats. J. Range Manage 37:2172-180.

Wilson, A.D., J.H. Leigh, N.L. Hindley y W.E. Mulham, 1975. Austr. J. Exp. Agr. Anim. Hush. 15.

