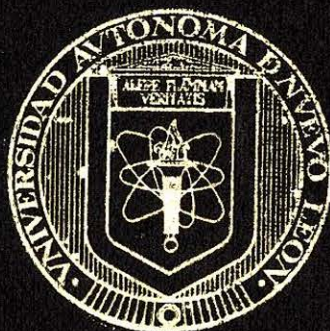


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DE LA COMPOSICION BOTANICA DE LA
DIETA SELECCIONADA POR LAS CABRAS EN LOS
AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(DICIEMBRE 1986 A MAYO 1987).**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA**

GUADALUPE JAVIER GARCIA GARCIA

MARIN, N. L.

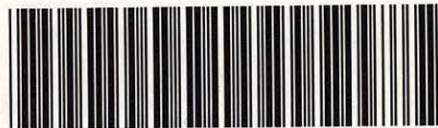
DICIEMBRE DE 1987

T

SF383

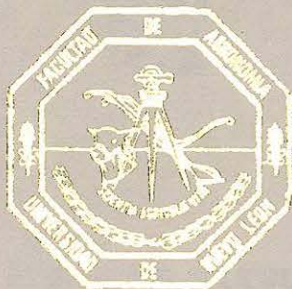
G3

C.1



1080061879

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA COMPOSICION BOTANICA DE LA
DIETA SELECCIONADA POR LAS CABRAS EN LOS
AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(DICIEMBRE 1986 A MAYO 1987).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

GUADALUPE JAVIER GARCIA GARCIA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1987

7736 *[Signature]*

F
SF 383
93

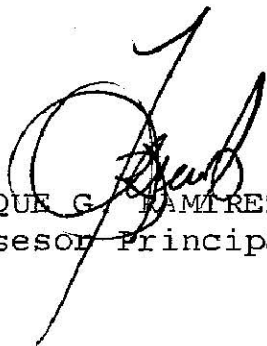
040.636
FA 29
1987
C.5



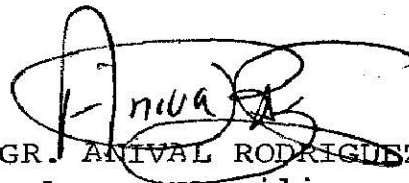
DETERMINACION DE LA COMPOSICION BOTANICA DE LA
DIETA SELECCIONADA POR LAS CABRAS EN LOS AGOSTA-
DEROS DE MARIN, N.L. (DICIEMBRE 1986 A MAYO 1987)

TESIS QUE PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO AGRO-
NOMO ZOOTECNISTA PRESENTA, GUADALUPE JAVIER GARCIA
GARCIA, LA CUAL FUE ACEPTADA COMO REQUISITO PAR-
CIAL POR LA COMISION REVISORA.

COMISION REVISORA



Ph.D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO
Asesor Principal



ING. AGR. ANIVAL RODRIGUEZ G.
Asesor Auxiliar

MARIN, N.L.

DICIEMBRE DE 1987.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

SR. ENRIQUE H. GARCIA AVILA

SRA. MA. CONCEPCION GARCIA DE GARCIA

Por su gran apoyo y cariño que me supieron dar, lo cual hizo posible la culminación de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

ENRIQUE HOMERO

MARTHA ELENA

GERARDO

SILVIA MARGARITA

LUIS SERGIO

GENARO

A MI CUÑADO, SR. JESUS MARTINEZ Y MI SOBRINA GISELITA

Por el amor que me han brindado y su gran comprensión y apoyo durante toda mi carrera.

A MI TIO, SR. LIC. JAIME GARCIA AVILA

Con admiración y respeto y en agradecimiento a su ayuda incondicional que me ha dado cuando la he necesitado.

A MI ESPOSA:

SRA. ELMA GLORIA

Por su amor y cariño que me ha brindado.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES:

Ph.D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO

ING. M.C. ANIVAL RODRIGUEZ GUAJARDO

Por su apoyo y su gran ayuda desinteresada que me brindaron para la realización de este trabajo.

Con respeto y admiración.

A MIS MAESTROS Y AMIGOS:

Los cuales me ayudaron de alguna u otra manera en el transcurso de mis estudios.

A LA BIOL. JUANITA ARANDA RUIZ

Gracias a su ayuda hizo posible la elaboración de este trabajo.

A LA SRA. MARIA ELENA GARCIA G.

Por su colaboración en la mecanografía de este escrito.

I N D I C E

PAGINA

INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	22
RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
RESUMEN.....	38
BIBLIOGRAFIA.....	40

INDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Distribución de la precipitación y temperatura en el Campo Experimental de Marín, N.L. —(Diciembre de 1986 a Mayo de 1987)...	23
TABLA		
1	Composición botánica (%) de la dieta de las cabras por tipo de planta, pastoreando en un matorral mediano espinoso en el período de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987.	31
2	Porciento de composición botánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.	32
3	Coeficientes de correlación para arbustivas, herbáceas y gramíneas y su relación con la temperatura y precipitación.....	36
FIGURA		
1	Histograma que presenta el porcentaje de plantas encontradas en cabras fistuladas en el período de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987 en un matorral mediano espinoso..	29
2	Componentes de la dieta de las cabras en los agostaderos de Marín, N.L.	35

INTRODUCCION

La cabra como comúnmente se le conoce "vacas del pobre" son animales bastante adaptables a las condiciones más duras de cualquier medio, por esta razón y la demanda que actualmente tiene, su explotación se ha aumentado día con día en nuestro país.

En lo que se refiere a la alimentación, la cabra tiene características muy especiales que pueden ser utilizadas para su explotación como su hábito de pastoreo, principalmente de ramoneo de arbustivas y zacates que generalmente no pastorea el bovino. Por otra parte, no requieren suplementos en las proporciones o cantidades de los bovinos, inclusive pastorean en donde las vacas no entran por la topografía del terreno.

Cabe mencionar que el gusto de la cabra, es más variado que el de otros animales, ya que su alimentación incluye más plantas que la del ganado vacuno y ovino.

Saber lo que consume un animal en el agostadero o su preferencia por cierto tipo de plantas es importante, ya que sobre ello se puede basar el manejo del agostadero para obtener el máximo beneficio sin ocasionar disturbios a la vegetación.

Uno de los principales problemas en los pastizales y nu-

trición de los mismos es hacer una exacta estimación de la composición botánica y química de la dieta de la ganadería en pastoreo. En recientes años la fístula esofágica ha sido usada para obtener muestras de forrajes pastados por rumiantes. Esos estudios han sido conducidos bajo una amplia variedad de condiciones en un mínimo de seis países en cuatro continentes.

El objetivo de este estudio fue utilizar animales fistulados del esófago para coleccionar material esofágico y determinar la composición botánica de la dieta empleando la técnica microhistológica.

LITERATURA REVISADA

El incremento de la población ha generado cambios indeseables como son el abandono de áreas de agricultura de temporal, sobre pastoreo e invasión de especies indeseables a los pastizales. 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 apropiada para los diferentes sitios ecológicos presentes, logrando así la conservación y/o mejoramiento de ésta vasta área.

Nuevo León, de acuerdo con su situación geográfica, queda comprendida dentro de la zona árida mundial (zonas de latitud 20-40- N.S.) (Rojas, 1965). La superficie que tiene es de 4'735,840 hectáreas, y está dividido en tres grandes zonas vegetacionales en donde los coeficientes de agostadero varían de 4.3 hasta 49.20 ha/u.a./año; dominando en su mayor parte matorrales áridos y bosques semiáridos que ocupan el 47% de la superficie, compuestos principalmente por arbustivas y gramíneas, los cuales proveen el 90% de la alimentación utilizada en la ganadería extensiva (COTECOCA, 1973).

La cabra es una especie con características deseables para ser usada en sistemas de pastoreo extensivo, particularmente

en zonas de matorral desértico y en pastizales invadidos por arbustivas indeseables. Esto es debido a que la cabra puede componer su dieta con una amplia gama de especies, utilizando preferentemente arbustivas y hierbas (Carrera, 1971). El consumo de gramíneas es muy variable y dependerá de la disponibilidad y abundancia de las especies arbustivas (Kinght, 1965; Wilson et al., 1975).

Desafortunadamente, existe una imagen negativa de las cabras considerándolas como seres destructivos, ya que efectivamente el pastoreo inmoderado de las cabras, como el de cualquier otra especie, puede causar serios daños a la vegetación (Maher, 1945). Sin embargo, por las características de sus hábitos de pastoreo y utilizando un sistema de pastoreo controlado, presentan un enorme potencial para utilizar plantas no consumidas por otro tipo de ganado, además de un medio de control biológico de arbustivas indeseables, características todas ellas que pueden ser aprovechadas, para tener empresas ganaderas más redituables en ciertos tipos vegetativos.

Y un hecho notorio es que cuando otros animales domésticos se encuentran en la imposibilidad de subsistir en zonas prácticamente desoladas, la cabra por sus notables cualidades de adaptación a medios inhóspitos, es la única especie que permanece en el campo y la que recibe, en abierto contraste, todas

las imputaciones por la pérdida de bienes naturales desde antes extinguidos.

La rusticidad de la cabra es una característica indiscutida que puede probarse con dos hechos. El primero consiste en su distribución mundial, que abarca los lugares y climas más distintos; el segundo es la posibilidad que tiene para prosperar en lugares de tan escasa vegetación que solo ella, entre los animales domésticos, es capaz de aprovechar para sobrevivir. Dentro de los hábitos de pastoreo, las cabras pastan un promedio de 5 horas por día y en ese tiempo pueden consumir hasta 10 kg de forraje; cuando las temperaturas son extremas disminuye este tiempo. Presentan hábitos de pastoreo muy particulares, de continua busca de alimentos nuevos, es muy golosa, a pesar de todo lo cual puede consumir, en proporción, más cantidad de alimento que la vaca (Carrera, 1971).

Le apetecen los retoños de las yerbas, las hojas tiernas de los árboles y consume gran cantidad de plantas que otras especies no apetecen o le resultan tóxicas.

En superficies pobladas por malezas y arbustos encuentran un buen medio para su desarrollo, pero también se les puede ver en aquellos sitios en los que los pastos son escasos y que han sido abandonados por otras especies animales ante la imposibi-

lidad de poder subsistir. Precisamente porque muchas veces se encuentra a la cabra en lugares casi abandonados, o en superficies sobrepastoreadas, se dice que esta especie es altamente perjudicial porque prácticamente acaba con todo tipo de vegetación.

Mckenzie (1957) señala que existen pocas cosas verdes que la cabra no coma y que su dieta incluye un 15% más especies de plantas que los bovinos y ovinos. Son capaces de comer desde hojas de árboles y arbustos, semillas, raíces, ramas glabras y espinosas, hasta productos manufacturados como papeles, trapos y plásticos. Sus labios, muy móviles y su lengua prensil, le permiten consumir los pastos más cortos y ejercer un alto grado de selección de su dieta.

En general, viven del pastoreo y/o 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 particular predilección por los renuevos tiernos que se encuentran a la altura de sus cabezas (Wilson, 1975); de tal manera que los principales componentes de su dieta son los arbustos. McMahan (1964, citado por Devendra y Burns, 1970), estudió en Texas los hábitos alimenticios de la cabra de Angora, de un venado, de un ovino Merino Rambouillet y de una vaca Hereford,

un día a la semana durante un año y determinó que, mientras el ovino y el vacuno preferían zacates, el 50% de la dieta de la cabra estuvo constituida por hojas de árboles, arbustos y frutos silvestres durante todas las estaciones del año. Así mismo, observó que cuando la cabra no podía ramonear, consumía los zacates con avidez.

Wilson (1975) recientemente llevó a cabo un estudio comparativo con ovinos y cabras con fístulas de esófago para determinar selectividad ejercida por cada una de las especies. Los ovinos y las cabras pastorearon en grupos separados, aun cuando se pusieron juntos en las parcelas y mientras la mayor parte de la dieta de los borregos estuvo constituida por zacates, más del 50% de la dieta de las cabras estuvo constituida por arbustos, así mismo, observó que a menudo las cabras se paraban sobre sus patas consumiendo forraje que se encontraba a mayor altura, mientras que los ovinos rara vez se elevaban a un metro de tal manera que sus dietas fueron complementarias notándose competencia solo por algunos forrajes

Los hábitos de pastoreo y ramoneo de la cabra la sitúan como una especie particularmente apta para utilizar forraje de zonas con arbustos. Dado que las especies arbustivas presentan la ventaja sobre los zacates de mantener un valor nutritivo mas constante a través del año, ya que resisten mejor las irregula-

ridades climáticas, permiten a la cabra equilibrar su dieta en las diferentes estaciones.

La selección de las especies de plantas por las cabras está determinado por algunos factores como son:

a) Composición de la vegetación.

La selección de la dieta por las cabras es determinada primeramente por la diversidad de plantas presentes, y la abundancia relativa de cada especie.

b) Estación de aprovechamiento o uso.

En su mayor parte, los estudios sobre los hábitos de ramoneo de las cabras han demostrado una significativa correlación entre la selección de la dieta y la estación de uso. En climas templados, las hierbas y zacates proporcionan una cantidad considerable para las cabras durante el otoño y el invierno temprano, cuando las lluvias son adecuadas. Esto reduce el consumo de ramoneo. En climas fríos, las hierbas y los zacates están latentes durante el otoño tardío hasta cerca de la primavera temprana. Bajo esas condiciones, las hierbas son menos importantes para la alimentación de los animales, y las especies ramoneables proporcionan el volumen de su dieta. La utilización de los zacates está influenciada por la disponibilidad de las especies herbáceas y ramoneables. Cuando es poca la lluvia, evita el crecimiento de las hierbas y los zacates pueden tener poco uso du-

rante ciertos períodos del año.

Así como el pastoreo de otros ruminantes, las cabras consumen diferentes proporciones de plantas para la obtención de sus nutrientes requeridos. Debido a que las plantas varían grandemente en tipo y forma, los pastizales ofrecen a los animales que pastan una cantidad de oportunidades de seleccionar la dieta. Las plantas más palatables son consumidas repetitivamente y frecuentemente declinan en porcentajes relativos de la vegetación.

El pastoreo por ganado vacuno tiende a suprimir los mejores zacates y favorece en el incremento proporcional de arbustos. Finalmente el ganado vacuno no puede producir más sobre un alto nivel y debe ser removido. Las cabras por otra parte, pueden ser altamente discriminatorias y pueden seleccionar una dieta que es mucho más alta en calidad que el promedio del total de la vegetación. Las cabras también tienden a preferir hojas y ramas de arbustos sobre muchas de las especies de pastos favorecidas por el ganado vacuno. El pastoreo de las cabras en asociación con el ganado vacuno será una ayuda para la estabilización de la composición de especies de la vegetación.

El conocimiento de la composición botánica y el valor nutricional de la dieta, es básico en el manejo de los pastizales y el ganado (Free et al., 1971; Buchana et al., 1972; Rosiere

et al., 1975), sin embargo, la dieta de los animales en pastoreo es compleja debido a la selectividad de los animales por ciertas especies, consumo de diferentes partes de la planta, contenido nutricional o bien por la heterogenidad natural de la vegetación disponible en el pastizal (Coleman y Barth, 1973; Theurer et al., 1976).

La selectividad de los animales en pastoreo varía de acuerdo a la especie animal, disponibilidad de forraje, estado fenológico de la planta, localización y estaciones del año (Theurer, 1970; Pieper, 1970). Esto sugiere que el análisis directo a cada una de las especies proporciona índices nutricionales inadecuados; además de la necesidad de obtener información específica para cada tipo vegetativo (Pieper, 1970; Theurer, 1970).

El uso de animales con fístulas esofágicas desarrollado por Torrel (1954), modificado por Cook et al. (1958), y Van Dyne y Torrel (1964), permitiendo obtener una muestra real del alimento consumido por el animal; ya que a diferencia de otros métodos desarrollados, éste no está sujeto a una influencia humana en la cuantificación de los cambios en la cantidad y calidad del forraje disponible, así como en la intensidad y selectividad del pastoreo (Harris et al., 1977).

El estudio de las dietas de los animales bajo condiciones

de libre pastoreo son necesarias para un manejo adecuado de los mismos y del pastizal. La composición botánica de la dieta de los animales varía marcadamente bajo diferentes condiciones del pastizal debido principalmente a la composición natural de la vegetación, la cual está sujeta a cambios ecológicos en la condición del pastizal, ésto induce a cambios en las especies presentes y en la producción de forraje que reflejan un aumento o disminución en la cantidad y calidad del forraje disponible para los animales en pastoreo (Fierro, 1980).

Es importante considerar que en cada tipo de vegetación existe una selectividad diferente para ciertas especies forrajeras. González et al., (1978) en Nuevo México, Estados Unidos, estudiaron la dieta de bovinos en un pastizal de navajita negra (Bouteloua eriopoda) y determinaron que las gramíneas son las especies más abundantes en la dieta (63% en todas las épocas muestreadas) y de estas, las especies más importantes fueron navajita negra y zacatón (Sporobolus flexuosus).

Los pastizales del Norte de México están constituidos en su mayor parte por vegetación perenne, donde los contenidos más altos de nutrientes ocurren durante los meses de julio a septiembre (época de lluvia).

En ésta época se cubren los requerimientos nutricionales

de los animales en pastoreo, sin embargo, existe una época crítica que empieza en el invierno y termina en la primavera, donde el valor nutricional de esta vegetación presenta sus contenidos más bajos, haciendo necesario llevar a cabo la suplementación de los animales en pastoreo. Muchas veces ésta práctica no se realiza adecuadamente debido al desconocimiento del valor nutricional de la dieta de los animales en condiciones de libre pastoreo.

Los primeros estudios sobre el valor nutricional de las principales especies forrajeras de los pastizales del Norte de México fueron hechos por Velasco et al., (1966) y González (1964) en Chihuahua; posteriormente esta información fue ampliada por Núñez (1972), Tena et al., (1976), Ortiz (1976) y Corrales (1978). La evaluación de nutrientes fue llevada a cabo en forma individual para cada una de las especies forrajeras, siendo esta metodología menos efectiva que la utilización de animales con fístulas esofágicas (Torrell, 1954; Cook et al., 1958; Van Dyne y Torrel, 1964). Esta técnica permite hacer una evaluación más precisa de los índices nutricionales de la dieta consumida por los animales en pastoreo (Bohman y Lesperance, 1976; Bredon et al., 1967; Campbell et al., 1968; Jeffries y Rice, 1969 y Kiesling et al., 1969).

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 los siguientes (Van Dyne et al., 1964).

1.- Observación directa.- Relaciona la observación de los animales y la planta seleccionada.

2.- Estimación en parcelas.- Producción y utilización de las diferentes especies para calcular la dieta consumida.

3.- Cortes antes y después del apacentamiento.- Para determinar utilización por diferencia.

4.- Arrancando unidades de plantas.- Antes y después del apacentamiento para determinar la composición química y composición botánica por diferencia.

5.- Uso de fístulas.- Utilizando bolsas colectoras para las muestras de forraje para su análisis.

6.- Sacrificio de animales, para analizar el contenido ruminal e intestinal para determinar la dieta (esta técnica se utiliza en animales silvestres).

7.- Uso de las heces.- Utilizando la técnica microhistológica para determinar la composición botánica.

Todos los métodos anteriores poseen ventajas y desventajas, aunque el objetivo son el mismo "determinar que elemento es seleccionado por el animal de una área dada".

El uso de la técnica microhistológica para la determinación de la composición botánica a partir de las heces como indicador de la dieta, está basado en la identificación de la epidermis de la hoja y tallo de las plantas que son recobradas en las heces, las bases de ésta técnica es la habilidad para la identificación de fragmentos de plantas en heces de animales montadas en laminillas (porta y cubreobjetos).

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 sobre-utilización.
- Planear resiembras con plantas forrajeras.
- Establecer competencia entre dos o más herbívoros que viven en la misma área.

- Establecer el tipo de animal adecuado para cada tipo de vegetación de acuerdo a su dieta.
- Cuantificar daños a cultivos agrícolas.
- Conocer plantas tóxicas que causen daños a los animales, estableciendo programas de control de la misma.
- Conocer qué plantas consume el animal

La técnica microhistológica se aplica generalmente a tres tipos de muestra:

- 1) Muestras fistulares: esofágicas, ruminales.
- 2) Contenido estomacal o intestinal: animales sacrificados.
- 3) Heces fecales.

A continuación se describe cada una de las técnicas mencionadas con anterioridad.

La técnica de utilización es uno de los más antiguos métodos usados para evaluar la dieta de los animales en pastoreo, esto tiene la ventaja de proveer información sobre donde y a que grado, el pastizal está siendo usado.

Un problema con la técnica de utilización es la larga escala de pérdidas, de partes de la planta, del ambiente, clima, pisoteo y otros animales, y pueden confundir grandemente los

resultados (Cook y Stoddart, 1953). Además cuando el forraje está activamente creciendo, rebrota después de la defoliación, pueden hacer que las estimaciones de utilización sean difíciles de obtener, además que datos obtenidos de las comparaciones de esta técnica con la fístula esofágica carecen de mucha concordancia.

En la técnica de observación directa, tiene la ventaja de que se utiliza poco equipo, así como la facilidad de medición, pero dificulta la identificación de las especies y cuantificación de cuanto se consumió de una planta en particular.

La información cuantitativa de la observación directa ha sido obtenida del conteo de las mordidas y los minutos comiendo, cuando una aproximación de los minutos comiendo es empleada, el tiempo gastado en cada especie es cuantificado y se asume que sea proporcional a la importancia de las especies en la dieta. Además de que solo un animal puede ser observado (Bjugttad et al., 1970). También existe poca concordancia entre la observación directa y datos de ganado fistulado esofágicamente cuando las plantas están creciendo (Free et al., 1971).

Otra técnica utilizada es la de muestra estomacal, la cual tiene la mayor desventaja que se debe de sacrificar al animal y por esto, está restringida a animales salvajes con gran-

des poblaciones, aparte de que la destrucción diferencial del forraje durante la digestión altera las proporciones de la cantidad de alimentos consumidos (Norris, 1963; Countright, 1959). El análisis estomacal proporcionará información sobre que especies están siendo consumidas y da una indicación de la proporción consumida. La tabulación de la frecuencia de ocurrencias de cantidad del alimento, medidas volumétricas y medidas de peso, son métodos que están siendo usados para evaluar el contenido estomacal (Medin, 1975).

Las técnicas esofágicas y del rúmen tienen considerable ventaja sobre los métodos de muestras discutidas con anterioridad, dado que estas habilitan al investigador para obtener muestras pastoreadas naturalmente. La fístula esofágica es generalmente preferida sobre la fístula del rúmen, porque la evacuación del rúmen sujeta a animales a condiciones fisiológicas anormales y además es más laboriosa (Rice, 1970). Otra desventaja de la fístula esofágica es que puede ser conectada permitiendo el paso del material a través o hacia el rúmen, o el forraje depositándose en las bolsas colectoras, necesarias en las fístulas esofágicas.

En los últimos años, los análisis fecales han recibido grandes usos para evaluar los hábitos de alimentación de los herbívoros en pastoreo. Las ventajas más significativas de este

método es que permiten muestrear prácticamente sin límites y además no restringe el movimiento de los animales. El muestreo efectivo requiere muy poco equipamiento. Dentro de las desventajas se encuentran que los índices de preferencia no pueden asignarse exactamente porque en donde el alimento fue consumido no pudo ser determinado y algunas especies de plantas pueden volverse no identificables en las heces (Slater y Jones, 1977).

Vavra et al., (1978) comparó las muestras de las fístulas esofágicas y muestras fecales del ganado sobre un pasto corto en un pastizal al Noreste de Colorado. Ellos encontraron que durante el crecimiento estacional los muestreos fecales tendieron a subestimar el porcentaje de hierbas y se sobreestima el porcentaje de los pastos en la comparación de la dieta con el muestreo de la fístula. Los dos procedimientos fueron más comparables en los meses de invierno cuando las plantas están en la dormancia o latencia.

Los caprinos ramonean aquel forraje que normalmente no comen las demás especies domésticas. A través de numerosos estudios realizados se ha demostrado que las cabras son los animales domésticos que comen con mayor provecho los forrajes bastos. Más del 60% de su dieta es producto del ramoneo y el otro 40% de otras hierbas y pastos.

La composición del ramoneo varía en el transcurso del año, como consecuencia de los cambios de estación. Tal variación se refleja no tan solo en la cantidad y compuestos botánicos del forraje disponible, sino también en la composición química de las especies. Algunas variedades de plantas y partes de éstas disminuyen su contenido proteínico y de fósforo y aumenta el celulósico y de lignina a medida que maduran. En las hojas jóvenes el contenido de proteína cruda encontrado fue de 9.2 a 15.2% y en general, mayor estabilidad en sus niveles de proteína cruda a través de las estaciones que otra clase de forrajes, por lo que cabe considerarlas como suplementos eficaces para deficiencias proteínicas de los pastos.

En un estudio realizado en Texas, se examinaron las principales plantas que constituían la dieta de las cabras. Dado que la vegetación de esta zona es muy similar a la del Norte de México, cabe suponer que el comportamiento alimenticio es semejante. Los arbustos dominaron en la dieta (61.3% en 1980 y 49.3% en 1981); los pastos representaron cerca del 28% en ambos años. En 1981 se observó que las hierbas desplazaron a los arbustos en la dieta debido a las condiciones de humedad reinantes.

En el agostadero, la cabra va cambiando su consumo según las estaciones del año, y se ha observado que aún en el mismo

agostadero puede cambiar su dieta en las mismas estaciones de años distintos. En épocas de sequía el consumo de arbustos y otras leñosas aumenta en desmedro de las herbáceas y a medida que comienzan las estaciones húmedas, baja el consumo de leñosas y sube el de pasturas. La flexibilidad de las cabras ante estos cambios de dieta es mayor que la mostrada por las demás especies de rumiantes; ramonea más que los ovinos y bovinos, pero pueden, según la ocasión y necesidades, consumir considerables cantidades de pastos, sobre todo en el apogeo de la estación de crecimiento.

Las herbáceas constituyen asimismo un importante recurso nutritivo para las cabras en agostadero, aunque rara vez exceden el 20% del total del consumo anual. Estas desaparecen rápidamente del tapiz, sobre todo en el caso de altas cargas ganaderas.

Bell (citado por Gihad et al., 1980) concluye que las cabras toman el 60% de su dieta diaria del ramoneo y el otro 40% de pastos cuando están pastoreando.

Willson (citado por Huston, 1978) 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 zacates.

Fraps y Cory (citado por Huston, 1978) 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 solo las partes palatables de la planta para ellas.

Según reportes de Arbiza y Oscarberro, 1978; Anónimo, 1960 y González, 1982, las principales especies que consumen las cabras son: 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 gramineas como Bouteloua trifida; son algunas de las plantas más comunes que consumen las cabras en el Noreste de México. Esto nos da una idea 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 Leinweiber, 1972).

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio

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 375 m.s.n.m. y situado entre los 25°53' de latitud norte y 100°03' de latitud oeste (Salinas, 1981).

Clima

Se considera como semiárido (BWhw) con una temperatura media anual de 21°C y una precipitación promedio de 573 mm (Salinas, 1981). La distribución estacional de la precipitación y temperatura se encuentra en el Cuadro 1.

Vegetación

El tipo de vegetación dominante es el matorral mediano espinoso con espinas laterales, formando por plantas arbustivas medianas de 1 a 3 metros de altura con hojas o folíolos pequeños 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

CUADRO I. Distribución de la precipitación y temperatura en el Campo Experimental de Marín, N.L. (Diciembre de 1986 a Mayo de 1987).

	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Precipitación total (mm)	0.77	16.8	25.6	13.8	12.6	50.9
Temperatura media mínima (°C)	8.0	3.9	7.5	9.8	12.0	20.0
Temperatura media máxima (°C)	17.0	19.8	22.3	22.3	29.0	31.0
Temperatura \bar{X} mensual (°C)	12.5	11.8	14.7	12.3	20.5	25.0
Evaporación total (mm)	45.85	70.96	90.28	140.96	185.6	196.49

Estación Climatológica Marín. Coordenadas geográficas 25°53' latitud N. 100°03' longitud W. Elevación 375 m.s.n.m.

ramosísima y crucillo, Condalia lycioides.

En 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 géneros: Zephyranthes, Cynanchum, Ruellia, Dyssodia, Heliotropium, Ibervillea y Oxalis. El coeficiente de agostadero para estos sitios de pastizal es de 18 has/u.a./año (COTECOCA, S.A.R.H., 1973).

El trabajo motivo de este estudio se realizó en el período comprendido de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987; abarcando las estaciones de invierno y primavera, durante las cuales se hicieron muestreos de vegetación para determinar la composición botánica.

Para tal propósito se utilizaron 4 cabras fistuladas del esófago y adaptadas previamente al medio y al agostadero durante 5 días antes de cada muestreo. Una vez terminado su período de acondicionamiento y antes de cada muestreo, se procedió a ayunarlas durante doce horas (para evitar ruminación), posteriormente se les quitaron las cánulas y se ataron las bolsas colectoras a cada animal para llevar a efecto la colección, la

cual duró de 45 a 60 minutos y así obtener una muestra suficiente de alimento masticado e insalivado. Después de este período se les colocó de nuevo sus cánulas para que continuaran alimentándose normalmente (Holechek et al., 1982).

Toda la secuencia anterior se hizo cada mes durante un período de cuatro días consecutivos en los cuales los primeros dos días se colectaron muestras por la mañana y los siguientes dos por la tarde, ésto con el fin de estandarizar el efecto de diferencia selectiva del animal (Haward, 1982).

La composición botánica de la dieta de ganado fue determinada por medio de la técnica microhistológica descrita por Cavender y Hansen (1970) y Sparks y Melechek (1968). Cinco laminillas fueron montadas por cada cabra por mes, y en forma sistemática se tomaron 20 lecturas por laminilla, siendo un total de 100 campos por cada muestra.

Para determinar la composición botánica las muestras de la dieta seleccionadas por el ganado fueron sometidas al siguiente procedimiento. Una vez colectada la muestra, se aglutina por animal, por día, por mes, obteniéndose una muestra, la cual se congeló. Posteriormente se secó en una estufa a temperatura de 55-60°C, se molió en un molino Willey con una maya de 2 mm almacenándola para futuros análisis microhistológicos y químicos.

Las muestras fueron remolidas en un molino Willey utilizando una criba de 1 mm para uniformizar tamaño y se preparan laminillas para ser analizadas microscópicamente, basándose en las estructuras histológicas tales como: tamaño y forma de estomas, células, tricomas, glándulas de sílice, células de corcho, cristales, paredes celulares y disposición celular en el tejido (Peña y Peña, 1980). Después de molida la muestra fueron decoloradas, procediendo primeramente a hervir con hidróxido de sodio (NaOH) al 5% durante cinco minutos, enseguida se lava la muestra para eliminar residuos de NaOH. La muestra enjuagada se le agrega cloralex (hipoclorito) al 30%, posteriormente se prece-
dió a lavar la muestra.

Las muestras también fueron deshidratadas pasándoselas por una serie de diluciones de alcohol etílico 30, 50, 70, 80 y 90% y absoluto por un tiempo de 20 minutos en cada uno. Las muestras fueron almacenadas en el último alcohol, para posteriormente llevar a cabo el montaje en porta objetos, para lo cual se colocó una porción de muestra, se extendió con la aguja de disección para eliminar el alcohol, una vez extendida se le aplicó miel karo. Con la aguja de disección se mezcló procurando no formar burbujas. Extendiendo la muestra se colocó el cu-
breobjetos ayudándose con la aguja de disección en una forma lenta para no formar de nuevo burbujas. Se limpiaron los sobran

tes y se etiquetó, posteriormente se dejó secar (dos días) y después se selló con bálsamo de Canadá quedando la laminilla lista para observarse en el microscopio con un aumento de 10 x 21.5x.

En cada campo solamente se tomaron en cuenta aquellos fragmentos que fueron reconocidos como tejido epidermal y se anotaron como evidencia positiva para la presencia de especies vegetales a una localización de la laminilla y posteriormente con estos datos se calculó el porcentaje de composición botánica para cada especie presente en la dieta, tomando en cuenta la frecuencia relativa para cada planta (Sparks y Malechek, 1986, Holechek et al., 1982).

El porcentaje de la composición botánica de cada especie de planta y por grupo de planta en cada mes fueron estadísticamente analizadas con un diseño completamente al azar. Las medias de cada mes de grupos de plantas fueron separadas por el método de diferencia mínima significativa después de encontrar una "F" significativa en el análisis de varianza. También se practicó un análisis de correlación entre los grupos de plantas, la temperatura y la precipitación pluvial de cada mes (Steel y Torrie, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en lo que respecta al porcentaje que ocupan las arbustivas y gramíneas en la dieta indican una diferencia significativa ($P < .05$) entre los períodos de muestreo; por lo que respecta a las herbáceas se encontró que no presentaron variación o diferencia significativa ($P > .05$) a través de los meses de muestreo.

Las arbustivas constituyeron la mayor parte de la dieta siendo 87.55% para el mes de Diciembre, 81.31% en Enero, 71.56% en Febrero, 87.15% en Marzo y 75.21 y 71.97% en los meses de Abril y Mayo respectivamente. En la Tabla 1 se puede observar para el caso de arbustos los meses de Diciembre, Enero y Marzo el consumo es igual ($P > .05$) y Febrero, Abril y Mayo son iguales a Enero ($P > .05$) pero diferentes a Diciembre y Marzo ($P < .05$).

En cuanto al porcentaje de herbáceas se encontró que en los meses de Diciembre a Mayo los porcentajes fueron de: 9.33, 8.08, 17.12, 11.31, 9.81 y 15.42% respectivamente, para cada mes en los cuales según el análisis estadístico no hubo diferencia significativa en ningún mes (Figura 1).

Las gramíneas constituyeron un 2.63% para el mes de Diciembre, 10.61% para Enero, 11.33% para Febrero, 1.55% para Marzo, 14.99 y 12.61% para Abril y Mayo respectivamente. Se puede obser

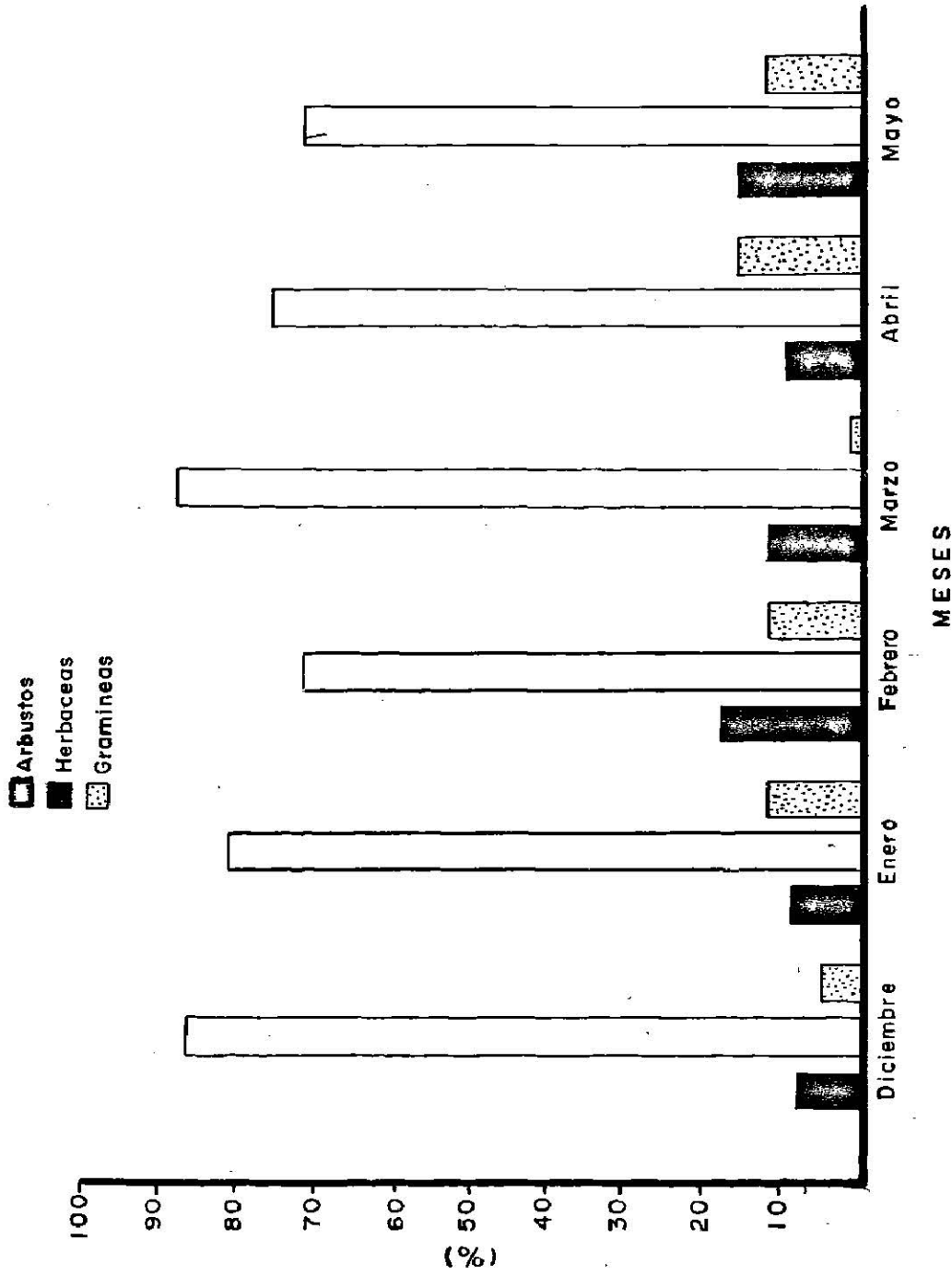


FIGURA 1. Histograma que presenta el porcentaje de plantas encontradas en cabras fistuladas en el período de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987 en un matorral mediano espinoso.

var en la Tabla 1 que para el análisis de las gramíneas, solo los meses de Diciembre y Marzo fueron diferentes ($P < .05$) con respecto a los otros meses.

En la Tabla 2 aparece la distribución completa de las especies de plantas arbustivas, herbáceas y gramíneas que se encontraron en las muestras esofágicas, observando que las arbustivas que constituyeron la mayor parte de la dieta durante todo el período de muestreo fueron el chaparro prieto (Acacia rigida) con 46.32%, guayacán (Porlieria angustifolia) con 11.40%, palo verde (Cercidium macrum) con 9.07% y granjeno (Celtis pallida) con 3.30% y las herbáceas más consumidas fueron Ruellia corzai, con 3.11%; Zephyrantes arenicola con 1.51% y Lantana macropoda con 1.23%. Por lo que respecta a gramíneas las más comunes fueron las siguientes: zacate buffel (Cenchrus ciliaris) con 4.85%, zacate rizado (Panicum hallii) con 1.99%, zacate temprano (Setaria macrostachya) con 1.41%.

En términos generales los resultados obtenidos de la composición botánica de la dieta de las cabras mostraron preferencia hacia las arbustivas durante los meses de muestreo siendo su participación en la dieta de un 79%, así como un 12% para herbáceas y 9% para gramíneas (Figura 2).

En la Tabla 3 se muestra la correlación de la temperatura

TABLA 1. Composición botánica (%) de la dieta de las cabras por tipo de planta, pastoreando en un matorral mediano espinoso en el período de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987.

Meses	Arbustos	Herbáceas	Gramíneas
Diciembre	87.55 a	9.33	2.63 b
Enero	81.31 a b c	8.08	10.61 a b
Febrero	71.56 c	17.12	11.33 a
Marzo	87.15 a b	11.31	1.55 b
Abril	75.21 c	9.81	14.99 a
Mayo	71.97 c	15.42	12.61 a
Error estándar*	10.305	3.302	1.642

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

* Error estándar, n = 4.

Tabla 2. Porcentaje de composición botánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

Especies de plantas	M E S E S					EE*	Sig.	Media	
	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.				May.
Arbusto									
<u>Acacia rigidula</u>	56.83	61.01	43.55	24.89	42.38	49.26	2.717	0.000	46.32
<u>Porlieria angustifolia</u>	3.15	5.11	3.41	42.56	11.75	2.61	3.198	0.000	11.40
<u>Cercidium macrum</u>	9.64	4.93	12.25	13.18	5.93	8.51	0.818	0.004	9.07
<u>Celtis pallida</u>	5.92	6.51	3.11	0.10	1.73	2.45	0.585	0.001	3.30
<u>Acacia farnesiana</u>	3.55	2.12	2.66	0.54	3.15	2.22	0.458	0.383	2.54
<u>Krameria ramossisima</u>	-	-	-	3.91	1.41	2.17	0.379	0.002	1.25
<u>Cordia borssieri</u>	4.66	0.16	2.05	-	-	-	0.495	0.011	1.14
<u>Lycium berlandieri</u>	0.29	0.33	1.38	0.21	0.94	2.35	0.255	0.090	0.92
<u>Leucophyllum texanum</u>	0.57	-	0.95	0.10	3.24	-	0.451	0.278	0.81
<u>Acacia greggii</u>	-	0.65	0.15	0.10	2.63	0.21	0.334	0.167	0.62
<u>Castella texana</u>	0.19	-	-	0.25	0.32	1.42	0.125	0.001	0.36
<u>Condalia abovata</u>	1.51	0.06	-	-	0.08	0.05	0.225	0.320	0.28
<u>Cassia greggii</u>	0.20	-	0.60	0.35	0.37	-	0.076	0.143	0.25
<u>Prosopis glandulosa</u>	-	-	0.17	0.35	0.64	0.16	0.063	0.010	0.22
<u>Condalia lysioides</u>	-	-	-	0.33	0.35	0.16	0.000	0.025	0.14
<u>Aloysia gratissisima</u>	0.15	-	0.15	-	0.14	0.11	0.031	0.511	0.09
<u>Ziziphus obtusifolia</u>	-	-	-	0.15	0.04	0.22	0.031	0.126	0.07
<u>Acacia constricta</u>	-	-	0.11	-	0.15	0.05	0.031	0.649	0.05
<u>Forestiera angustifolia</u>	-	-	-	0.05	0.16	0.05	0.022	0.284	0.04
<u>Calliandra conferta</u>	-	-	-	0.10	-	-	0.011	0.039	0.02
Subtotal	86.66	80.88	70.54	87.17	75.23	72.00	10.305		78.89

Tabla 2. Continuación

Especies de plantas	M E S E S												Media
	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	EE*	Sig.					
Herbáceas													
<u>Ruellia corzoi</u>	2.25	1.14	5.76	1.97	1.58	5.41	0.514	0.013				3.11	
<u>Zephyranthes arenicola</u>	0.15	4.02	3.44	0.82	0.19	0.43	0.469	0.019				1.51	
<u>Lantana macropoda</u>	1.67	2.06	1.84	0.15	0.16	1.47	0.285	0.175				1.23	
<u>Oxalis dichandrefdia</u>	2.45	0.38	1.05	-	0.11	1.46	0.342	2.277				0.91	
X	-	-	1.98	2.51	0.48	0.05	0.408	0.289				0.84	
<u>Heliotropium anguispermum</u>	0.17	-	0.37	0.59	1.80	1.64	0.243	0.119				0.76	
<u>Coldenia greggii</u>	0.13	0.49	0.50	1.22	0.93	0.96	0.131	0.157				0.70	
<u>Cynanchum barbigerum</u>	0.37	0.11	0.53	0.63	1.59	0.85	0.130	0.007				0.68	
<u>Verbena canescens</u>	-	-	-	0.89	1.62	1.43	0.186	0.003				0.66	
<u>Heliotropium confertifolium</u>	-	-	0.12	0.46	0.32	0.53	0.059	0.007				0.24	
<u>Aphanostephus ramossissimus</u>	-	-	-	0.43	0.50	0.41	0.093	0.330				0.22	
<u>Hibiscus cordiophyllus</u>	-	-	-	0.15	0.33	0.41	0.079	0.540				0.15	
<u>Oxalis violacea</u>	0.065	0.06	0.07	-	-	0.05	0.069	0.027				0.14	
<u>Heliotropium greggii</u>	0.13	-	0.19	0.20	0.17	0.16	0.038	0.723				0.14	
<u>Dalea pogonathera</u>	-	-	0.75	0.10	-	-	0.071	0.001				0.14	
<u>Ibervillea lindehimeri</u>	0.11	-	0.43	0.05	-	0.11	0.046	0.046				0.12	
<u>Baileya multiradiata</u>	-	-	-	0.57	-	0.05	0.053	0.001				0.10	
<u>Dissodia micropoides</u>	0.08	-	0.04	0.31	-	-	0.037	0.098				0.07	
<u>Dissodia acerosa</u>	-	-	0.07	0.15	-	-	0.022	0.226				0.04	
<u>Nama hispidum</u>	-	-	-	0.10	-	-	0.012	0.038				0.02	
<u>Zexmenia hispida</u>	-	-	-	0.10	-	-	0.009	0.446				0.02	
<u>Desmanthus virgatus</u>	-	-	0.04	-	-	-	0.006	0.446				0.01	
Subtotal	7.58	8.53	17.18	11.4	9.78	15.42	3.302				11.81		

Tabla 2. Continuación

Especies de plantas	M E S E S											
	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	EE*	Sig.	Media			
<u>Gramíneas</u>												
<u>Cenchrus ciliare</u>	1.83	5.41	6.33	1.04	6.88	7.63	0.692	0.006	4.85			
<u>Panicum hallii</u>	1.28	3.52	3.16	0.16	2.58	1.26	0.326	0.005	1.99			
<u>Setaria macrostachia</u>	1.24	1.76	1.66	0.16	3.04	1.63	0.250	0.008	1.41			
<u>Chloris ciliata</u>	0.34	-	-	-	1.55	1.43	0.167	0.000	0.55			
<u>Aristida sp.</u>	0.10	0.22	0.04	0.20	0.51	0.16	0.062	0.328	0.20			
<u>Tridens nutricus</u>	-	0.11	0.11	-	0.43	0.41	0.078	0.408	0.18			
<u>Hilaria berlangieri</u>	0.05	0.60	0.04	-	-	-	0.055	0.001	0.11			
<u>Tridens texanum</u>	-	-	-	-	-	0.11	0.012	0.38	0.02			
Subtotal	4.84	11.62	11.34	1.56	14.99	12.63	1.642		9.31			
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%			

(*) E.E. = Error Estándar

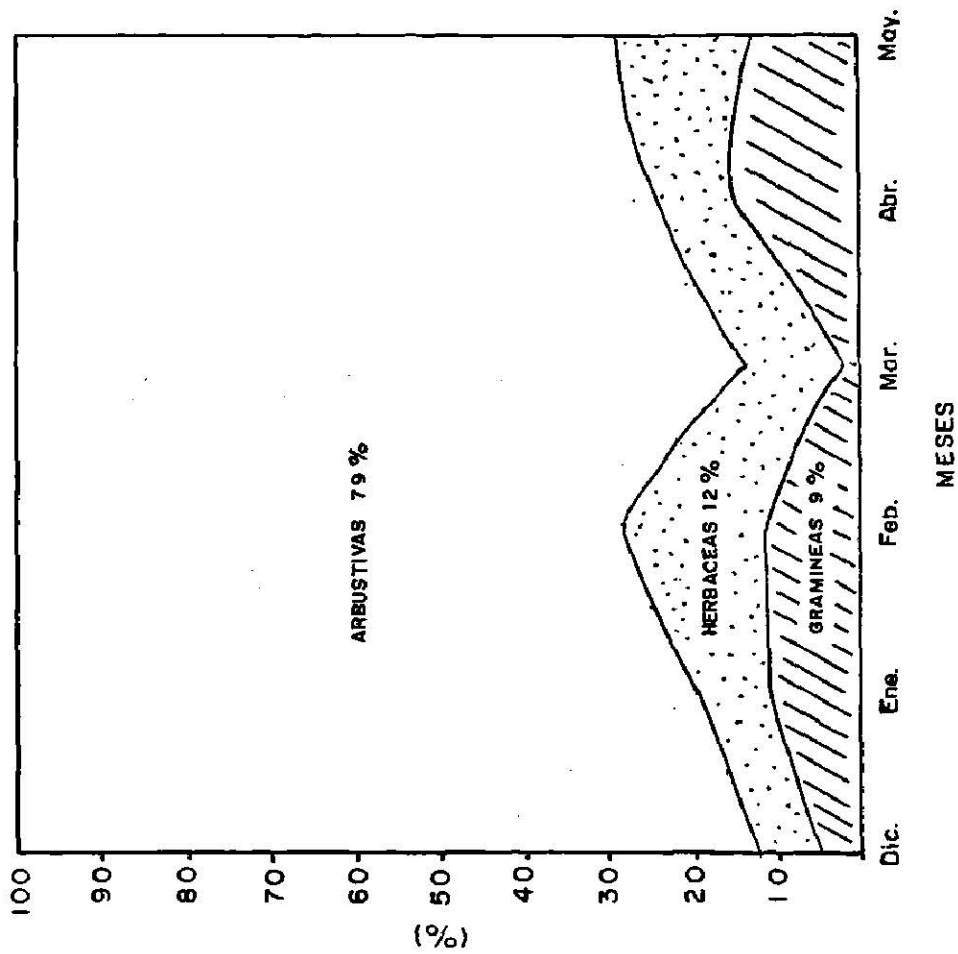


FIGURA 2. Componentes de la dieta de las cabras en los agostaderos de Marín, N.L.

TABLE 3. Coeficientes de correlación para arbustivas, herbáceas y gramíneas y su relación con la temperatura y precipitación.

	Arbustos	Herbáceas	Gramíneas	Temperatura	Precipitación
Arbustos	1.000				
Herbáceas	-0.7511 **	1.000			
Gramíneas	-0.7867 **	0.1856	1.000		
Temperatura	-0.4806 **	0.2824	0.4571 *	1.0000	
Precipitación	0.1683	0.0061	-0.2772	0.0793	1.000

* (P < .05)

** (P < .01)

y precipitación con los tres grupos de plantas: arbustivas, herbáceas y gramíneas, en la cual se observa que la precipitación no influyó en el consumo de las plantas durante los meses de muestreo (Diciembre - Mayo), debido a que fue escasa y poco variable.

Con respecto a la temperatura se encontró una correlación positiva (0.5) con respecto al consumo de gramíneas. Sin embargo, hubo una correlación negativa (-0.1) entre el consumo de las arbustivas.

Se observa también una correlación negativa (-0.5) entre las herbáceas y gramíneas, con respecto al consumo de las arbustivas.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó 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, Municipio de Marín, N.L., la duración de esta investigación fue de seis meses, de Diciembre a Mayo de 1987. Colectando muestras esofágicas por mes, para lo cual se utilizaron cuatro cabras criollas fistuladas del esófago. Las cuales permanecían dos 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 agrupandolas por tipos de plantas. No hubo diferencia ($P > .05$) entre los meses, con lo que respecta al consumo de herbáceas (9.33, 8.08, 17.12, 11.31, 9.81 y 15.42%, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo respectivamente). El consumo de gramíneas, los meses de Diciembre (2.63%) y Marzo (1.55%) son iguales, no presentando diferencia significativa entre ellos ($P > .05$) pero son diferentes al resto de los meses (10.61, 11.33, 14.99 y 12.61%, Enero, Febrero, Abril y Mayo respectivamente). El consumo de arbustos fue diferente ($P < .05$). Los meses de Diciembre (87.55%), Enero (81.31%) y Marzo (87.15%) el consumo es igual ($P > .05$) y Febrero (71.56%), Abril (75.21%) y Mayo (71.97%) son iguales a Enero (81.31%) ($P > .05$) pero diferentes a Diciembre y Marzo ($P < .05$).

Las cabras mostraron preferencia a consumir las especies arbustivas participando en la dieta en un 79%; las plantas herbáceas representaron un 12% y las plantas gramíneas un 9% de la composición botánica de la dieta seleccionada por el ganado caprino en pastoreo en un matorral mediano espinoso con espinas laterales.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1960. Estudio integral de la ganadería caprina en Nuevo León. Flora silvestre forrajera que aprovechan las cabras en Marín, N.L. p. 160.
- Arbiza, S. y R. Oscarberro. 1978. Bases de la cría caprina. Fascículo VII. pp. 1-21.
- Bases de la cría caprina. Departamento de Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fascículo VII. Nutrición. Mayo 1978. pp. 2-4.
- 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.
- COTECOCA. 1973. Coeficientes de Agostaderos de la República Mexicana. Estado de Nuevo León.
- Chavez, A., L.C. Fierro, V. Ortiz, M. Peña y E. Sánchez. 1979. Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en un pastizal amacollado arbosufrutescente. Bol. Pastizales. RELC - INIP - SARH. Vol. X - 5.
- Gómez, R.F., M.H. González y Fierro, L.C. Utilización de arbustivas indeseables por medio del pastoreo con cabras. Bole

tín de Información Técnica. Vol. XIII. No. 1. Noviembre-Diciembre 1977.

Holechek, J.L., M. Vavra y R.D. Pieper. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: A Review. J. Range. Manage. Vol. 35. p. 309.

Houston, J.E. 1978. Nutricional Considerations in goat production J. Dietary Factors. Texas A & M University Agricultural Research and Extension Center. San Angelo, Texas, U.S.A.

Peña N., J.M., Peña R., H. 1980. La técnica microshitológica. INIP - SARH. Depto. de Manejo de Pastizales. Serie Técnico-Científico. Vol. I. No. 6.

R.A. Giner Cerros, R.H. de Peña Neira y J.M. Peña Neira. Composición botánica de la dieta de caprinos en el Altiplano Central de México. Rancho Experimental "La Campana". Boletín de Información Técnica. Vol. XIII. No. 1. Enero-Febrero 1982.

S.A.R.H. 1980. Estadísticas del subsector pecuario en los Estados Unidos Mexicanos. p. 23.

Sparks, D.R. y J.C. Malechek. 1968. Estimating porcentages of dry weigh in diets using a microscopic technique. J. Range. Manage. 21:264-265.

Van Dyne, G.M. y D. Torrel. 1964. Development and use of the esophagial fistual. A Review. J. Range. Manage. 17:7.

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.

