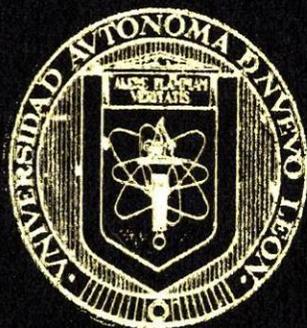


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
DE LOS AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.**

TESIS

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

LUIS ANGEL TAGLE BALLEZA

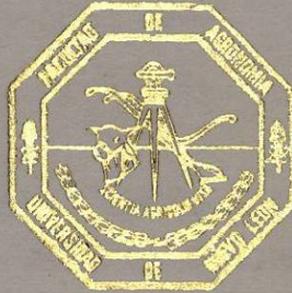
MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1987

T
SF38
.5
.M6
T3
c.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
DE LOS AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

LUIS ANGEL TAGLE BALLEZA

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1987

07568

T
SF383
C.S
M6
T3

040.636
FA35
1987
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

Fes

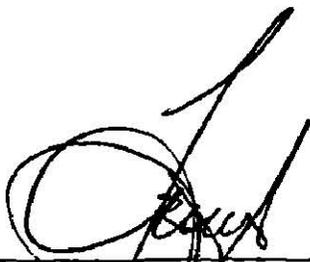


UANL
FONDO
TEBIS LICENCIATURA

DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA DIETA
SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO DE LOS AGOS
TADEROS DE MARIN, N. L.

Tesis que presenta LUIS ANGEL TAGLE BALLEZA, como requisito parcial
para obtener el título de INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA.

COMISION REVISORA:



Ph.D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO
Asesor Principal



ING. ANIVAL RODRIGUEZ GUAJARDO
Asesor Auxiliar

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Sr. Andres Tagle Macías

Sra. Ma. Ofelia Balleza de Tagle

Quienes con su cariño y amor me han sabido guiar por el camino del bien y que gracias a dios y a ellos, han logrado la realización de este trabajo.

A MIS HERMANOS:

Juan Gerardo

Guillermo

Andres Alonso

Por su gran apoyo y cariño, han logrado uno de mis objetivos.

A TODOS MIS FAMILIARES:

Por todos sus sabios consejos y cariño

A MI NOVIA:

Ma. de la Luz Pérez Meza

Quien con su amor y gran apoyo moral, ha sabido comprenderme y entenderme, ayudandome a la realización de esta etapa de mi vida.

A MIS COMPAÑEROS:DE GENERACION

Y A TODOS MIS AMIGOS.

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR:

Ph.D. Roque G. Ramírez Lozano

Mi agradecimiento, quien con sus sabios consejos y su gran esfuerzo y ayuda ha logrado la realización del presente trabajo.

Al Ing. Anival Rodríguez Guajardo

Por su gran colaboración y empeño en la realización de este trabajo.

Al Ing. Felipe de Jesús Cárdenas

Jefe del Laboratorio de Bromatología de la FAUANL, por sus atenciones y ayuda prestada durante la realización de mi Servicio Social y del presente trabajo.

A la Q.B.P. Luz Ma. Murillo por su desinteresada coooperación en el presente trabajo.

Al Ing. José Francisco Uresti, por sus consejos y por su gran ayuda en la realización de este trabajo.

INDICE

| | Página |
|---------------------------------|--------|
| INTRODUCCION. | 1 |
| LITERATURA REVISADA. | 3 |
| MATERIALES Y METODOS. | 23 |
| RESULTADOS Y DISCUSION. | 29 |
| RESUMEN. | 46 |
| BIBLIOGRAFIA CITADA. | 48 |

INDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

| Cuadro | Página |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Necesidades diarias de mantenimiento de los animales adultos (Mackenzie, 1976). | 17 |
| 2 Requerimientos para el mantenimiento de las cabras (Anónimo, 1971). | 18 |
| 3 Requerimientos de los principales minerales de una cabra de 45 kg de peso vivo al día (g/día). | 20 |
| 4 Necesidades de minerales de menor importancia para una cabra de 45 kg al día (Gall y Mena, 1978). | 21 |
| 5 Necesidades diarias de mantenimiento de las cabras con una alta actividad en un pastizal árido y vegetación dispersa y pasto montañoso (NRC, 1980). | 22 |
| 6 Distribución de la precipitación y temperatura en el Campo Experimental de Marín, N.L. (Junio-Noviembre, 1986).. | 24 |
| Tabla | |
| 1 Datos del análisis químico proximal de hojas y brotes de las principales plantas que consumieron las cabras 100% base seca (Carrera y Cano, 1968). | 11 |

| Tabla | Página |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2 Porcentajes del valor nutritivo de muestras esofágicas co- lectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. | 41 |
| 3 Requerimientos de las cabras (NRC, 1981) con diferentes consumos de proteína cruda (PC), Calcio (Ca) y su rela- ción con la cantidad de P.C. y Ca proporcionada por la die- ta. | 42 |
| 4 Nutrientes analizados en las muestras esofágicas y su co- rrelación con la precipitación y temperatura. | 45 |
| | |
| Figura | |
| 1 Principales estados productores de ganado caprino en Mé- xico (SARH, 1980). | 4 |
| 2 Censo Caprino (SARH, 1980). | 6 |
| 3 Tipos de vegetación del municipio de Marín, N.L. (COTECO CA-SARH, 1981). | 25 |
| 4 Porcentaje de proteína cruda de muestras esofágicas colec- tadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano es- pinoso en la región de Marín, N.L. | 31 |

- 5 Por ciento de materia orgánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 33
- 6 Por ciento de fibra neutro detergente (FND) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 35
- 7 Por ciento de fibra ácido detergente (FAD) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 36
- 8 Por ciento de lignina de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 37
- 9 Por ciento de calcio de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 39
- 10 Por ciento de magnesio de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a No-

Figura

Página

viembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano en
la región de Marín, N.L.

44

INTRODUCCION

Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico ha sido el alimento, tan es así, que aún en nuestros días el tema sigue siendo motivo de satisfacción y de angustia para los pueblos y gobiernos de las naciones, tanto pobres como ricas.

El incremento constante de la población humana que se espera sea de 6 mil millones de personas para el año 2,000 que ejercerá una enorme presión sobre la Producción Agropecuaria, la que tendrá que aumentar tanto en área como en eficiencia. La nutrición es la más importante desde el punto de vista cuantitativo y económico, ya que si se analizan los costos de la producción pecuaria, se logra subrayar en papel sobresaliente la nutrición (Shimada, 1983).

La nutrición es la rama del conocimiento que más incide en los costos de la producción pecuaria, ya que dependiendo de la especie animal, representa entre el 60 y 85% de los mismos. Las mejores economías que se logran en el área de la alimentación, tendrán por tanto mayor impacto en la eficiencia general de la explotación, las ganancias económicas del ganadero y los precios de los productos pecuarios para el consumidor de los mismos.

Las empresas ganaderas son vitales para la economía de esta nación, pero los ganaderos están viendo que es cada vez más difícil obtener ganancias de las operaciones en pastizales. La única manera de que los ganaderos permanezcan en el negocio es aumentando la producción y la eficiencia. La producción de carne y leche puede incrementarse por medio de una evaluación nutritiva de las dietas del ganado, pero tal información está limitada.

Los estudios relacionados con el valor nutricional de la dieta de animales bajo condiciones de libre pastoreo son necesarios para un manejo adecuado de los animales y el pastizal. El valor nutricional a su vez, varía marcadamente bajo diferentes condiciones de los pastizales, debido principalmente a la composición natural de la vegetación, la cual está sujeta a cambios ecológicos en las especies presentes y en la producción de forraje ocasionando una variación en la cantidad y calidad de nutrientes disponibles para los animales. Considerando lo anterior, se llevó a cabo el presente estudio para determinar el valor nutricional de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L.

LITERATURA REVISADA

La mayor actividad caprina que se realiza en el Noreste de México se encuentra sujeta a sistemas de explotación extensivo y generalmente, combinada a las zonas desérticas (Figuras 1 y 2). Por lo tanto, sus condiciones de desarrollo son bastante limitadas. 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, tienen alguna rusticidad, fácil adaptación a diferentes climas y prosperan 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 instinto fuerte de regresar a casa (Arbiza y Oscarberro, 1978; Fierro, 1980 y Harrington, 1982).

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

Los componentes botánicos de las dietas de los herbívoros incluyen: zacates, hierbas, arbustos y árboles. Cada especie animal manifiesta sus preferencias hacia ciertas especies de plantas o parte de ellas como son: hojas, tallos, flor y fruto, se han elaborado diversos trabajos (Jones et al., 1972; El Hag, 1976; Ghiad y Bedaway, 1980), donde se compararon los

| PARTICIPACION RELATIVA POR ENTIDADES EN IMPORTANCIA DEL AÑO 1980 | | |
|---------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
| ENTIDADES | Nº CABEZAS | RELATIVA % |
| 1- COAHUILA | 948.524 | 9.84 |
| 2- SAN LUIS POTOSI | 937.473 | 9.73 |
| 3- OAXACA | 878.585 | 9.12 |
| 4- ZACATECAS | 806.849 | 8.37 |
| 5- PUEBLA | 646.827 | 6.71 |
| 6- TAMAULIPAS | 575.861 | 5.97 |
| 7- NUEVO LEON | 571.337 | 5.93 |
| 8- GUERRERO | 556.416 | 5.77 |
| 9- JALISCO | 431.813 | 4.48 |
| 10- CHIHUAUA | 415.206 | 4.31 |
| SUBTOTAL OTRAS ENTIDADES NACIONAL | | 70.23 29.77 100.00 |

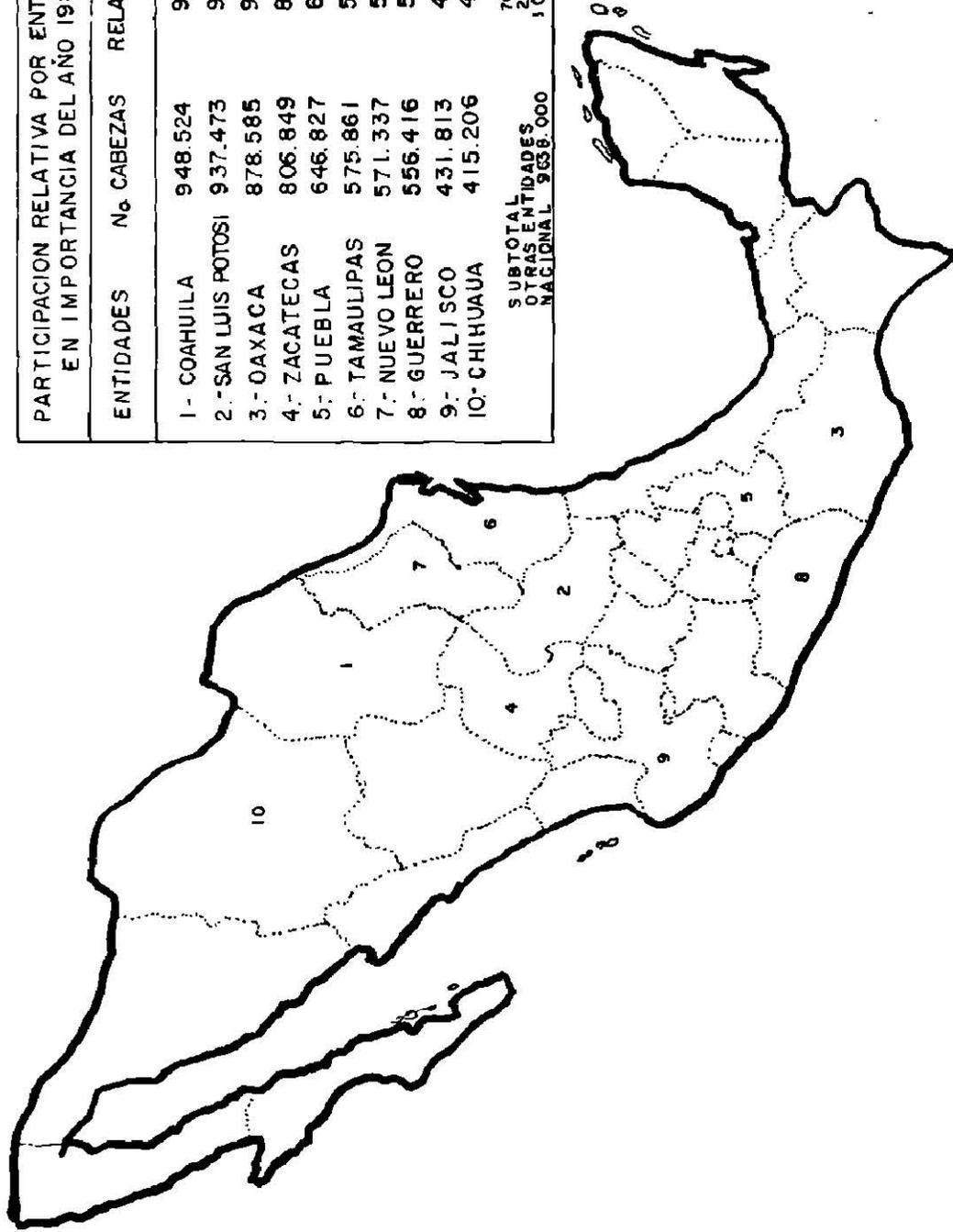


FIGURA 1. Principales estados productores de ganado carpino en México (SARH, 1980).

hábitos alimenticios de cabras con ovejas y/o vacunos, encontrando que a la cabra se le sitúa como una especie particularmente apta para utilizar forraje de zonas con arbustos como lo demuestran los estudios de (Merril, 1975; Davis et al., 1974; Wilson et al., 1975; Griego y Malecheck, 1975; Dutoit, 1972; Devendra, 1978; González, 1982; Carrera y Cano, 1968; Arbi-za y Oscarberro, 1978; Gutiérrez y Villalobos, 1982; Fierro, 1980), en los cuales indican que la cabra ramonea en una alta proporción del total de su dieta, donde ramonear se refiere a la alimentación a base de brotes, flores, frutos, yemas, así como el follaje de plantas y arbustivas. Puen-te (1986) determinó la composición botánica de la dieta de las cabras en pastoreo, sobre una comunidad micrófila, utilizando el método de la obser-vación directa comparada con la técnica microhistológica, reportando que el 86% de la dieta fue sobre arbustivos y el resto, hierbas y gramíneas. Asimismo, González (1982) encontró que las arbustivas fueron las más con-sumidas por las cabras al utilizar la técnica microhistológica en la de-terminación de la composición botánica de la dieta, reportando que las es-pecies más comunes fueron nueve gramíneas, seis hierbas y quince arbusti-vas. Otros reportes (Sidhamed et al., 1981) indican que un 80% de arbusti-vas en la dieta de la cabra; Askins y Turner (1974) reportan un 65%. Ca-rretera y Cano (1968) reporta un 83% sobre el ramoneo en dieta de cabras ex-clusivamente.

Puente (1986) al revisar la información publicada de los experimentos acerca de la composición botánica de la dieta de ganado caprino en un mato-rral desértico micrófilo en la región de Ocampo, Coahuila utilizando la técnica microhistológica durante los períodos comprendidos de otoño-invier-no de 1978 a verano de 1980, reportó que las cabras mostraron preferencia hacia las arbustivas, durante las diferentes estaciones; lo cual nos hace

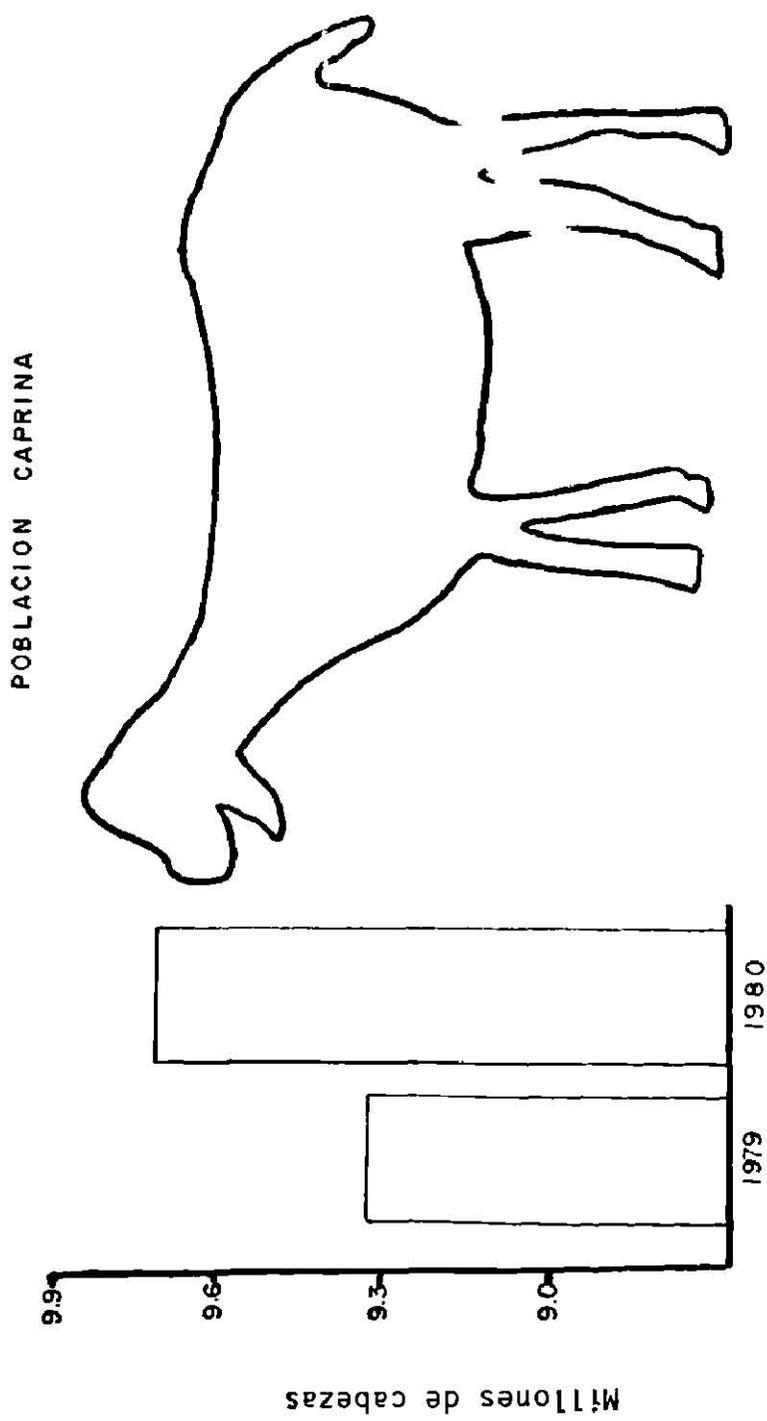


FIGURA 2. Censo Caprino (S.A.R.H., 1980).

reconocer que las cabras prefieren la vegetación ramoneable, mientras que las herbáceas y gramíneas ocupan el segundo y tercer orden, respectivamente. Lo anterior nos indica el grado de consumo de las especies de planta arbustivas presentes en las zonas áridas y semiáridas integradas según reportes de Arbiza y Oscarberro (1978), Carrera y Cano (1968), González (1982) por las siguientes especies: Acacia rigidula (chaparro prieto); Cercidium macrum (palo verde); Celtis spinosa (granjeno); Cordia boisieri (anacahueta); Porlieria angustifolia (guayacán); Prosopis glandulosa (mesquite); herbáceas como: Dysodia micropoides (parraleña) y gramíneas como: Bouteloua trifida (grama), son algunas de las plantas más comunes que consumen las cabras en el norte de México. Estas nos dan una idea clara del hábito alimenticio de las cabras; pero la selección de su dieta está determinada primeramente por la variedad de especies de plantas presentes y su relativa abundancia (Malechek y Leinweber, 1972) como lo demuestran los estudios de Dietz (1972) y Cook (1972), en los que concluyen que en climas calientes con estaciones frías, las herbáceas y gramíneas son consumidas en mayor proporción durante el otoño y principios del invierno, cuando las lluvias son adecuadas, reduciéndose en esta época el ramoneo. En climas fríos las hierbas y gramíneas están en letargo desde el final del otoño hasta principios de la primavera. Bajo estas condiciones, las herbáceas son importantes y la dieta aumenta con arbustivas (Dietz, 1972; Cook, 1972). En este mismo estudio, se concluyó que la utilización de los pastos está influenciado por la disponibilidad de especies en hierbas y arbustos presentes.

Determinar lo que consume un animal en condiciones de agostadero, no es una tarea fácil. Existen varias técnicas que se han empleado para me-

dir selectividad; sin embargo, por diferentes circunstancias ninguna es la más adecuada. Una de ellas consiste en observar al animal e identificar las especies vegetales que selecciona, pero consume demasiado tiempo y se puede incurrir en error de apreciación. Otra técnica es la determinación histológica de muestras fecales del animal colectadas directamente en el agostadero mientras pastorea, esta técnica ha dado buenos resultados para gramíneas; sin embargo, para arbustos no es la más adecuada. Lo anterior se debe al hecho de que algunos arbustos (leguminosas) por su alto grado de digestibilidad no aparecen en las heces fecales. Además requiere personal con un alto grado de adiestramiento y consume mucho tiempo (Holechek et al., 1982).

El uso de animales fistulados del rumen, es otra técnica usada para medir la composición botánica de las dietas que consume el animal. La colección de muestras se lleva a cabo por una evacuación total del contenido ruminal del animal. Como su nombre lo indica, todo el contenido ruminal es removido, el rumen es lavado y los animales son liberados a pastar libremente durante 30-45 minutos (Galt et al., 1969). La desventaja principal de esta técnica consiste en que la evacuación total puede alterar el patrón de pastoreo del animal, causando que los animales coman más rápidamente y menos selectivamente 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 ha sido usada en una amplia variedad de animales desde su primer implante en un caballo hecho por Bernard en 1855. Desde en

tonces se ha venido desarrollando modificaciones de la fístula esofágica. 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).

Las muestras de vegetación colectadas de fístulas esofágicas son bastante representativas de la dieta actual que selecciona el animal en pastoreo Grimes et al. (1965) determinó que las muestras obtenidas de animales fistulados del esófago eran bastante exactas de lo que selecciona el animal. Holechek et al. (1982) comparó varios medias de determinación de varias dietas y encontró que las muestras de fístulas esofágicas eran las más precisas. Sin embargo, la contaminación salival del forraje es el principal problema de las muestras obtenidas de los animales fistulados del esófago. Este problema puede aminorarse presentando los resultados en base libre de cenizas. También no deben ser utilizados para análisis de fósforo debido a que la contaminación salival incrementa los niveles de fósforo.

El conocimiento de la composición botánica es básico en el manejo de pastizales y el ganado; sin embargo, determinar la dieta de animales en pastoreo es una tarea compleja, debido a su selectividad y se necesitan métodos o procedimientos que se acerquen lo más posible a las condiciones naturales y que proporcionen información de alta confiabilidad.

Dentro de los procedimientos usados para la estimación de la composición botánica de la dieta de los herbívoros se incluyen: La observación de la dieta, técnicas de utilización, muestreo con fístulas y análisis fecal. Cada uno de estos procedimientos tienen importantes limitaciones. La observación directa requiere de un mínimo de tiempo y equipo, pero la ex-

actitud y precisión son el problema particularmente con animales silvestres. Los estudios de utilización no son generalmente apropiados cuando las plantas están activamente desarrollándose y más cuando los herbívoros están dentro del área de estudio. El método de la fístula son exactos, pero son difíciles de usar con animales silvestres, además son costosos y requieren mucho tiempo. La fístula esofágica es preferible a la fístula ruminal porque ésta provee información más exacta y requiere menos mano de obra. Los análisis estomacales involucran el sacrificio de animales y por lo tanto, está generalmente restringido a los animales silvestres con grandes poblaciones. El muestreo con trocar del contenido del rumen es un nuevo método que obvia este problema.

Los estudios relacionados con el valor nutricional de la dieta de caprinos en pastoreo son necesarios para orientar a los productores, ya que existe lamentablemente una creencia popular de que los caprinos comen y se mantienen con cualquier cosa (papel, envases de hojalata oxidadas), Nada más erróneo, la mayoría de las cabras del mundo viven del pastoreo y ramoneo, pero muchos rebaños subsisten con alimentación deficiente, precisamente porque ocupan el peldaño más bajo en la escala de inversiones y de las atenciones que reciben. Las posibilidades de mejorar su alimentación y productividad son limitadas, pues las tierras desérticas limitan la magnitud de las mejoras en inversiones. Sin embargo, la cabra responde tanto o más que otras especies y mucho se puede lograr prestando atención a las demandas alimenticias en los momentos críticos de su vida (Carrera y Cano, 1968).

En México, se han estado realizando algunos trabajos aislados para determinar el valor nutritivo de las dietas de las cabras. En pastoreo; como el de Carrera y Cano (1968), el cual lo realizó en el municipio de Marín, N.L. So

TABLA 1. Datos del análisis químico proximal de hojas y brotes de las principales plantas que consumieron las cabras 100% base seca (Carrera y Cano, 1968).

| Nombre Científico | Nombre Común | Proteína Cruda (%) | Fibra Cruda (%) | Extracto Etéreo (%) | E.L.N.* (%) | Cenizas (%) |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| <i>Acacia rigidula</i> | Chaparro prieto | 20.7 | 23.5 | 2.6 | 48.2 | 5.0 |
| <i>Acacia wrightii</i> | Una de gato | 15.9 | 17.7 | 5.1 | 50.3 | 11.0 |
| <i>Bouteloua trifida</i> | Grama | 9.7 | 28.5 | 2.2 | 50.3 | 9.3 |
| <i>Bumelia lanuginosa</i> | Coma | 16.4 | 12.2 | 9.2 | 50.9 | 11.3 |
| <i>Cassia sp.</i> | | 17.4 | 29.2 | 3.2 | 46.8 | 3.4 |
| <i>Castela texana</i> | Chaparro amargoso | 10.1 | 18.2 | 3.1 | 63.8 | 4.8 |
| <i>Celtis spinosa</i> | Granjeno | 20.0 | 9.8 | 8.3 | 30.6 | 31.3 |
| <i>Cercidium macrum</i> | Palo verde | 24.1 | 20.6 | 6.2 | 39.6 | 9.5 |
| <i>Clematis sp.</i> | Barbas de chivo | 13.4 | 11.1 | 1.1 | 61.6 | 12.8 |
| <i>Condalia sp.</i> | | 18.3 | 5.0 | 4.9 | 33.9 | 37.9 |
| <i>Condalia spathulata</i> | | 17.9 | 9.3 | 3.5 | 53.0 | 16.3 |
| <i>Cordia boissieri</i> | Anacahuitta | 22.4 | 17.4 | 7.7 | 36.8 | 15.7 |
| <i>Dyssodia micropoides</i> | Parralaña | 9.1 | 37.8 | 13.1 | 20.4 | 19.6 |
| <i>Euphorbia prostrata</i> | | 7.0 | 15.8 | 7.2 | 57.4 | 12.6 |
| <i>Coldenia sp.</i> | | 12.2 | 20.5 | 1.4 | 47.5 | 18.4 |
| <i>Lippia sp.</i> | | 18.4 | 21.8 | 3.1 | 35.1 | 21.3 |
| <i>Opuntia leptocaulis</i> | Tasajillo | 5.7 | 24.3 | 2.0 | 35.6 | 32.4 |
| <i>Portulicaria angustifolia</i> | Guayucán | 22.4 | 27.1 | 4.8 | 31.6 | 14.1 |
| <i>Prosopis glandulosa</i> | Mezquite | 15.8 | 31.0 | 14.4 | 29.4 | 9.4 |
| <i>Ruellia sp.</i> | | 18.2 | 9.8 | 8.3 | 32.4 | 31.3 |
| <i>Schaefferia cuneifolia</i> | Panalero | 11.2 | 13.7 | 11.6 | 40.8 | 22.7 |
| <i>Verbena sp.</i> | Verbena | 20.6 | 14.9 | 6.5 | 49.7 | 8.3 |
| <i>Yucca sp.</i> | Flor de palma | 17.0 | 19.2 | 4.3 | 52.0 | 7.5 |

* E.N.L. = Extracto libre de nitrógeno.

bre un matorral desértico, reportando las principales plantas que consumieron las cabras, así como el análisis proximal de cada una de ellas (simulando pastoreo) Tabla 1.

De las observaciones hechas en pastoreo, se notó una preferencia por las partes más tiernas de las plantas como brotes, hojas y algunos frutos.

Los análisis bromatológicos de las plantas aprovechadas por el ganado carpino, indican alta riqueza en proteína cruda e igualmente, se nota una tendencia a ser bajas en fibra cruda, haciendo una comparación con valoraciones de forraje hechas con anterioridad por otros investigadores, los datos indican que el 48% de las plantas que consumieron las cabras fueron clasificadas como plantas excelentes desde el punto de vista de su riqueza de proteínas, 31% buenas, 14% regulares y 7% deficientes en este nutriente.

Comparándolas desde el punto de vista de fibra cruda con los resultados de otros investigadores, se nota que el 90.4% se puede considerar o se pueden clasificar como excelentes, 7.0% como buenas y 2.30% como regulares. Se considera que la riqueza en general en proteína cruda está en un nivel bastante alto, desde el punto de vista nutricional y por otro lado, aparentemente hay una falta de fibra en la alimentación de las cabras.

Con los datos que se colectaron en este trabajo, hay noticias que en la alimentación de las cabras hay una falta de energía y a veces, un nivel muy bajo en fibra.

Puente (1986) integró la información de las investigaciones realizadas sobre composición botánica y valor nutritivo en la dieta de caprinos del Campo Experimental de Ocampo, Coahuila de los períodos comprendidos

de otoño-invierno de 1978 hasta verano 1980, obteniendo resultados similares a los de Carrera y Cano (1968) en los cuales, los consumos de materia orgánica y proteína cruda satisfacen los requerimientos nutritivos de las cabras según las tablas de la NRC (1981). Estas investigaciones nos dan una idea de las necesidades nutritivas de los caprinos y de lo importante que es continuar con estos trabajos.

Para iniciar los estudios preliminares sobre la evaluación nutritiva del forraje consumido por las cabras en pastoreo, es necesario tomar en cuenta los puntos básicos que son: 1) consumo de materia seca u orgánica; 2) su digestibilidad y 3) la eficiencia metabólica del organismo (López, 1975).

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

En cabras se observan diferentes aspectos que intervienen en su consumo, pues como se ha visto hasta aquí, sus cualidades aparte del comportamiento frente a otras especies, les permite ser un tanto superiores a éstas como ya se ha mencionado. A este respecto, Huston (1978) midió el tiempo de retención del alimento en animales rumiantes como bovinos, ovinos y caprinos, reportando que los valores favorecieron a las cabras, mostrando me

nor tiempo de retención en el rumen. Esto lo podemos relacionar con la inquietud de la cabra para buscar su ración, pues así puede consumir más alimentos apetitosos en comparación a las otras especies. Otro de los aspectos a mencionar, es la producción de ácidos grasos volátiles, principalmente en animales de estómago pequeño, pues representan un índice de actividad de los microorganismos del rumen; en cabras, se ha reportado una alta concentración en comparación a las ovejas (Jones et al., 1972; El Hag, 1976). Asimismo, el consumo de forraje para cabras puede ser expresado en base a materia seca o materia orgánica (Langlands, 1968) o bien en porcentaje del cuerpo (Van Dyne y Meyer, 1964) o en libras o kg por animal por día (Streeter et al., 1974). También se ha utilizado la excreción del consumo por unidad de peso o tamaño metabólico por diversos investigadores (Córdova, 1977; Lopéz, 1975). Los reportes de consumo en base a porcentaje de peso vivo en ganado bovino ha sido del 1 al 3% (Córdova et al., 1978), en ovinos de un 3% y para cabras de 6% (Le Houreov, 1980) aunque otros autores como French (1970) menciona como un 8% para ganado caprino.

En base a esto, podemos mencionar que existe variación en el consumo por el cual se puede afectar la precisión de las estimaciones como es el caso del valor nutritivo del forraje en el que hay que tomar en cuenta los factores relacionados con éste como son: digestibilidad, composición química y la eficiencia de utilización de los productos digeridos y en donde la digestibilidad ha sido reconocida como un índice de calidad de los forrajes para animales según Greenhalg (1967) y Mott (1973). Aunque los coeficientes de digestión para algunos tipos de forraje pueden variar con las condiciones del medio, estado de madurez de la planta y especies animales (Steiger, 1972) o también se afecta por la técnica que se utiliza en la recolección de las muestras (Holechek et al., 1982).

Estudios efectuados por Short et al. (1973) para determinar la digestibilidad de las dietas de las cabras, encontraron que la vegetación colectada durante la primavera fue altamente digestible, mientras que en el verano decreció, aumentando esta época la cantidad de lignina y por consecuencia, limitando la digestión. Resulta factible comprender que en la vegetación, la presencia de lignina se incrementa conforme avanzan las estaciones del año de primavera a verano (Lopez, 1975; Rosiere et al., 1975) por lo tanto, decrece la digestibilidad. Existen reportes de que pueden ocurrir cambios en el contenido de lignina por la mañana o en la tarde, durante la estación de verano (Obioha et al., 1969) pero este autor no encontró significancia ($P > .05$) en pastizales en Nebraska. Por lo tanto, podemos afirmar que el forraje verde siempre será de un alto valor nutritivo para los animales, en comparación a los tallos secos (Maynard y Loosli, 1969).

Afortunadamente, las cabras son aparentemente más eficientes en digerir la lignina (Barsaul, 1963), pues estudios comparativos entre búfalos, bovinos de carne, ovinos y caprinos, los últimos fueron superiores. Así lo demuestran estudios efectuados por El Hag (1976); Gihad y Bedawy (1980) sobre la digestión de la fibra por el ganado caprino, donde han encontrado significancia ($P > .05$) al compararlos con el ganado ovino, es por eso que las cabras sobreviven al pastorear áreas que no proveen el mínimo forraje para alimentar el ganado de carne y al ovino, puesto que las cabras son hábiles a sobrevivir, ya que tienen una digestión más eficiente y/o menos requerimientos y muchas veces son más selectivas.

Una eficiente utilización de nutrientes (Carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas) depende de la adecuada suplementación que

el animal reciba de energía, la cual es de suma importancia en la determinación de la productividad de la cabra (Sachdeva et al., 1973; Blaxter, 1962). También a la más común deficiencia nutricional en pastoreo, con excepción de proteína y fósforo (Dietz, 1972). Una deficiencia en energía retarda el crecimiento de un animal joven, retarda la pubertad, reduce la fertilidad y la producción de leche (Sachdeva et al., 1973; Senegar, 1980); con una deficiencia crónica (continua), los animales muestran una reducción en la resistencia a enfermedades infecciosas y parásitos.

Las limitaciones de energía pueden ser el resultado de un inadecuado consumo de alimento o debido a la baja calidad de la dieta. El bajo consumo de energía que resulta de la restricción del alimento, o de la baja digestibilidad de los componentes de la dieta, privan a la cabra para reunir sus requerimientos de nutrientes y para desarrollar todo su potencial genético. Los requerimientos de energía son afectados por la edad, tamaño, crecimiento, preñez y lactación. También son afectados por el medio ambiente, crecimiento del pelo, actividad muscular y las relaciones con otros nutrientes de la dieta (los cuales para mejores resultados, necesitan ser suplementados en las cantidades adecuadas). Los distintos recorridos para encontrar alimento, topografía del terreno y disponibilidad de agua. Dado que las cabras recorren grandes distancias, sus requerimientos energéticos son mayores que los de las ovejas y bovinos

En épocas críticas cuando la condición del agostadero es de muy baja digestibilidad, es conveniente suplementar a las cabras con forrajes de buena calidad, las cuales complementan 2 Mcal/kg de energía metaboliza-

ble (E.M.) también con dieta de mezclas de forraje y concentrado, las cuales incrementan el contenido de energía de la dieta total de 2.5 a 3.0 Mcal/kg para ser usados para alimentar hembritas que van a ser utilizadas como reemplazo o para cabras altas productoras de leche.

Los requerimientos para mantenimiento de cabras con pesos entre 10 a 100 kg, la NRC (1981) los obtuvo considerando un valor promedio de 101.38 Kcal EM/Wkg^{.75}, la cual podrá llenarse con diferentes cantidades (dependiendo del peso) de alimentos con concentraciones de EM de 2 a 24 Kcal/kg MS. Otros autores mencionan que el promedio de energía necesaria para mantener un animal en condiciones normales se ha fijado para varias clases de ganado. Estas necesidades de energía denominadas necesidades de mantenimiento son variables con el peso del animal como se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Necesidades diarias de mantenimiento de los animales adultos (Mackenzie, 1976).

| Peso Animal | Energía U.F. | P.D. (g) | Calcio (g) | Fósforo (g) | Cociente Ca/p |
|-------------|--------------|----------|------------|-------------|---------------|
| 40 | 0.64 | 32 | 2.0 | 1.2 | |
| 50 | 0.71 | 40 | 2.5 | 1.3 | |
| 60 | 0.78 | 48 | 3.0 | 1.8 | 1.66 |
| 70 | 0.85 | 56 | 3.5 | 2.1 | |
| 80 | 0.92 | 64 | 4.0 | 2.4 | |

En el Cuadro 2 se presentan los principales requerimientos para mantenimiento de las cabras según distintos autores.

CUADRO 2. Requerimientos para el mantenimiento de las cabras (Anónimo, 1971).

| Referencia | Equivalente (g)/100 kg peso vivo | |
|-----------------------|----------------------------------|--------|
| | Almidón | N.D.T. |
| Devendra (1967) | 725.8 | 834.6 |
| Opstuedt (1967) | 614.2 | 706.3 |
| French (1944) | 1054.3 | 212.4 |
| Webster Wilson (1966) | 761.6 | 806.1 |
| Mackenzie (1967) | 725.8 | 834.6 |

La diferencia de energía se manifiesta primeramente a través de una ausencia de crecimiento, pérdidas tisulares o disminución de la producción de carne, leche y fibra (Hafez y Dyer, 1972).

Las proteínas son consideradas como los nutrientes más importantes en la dieta del animal y una ligera deficiencia produce efectos adversos en la reproducción, lactación, crecimiento, así como los procesos de engorda (NRC, 1981). Además, son el principal constituyente del cuerpo del animal y se necesitan en el alimento para reparación de tejidos dañados y procesos sintéticos, las proteínas están compuestas por aminoácidos y en las secreciones de hormonas, enzimas, mucina y leche se requieren cantidades adicionales de aminoácidos. Las proteínas por lo tanto, son vitales para el mantenimiento del animal, crecimiento, reproducción y producción de leche.

Los aminoácidos contienen nitrógeno (16% de las proteínas es N) y una fuente importante de N para rumiantes es el nitrógeno no protéico

(NNP), el cual puede sustituir en parte a la proteína que un rumiante requiere por los diferentes estados fisiológicos.

Una deficiencia de proteína en la dieta, reduce los almacenes en la sangre, hígado y músculo y predispone al animal a una serie de daños serios y fatales irreversibles en dietas abajo del 6% de proteína cruda (PC) el consumo del alimento se ve reducido, lo cual conduce a una deficiencia combinada de energía y proteína (Platt et al., 1984). Esta deficiencia con el tiempo, reduce la función ruminal y baja la eficiencia de la utilización del alimento (Singh y Sengar, 1970).

En la actualidad, se han hecho reportes respecto a la cantidad apropiada para llenar los requerimientos necesarios en los animales domésticos; en cabras para el nivel de mantenimiento, se ha reportado 2.83 g de proteína digestible y 0.248 g de proteína total/P.V.^{0.75}; la preñez 4.79 g de proteína digestible y 6.79 g de proteína total/P.V.^{0.75} y para lactación sus requerimientos son 57.5 g de proteína digestible y 81.71 g de proteína total/kg de leche producido 4.86% de grasa (NRC, 1981).

Otros autores reportan que para el mantenimiento de las cabras, es necesario de 15 a 65 g de proteína cruda digestible por cada 100 kg de peso vivo por día. Asimismo, cuando la cabra es productora de leche, se necesita de 48-64 g de proteína cruda digestible por cada kilogramo de leche producido con 3.5% de grasa (Gall y Mena, 1978).

Berlanger (1976) cita que las cabras deben ser alimentadas con una ración de por lo menos 16% de proteína.

Las necesidades diarias de proteína para animales adultos se mencio-

nan en los Cuadros 1 y 5 en los cuales se observa que no es difícil para los caprinos satisfacer sus demandas proteicas, ya que la vegetación ramoneable tiene poca variabilidad en el contenido proteico en épocas de escasa precipitación.

Los requerimientos de minerales y vitaminas en cabras no ha sido definitivamente establecidos a los niveles de mantenimiento o de producción (NRC, 1981). Sin embargo, las exigencias orgánicas en minerales y vitaminas son cuantitativamente muy pequeñas en comparación con los otros nutrientes, pero su importancia no es menor, pues si las dietas son deficientes de los principales minerales durante cierto tiempo, la salud del animal se ve alterada, su reproducción e incluso la muerte.

McDonald et al. (1981) menciona que los siguientes minerales son esenciales para cualquier animal de granja: Calcio, Fósforo, Potasio, Sodio, Cloro, Azufre, Magnesio, Hierro, Cobre, Manganeseo, Iodo, Cobalto, Molibdeno, Zing, Selenio y Cromo. Afortunadamente, la mayor parte de ellos se encuentran en las concentraciones adecuadas en las dietas de uso común, como se muestran en los Cuadros 3 y 4, en los cuales se puede asumir que las siguientes cantidades corresponden a los requerimientos de una cabra de 45 kg de peso vivo.

CUADRO 3. Requerimientos de los principales minerales de una cabra de 45 kg de peso vivo al día (g/día).

| | Ca | P | NaCl |
|------------------------|-----|-----|------|
| Mantenimiento | 3.2 | 2.5 | 9.0 |
| Producción de leche kg | 3.0 | 2.1 | 2.0 |

CUADRO 4. Necesidades de minerales de menor importancia para una cabra de 45 kg al día (Gall y Mena, 1978).

| | |
|----------|------------|
| Magnesio | 1.5 mg |
| Cobre | 5.0-9.0 mg |
| Cobalto | 0.1 mg |

Todos los animales pueden padecer deficiencias minerales que pueden estar originadas por:

- a) Una cantidad sub-óptima de un determinado elemento en el pienso.
- b) Desequilibrio de otros minerales o nutrientes que reducen la absorción.
- c) Cualquier alteración que incremente la tasa de eliminación del elemento en el intestino.
- d) Un antagonismo metabólico que determine una necesidad superior del elemento en el animal (Hafez y Dyer, 1972).

Por tal motivo, es necesario contar con estudios que nos aporten una mayor información nutricional de las diferentes especies animales. Como el estudio realizado por Arbízia y Oscarberro (1978), en el que se analizaron los nutrientes de las principales plantas que consumen las cabras en la región Noreste de México, concluyendo que todas las plantas reúnen los requerimientos nutricionales para las cabras en sus diferentes estados fisiológicos del animal.

CUADRO 5. Necesidades diarias de mantenimiento de las cabras con una alta actividad en un pastizal árido y vegetación dispersa y pasto montañoso (NRC, 1980)

| Peso Animal (kg) | NDT (g) | M.E. (Mcal) | N.E. (Mcal) | Proteína cruda TP (g) | Ca (g) |
|---------------------|------------|----------------|----------------|--------------------------|-----------|
| 10 | 278 | 1.00 | 0.56 | 38 | 2 |
| 20 | 467 | 1.68 | 0.94 | 64 | 2 |
| 30 | 634 | 2.28 | 1.28 | 87 | 3 |
| 40 | 784 | 2.82 | 1.59 | 108 | 4 |
| 50 | 928 | 3.34 | 1.89 | 128 | 5 |
| 60 | 1064 | 3.83 | 1.46 | 146 | 6 |

Desafortunadamente determinar lo que consume un animal en condiciones de agostadero, no es una tarea fácil por el hecho de que no todas las especies están presentes durante todo el año en el pastizal, debido a su ciclo vegetativo, por ejemplo; en la temporada de invierno y/o sequía baja considerablemente la disponibilidad de las especies más digestibles, por lo que se hace necesario suplementar con alimentos energéticos y protéicos; sin embargo, no existen datos precisos de qué época, qué tipo y en qué cantidades se debe suplementar para reunir los requerimientos de los animales en pastoreo.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Rancho "El Saladito", ubicado en el lindero norte de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el municipio de Marín, N.L., con una altitud de 393 msnm y situado entre los 25°52' de latitud norte y 100°03' de longitud oeste.

Su clima se clasifica como semiárido (BWwh) con una temperatura media anual de 21°C y una precipitación promedio de 573 mm (Salinas, 1981) (Cuadro 6).

La vegetación dominante es el matorral mediano espinoso con espinas laterales; formado por plantas arbustivas mediano 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 gregii), granjeno (Celtis pallida), guayacán (Porlieria angustifolia), chaparro amargoso (Castella texana), calderona (Krameria ramossisima), crucito (Condalia lycioides).

Por lo que respecta a las gramíneas, las más importantes de acuerdo a su abundancia son: navajita roja (Bouteloua trifida), pajita tempranera (Setaria macrostachya), tridente esbelto (Tridens muticus), zacate rizado (Panicum halli) y zacate mezquite (Hilaria belangeri). Durante las épocas de lluvia se presentaron plantas herbáceas anuales de los géneros Zephyranthes, Cynanchum, Ruelia, Dyssodia, Heliotropium, Ibervilliza y Oxalis.

El coeficiente de agostadero para este tipo de pastizal es de 18 ha/UA (COTECOCA, 1973) (Figura 3).

CUADRO 6. Distribución de la precipitación y temperatura en el Campo Experimental de Marín, N.L. (Junio-Noviembre, 1986).

| | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Precipitación total mm | 151.7 | 35.7 | 12.1 | 189.70 | 89.00 | 24.6 |
| Temperatura media mensual °C | 27.1 | 29.1 | 31.3 | 27.5 | 22.3 | 15.4 |
| Temperatura media Máxima °C | 31.9 | 34.5 | 38.9 | 32.8 | 27.0 | 23.5 |
| Temperatura media Mínima °C | 22.3 | 23.5 | 23.7 | 22.2 | 17.5 | 7.3 |
| Evaporación total mm | 210.75 | 276.00 | 280.00 | 167.28 | 113.60 | 77.34 |



FIGURA 3. Tipos de vegetación del municipio de Marín, N.L. (COTECOCA-SARH, 1981).

- Dbk = Matorral mediano espinoso con espinas laterales
- Db(k)= Matorral mediano subinorme
- Dak = Matorral alto espinoso con espinas laterales
- Bek = Bosques caducifolios espinosos de Prosopis

El estudio se realizó en el período comprendido de Junio a Noviembre de 1986, abarcando las estaciones de verano y otoño durante los cuales se hicieron muestreos de vegetación para determinar el valor nutritivo del agostadero. Para tal propósito, se utilizaron cuatro cabras fistuladas esofágicamente y adaptadas previamente al medio y al agostadero durante cinco días antes de cada muestreo. Una vez terminado su período de acondicionamiento y antes de cada muestreo se procedió a ayunarlas durante 12 horas (para evitar ruminación), posteriormente se les quitaron las cánulas y se les ataron las bolsas colectoras a cada animal para llevar a efecto la colección, la cual duró de 45-60 minutos y así, obtener una muestra suficiente de alimento masticado e insalivado. Después de este período, se les colocaba de nuevo sus cánulas para que continuaran alimentándose normalmente (Holechek et al., 1982).

Toda la secuencia anterior se le 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, esto con el fin de estandarizar el efecto de diferencia selectiva del animal (Samuel y Howard, 1982). Los períodos de muestreo se realizaron de Junio 19-22, Julio 17-20, Agosto 14-17, Septiembre 18-21, Octubre 16-19 y Noviembre 20-23.

Del forraje colectado se obtuvo una sola muestra por animal por mes, la cual se seco en una estufa a una temperatura de 55-60°C y posteriormente se molió en un molino Willey con una malla de 2 mm.

Al material esofágico molido, se le determinó su contenido de materia seca (MS), materia orgánica (MO) y proteína cruda (PC) de acuerdo a los procedimientos descritos por AOAC (1980). Asimismo, se determinó el contenido

de paredes celulares (FND) y fibra (FAD) y lignina según la técnica de Goering y Van Soest (1970).

La determinación de Calcio y Mg se llevó a cabo utilizando un especto_fotómetro de absorción atómica de emisión de flama oxígeno-acetileno. Para lo cual primeramente se usó 1 g de la muestra, la cual se incineró en una mufla a 500-550°C por un período de 6 horas. Una vez incinerada, se humede_ció con agua destilada y se le agregó 2 ml de ácido clorhídrico concentra_do, se hirvió en una parrilla caliente y se dejó hasta que quedó completa_mente seca la ceniza y posteriormente se le agregaron 25 ml de ácido clor_hídrico 1 N; una vez hecho esto, se procedió a filtrar utilizando un embudo de espiga larga y un filtro Whatman #1 y posteriormente, se tomó una ali_cuota de 1 ml del filtrado y se le agregó 24 ml de agua destilada. De esta solución, se tomaron 2 ml a los cuales se le agregaron 8 ml de agua desti_lada y 10 ml de óxido lantano. Posteriormente, de la muestra se tomó la lectura para calcio y magnesio midiendo su abundancia y posteriormente ca_lculando su concentración, corrigiendola con una curva de un estandar para obtener las partes por millón (mg/g) de la solución, multiplicando poste_riormente por el factor de dilución y dividiendo entre 10,000 se obtuvo el resultado en porciento del mineral (Ca y Mg) analizado en la muestra.

El fósforo aunque es considerado como un importante nutriente que se encuentra a un nivel bajo en los suelos y vegetación de estas áreas y que es necesario suplementarlo durante todo el año (Cordova et al., 1978; Gon_záles, 1982) no fue analizado debido a su alta contaminación por saliva en muestras esofágicas que resulta en concentraciones altas y no confiables (Bath et al., 1977; Harris, 1970) Chavez et al., 1979).

Los datos de cada nutriente y de cada mes por animal, fueron estadísticamente analizados bajo un diseño completamente al azar y las medias fueron separadas con la prueba de Diferencia Mínima Significativa siempre que la F sea significativa. Los datos de cada nutriente serán correlacionados con la precipitación y temperatura por un análisis de correlación (Steel y Torrie, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 y Figura 4 se reportan los resultados obtenidos de las muestras esofágicas colectadas durante los períodos de verano y otoño en el que se concluye que el porcentaje de proteína cruda (P.C.) para los meses de Noviembre (20.2%), Septiembre (19.9%), Junio (19.0%) y Agosto (18.2%) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Julio (17.2%) y Octubre (17.1%); sin embargo, en Junio, Julio, Agosto y Octubre los resultados se comportaron similares ($P > .05$)

En términos generales, se observó una estabilidad en el consumo de proteína, excepto por el mes de Julio en el cual se notó una pequeña disminución (17.2%) probablemente debido a los datos reportados por Flores (1987), en el que menciona que durante este mes disminuyó grandemente el consumo de herbáceas de un 33.5% en Junio a 8.5% en Julio. Asimismo, en las gramíneas bajó su consumo de 5.4% en Junio a 2.9% en Julio. Por lo que respecta a las arbustivas, éstas aumentaron de 61.1% en Junio a 88.6% en Julio. Estas variaciones en los niveles de consumo se debieron básicamente a la escasa precipitación (35.7 mm) reportada durante el mes de Julio; afirmación que concuerda con los resultados reportados por Flores (1987) en el que concluyó que existe una relación directa en el consumo de herbáceas, gramíneas y la precipitación pluvial. Mencionando que al aumentar la precipitación, se eleva el consumo de: herbáceas y gramíneas y disminuye el de arbustivas; asimismo, al disminuir la precipitación, baja el consumo de herbáceas y gramíneas y aumenta el de arbustivas.

El mes de Octubre también mostró una ligera disminución en el consumo de P.C. Por el hecho de que durante este mes se reportó el menor número de

plantas herbáceas consumidas, siete en total; cuando normalmente se consumían en promedio 10 mensuales; asimismo, aparecieron especies nuevas como: Oxalis, Violacea, Lantana, macropoda, las cuales fueron más apetecidas por las cabras. Haciendo que durante el mes de Octubre no fueron consumidas especies como: Heliotropium greggii, Heliotropium angiospermum y Coldenia greggii, plantas que en los meses anteriores formaron parte principal de la muestra esofágica aunado a esto, está el hecho que durante el mes de Octubre se reportó uno de los consumos más bajos en gramíneas (Flores, 1987). A pesar de las disminuciones que se presentaron en el consumo de proteína, estos valores sobrepasan los requerimientos reportados por la NRC (1981) para los diferentes estados fisiológicos de las cabras (Ver Tabla 3); datos que concuerdan con los reportados por Puente (1986) en el estado de Coahuila en el que concluye que la cantidad de proteína cruda contenida en el alimento consumido por esta especie animal satisface los requerimientos marcados por la N.R.C. Asimismo, Carrera (1968) realizó un trabajo sobre análisis proximal en los agostaderos de Marín, N.L. de las especies consumidas por las cabras, llegando a la conclusión que la mayoría de las plantas tenían suficiente proteína para llenar las necesidades nutritivas de las cabras (Ver Tabla 1).

Sin embargo, al analizar la proteína cruda encontrada en esta investigación en la cual fue en promedio 18.59% y relacionarla con los resultados obtenidos por González (1987), en el que reportó que la digestibilidad de la proteína cruda fue de 29.32%, llegamos a la conclusión que las cabras en pastoreo solo aprovecharon el 5.4% de proteína, porcentaje que no satisface los requerimientos nutritivos de las cabras (N.R.C., 1981); razón por la cual explica la baja productividad de estos animales en pastoreo; al mismo tiempo se concluye que la vegetación componente de la dieta de las cabras,

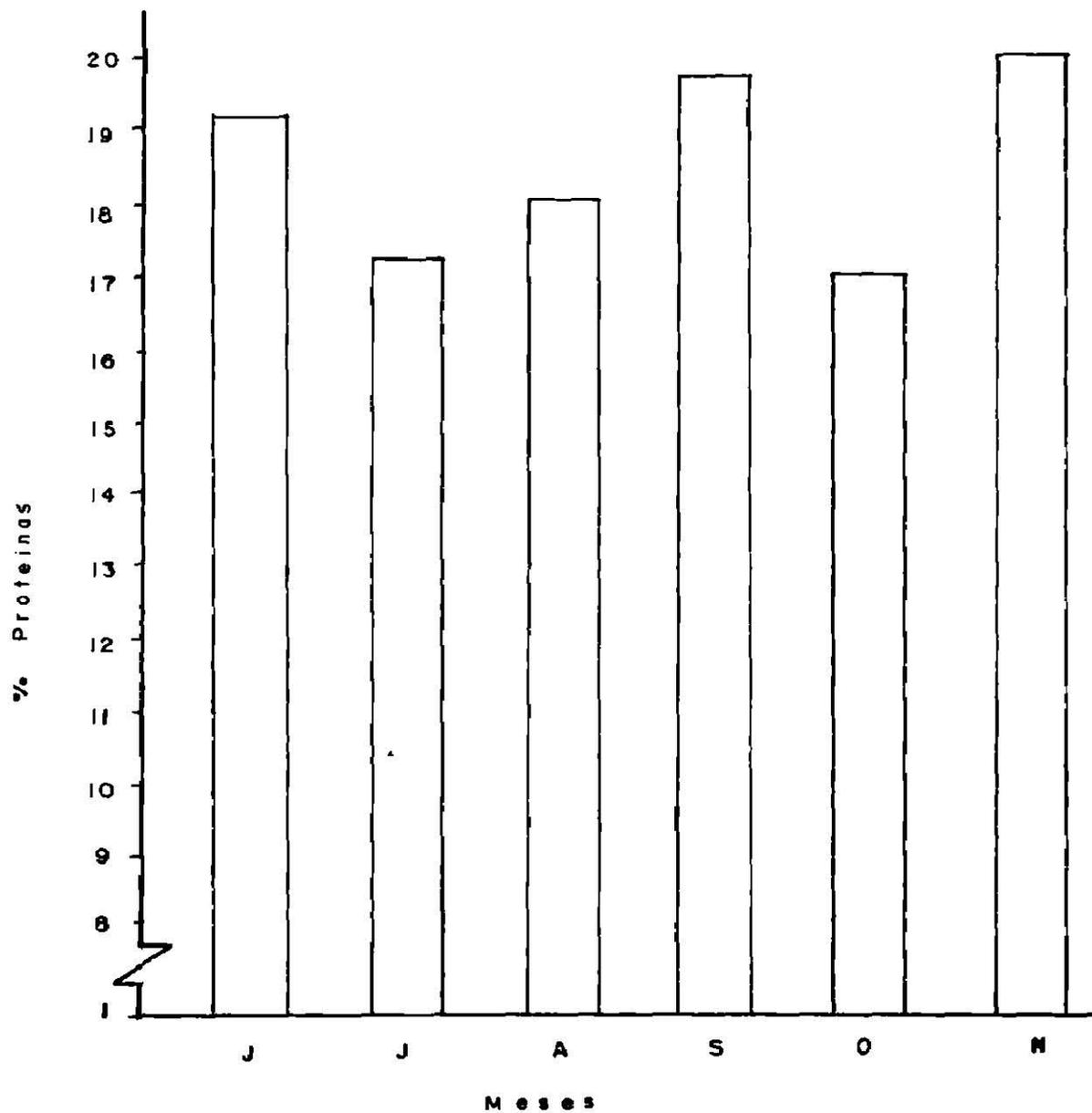


FIGURA 4. Porcentaje de Proteína Cruda de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín N.L.

si tiene suficiente proteína para cumplir con sus requerimientos, pero la digestibilidad de este nutriente es baja (González, 1987).

Lo anteriormente mencionado nos hace reconocer que las cabras son altamente selectivas al elegir su dieta, pues solo consumen las partes más tiernas de las plantas, altas en principios nutritivos principalmente de especies arbustivas, las cuales integran el 83% de la dieta según el trabajo de Flores (1987) en el Municipio de Marín, N.L. en el cual se determinó la composición botánica de la dieta de las cabras en pastoreo.

Por lo que respecta al análisis de correlación en el comportamiento de los niveles de proteína y su relación en la temperatura y precipitación se encontró que no existe relación entre estos factores ($P > .05$) (Ver Tabla 4).

La materia orgánica (Tabla 2, Figura 5) se encontró de manera más o menos uniforme durante el muestreo, encontrándose para el mes de Octubre (90.7%), Junio (90.0%), Julio (89.2%) y Septiembre (88.2%) los resultados fueron iguales ($P > .05$) pero estos meses fueron mayores ($P < .05$) que Agosto (85.2%) y Noviembre (85.0%). La disminución en el contenido de materia orgánica de la dieta de las cabras durante los meses de Agosto y Noviembre está relacionada con la precipitación pluvial pues durante estos dos períodos ocurrieron las más bajas precipitaciones, 12.1 mm, 24.6 mm, respectivamente para cada mes. Datos similares fueron descritos por Puente (1986), en el cual menciona que el consumo de materia orgánica presentó tendencias estacionales indicando que el ganado caprino no consumió idénticas cantidades de alimento, presentando idéntico comportamiento de los reportes de Allison y Kohtman (1980) cabe mencionar que estos autores trabajaron con bovinos productores de carne.

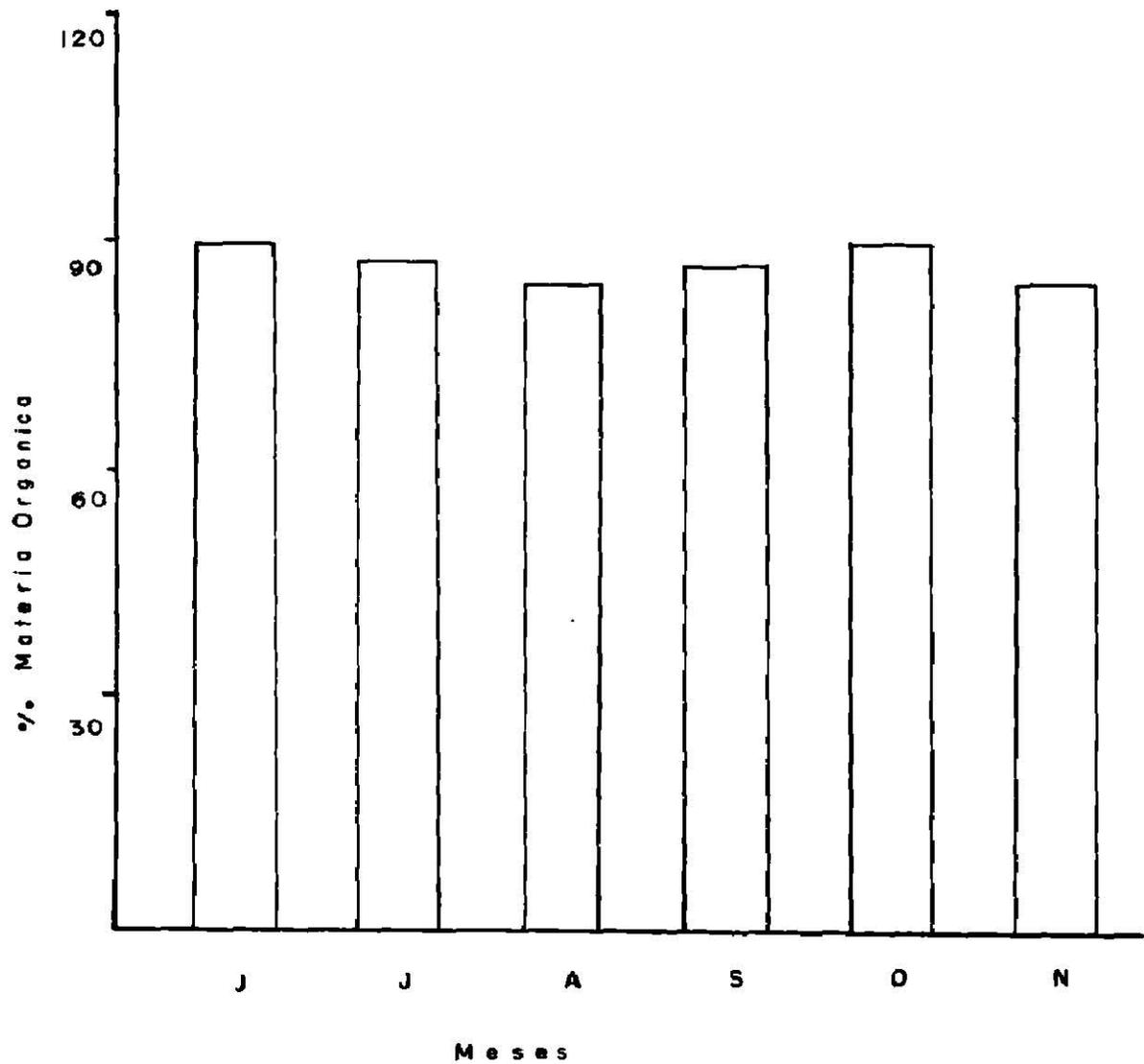


FIGURA 5. Porcentaje de Materia Orgánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

Datos que concuerdan con la Tabla 4 en el que se reporta la correlación de la temperatura con la materia orgánica (M.O.) de la dieta, concluyendo que entre estos dos factores no existe relación ($P > .05$); en cambio, al relacionarla con la precipitación pluvial se observó que existe significancia estadística, por lo tanto se concluyó que al aumentar la precipitación pluvial, aumenta el contenido de materia orgánica en la dieta de las cabras.

Los datos de la Fibra Neutro Detergente (F.N.D.) (Tabla 2, Figura 6) durante el período de estudio, se comportaron de manera similar ($P > .05$), no presentando ninguna variación y su correlación con la temperatura y precipitación pluvial mostró que no hubo relación entre estos factores.

La Fibra Acido Detergente (F.A.D.) (Tabla 2, Figura 7) en los meses de Noviembre (55.9%), Agosto (55.4%), Septiembre (55.2%) y Octubre (53.7%) mostraron resultados similares ($P > .05$) pero fueron mayores ($P < .05$) que Junio (43.5%) y Julio (43.9%). Esto se debió básicamente al hecho que durante los meses de Junio y Julio el consumo de herbáceas y gramíneas suculentas fue mayor, aparentemente con bajo contenido de fibra y en los meses siguientes disminuyó el consumo de herbáceas y gramíneas, aumentando el de arbustivas (Flores, 1987), las cuales tienen mayor cantidad de fibra.

Por lo que respecta a la Lignina (Tabla 2, Figura 8), el comportamiento de los resultados en los meses de Septiembre (23.3%), Agosto (20.0%) y Noviembre (19.5%) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Junio (17.8%), Octubre (14.9%) y Julio (14.0%), resultados que se comportaron de manera similar a los de F.A.D. en los cuales se concluye que en los meses de Junio, Julio y Octubre, el consumo de herbáceas y gramíneas aumentó, disminuyendo el contenido de Lignina, en este período más no así en los meses

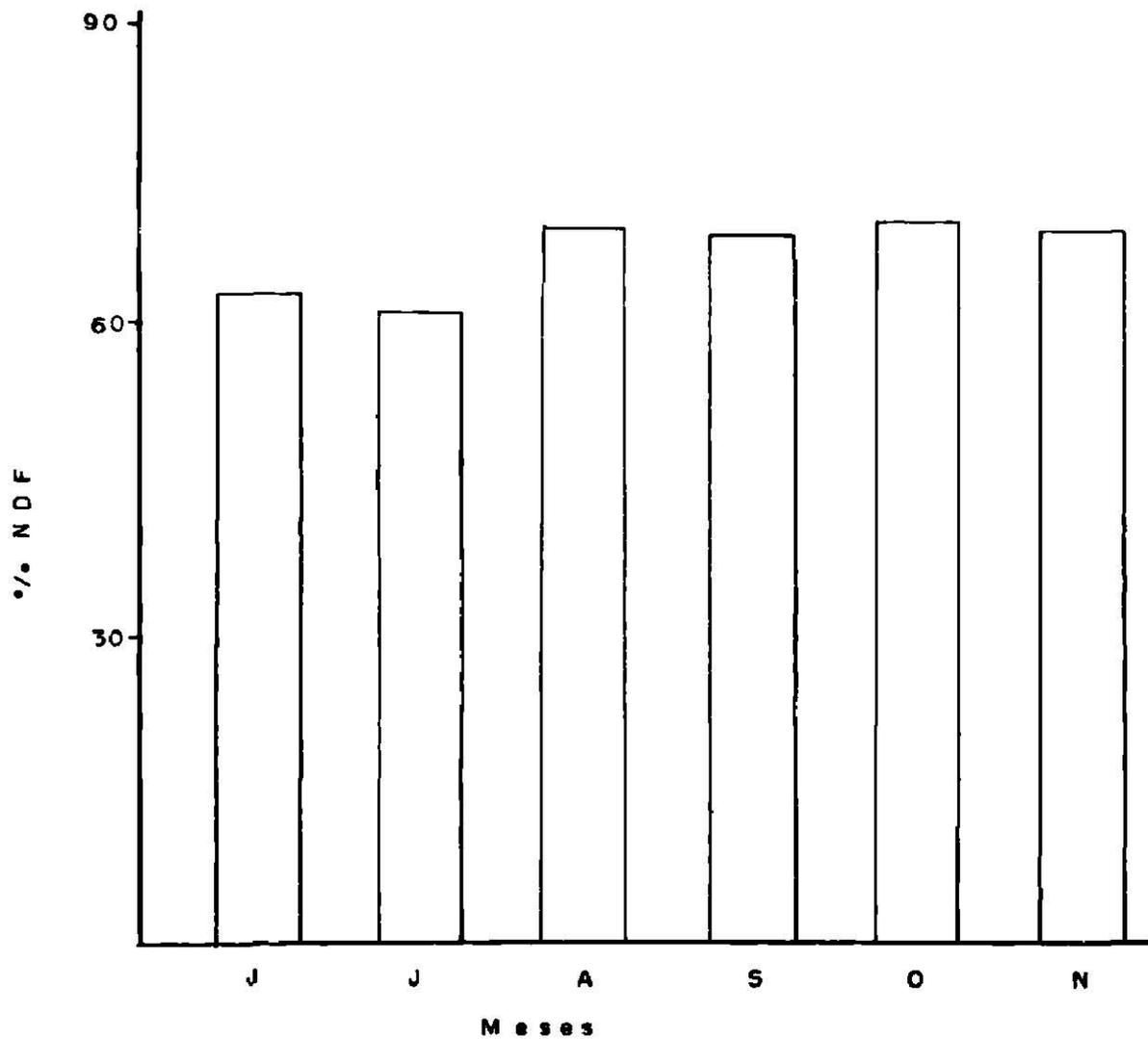


FIGURA 6. Porcentaje de Fibra Neutro Detergente (F.N.D.) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

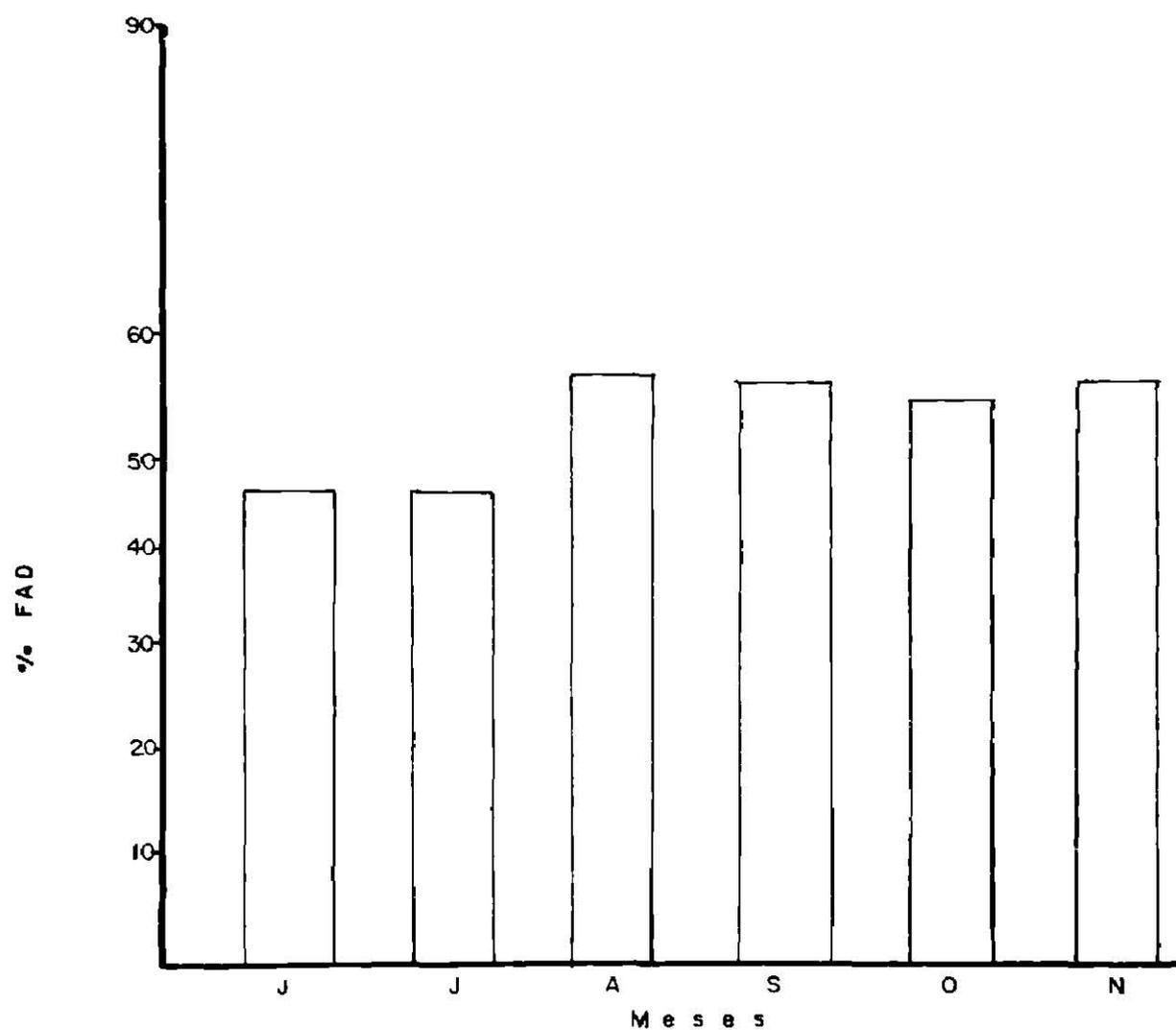


FIGURA 7. Porcentaje de Fibra Acido Detergente (F.A.D.) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

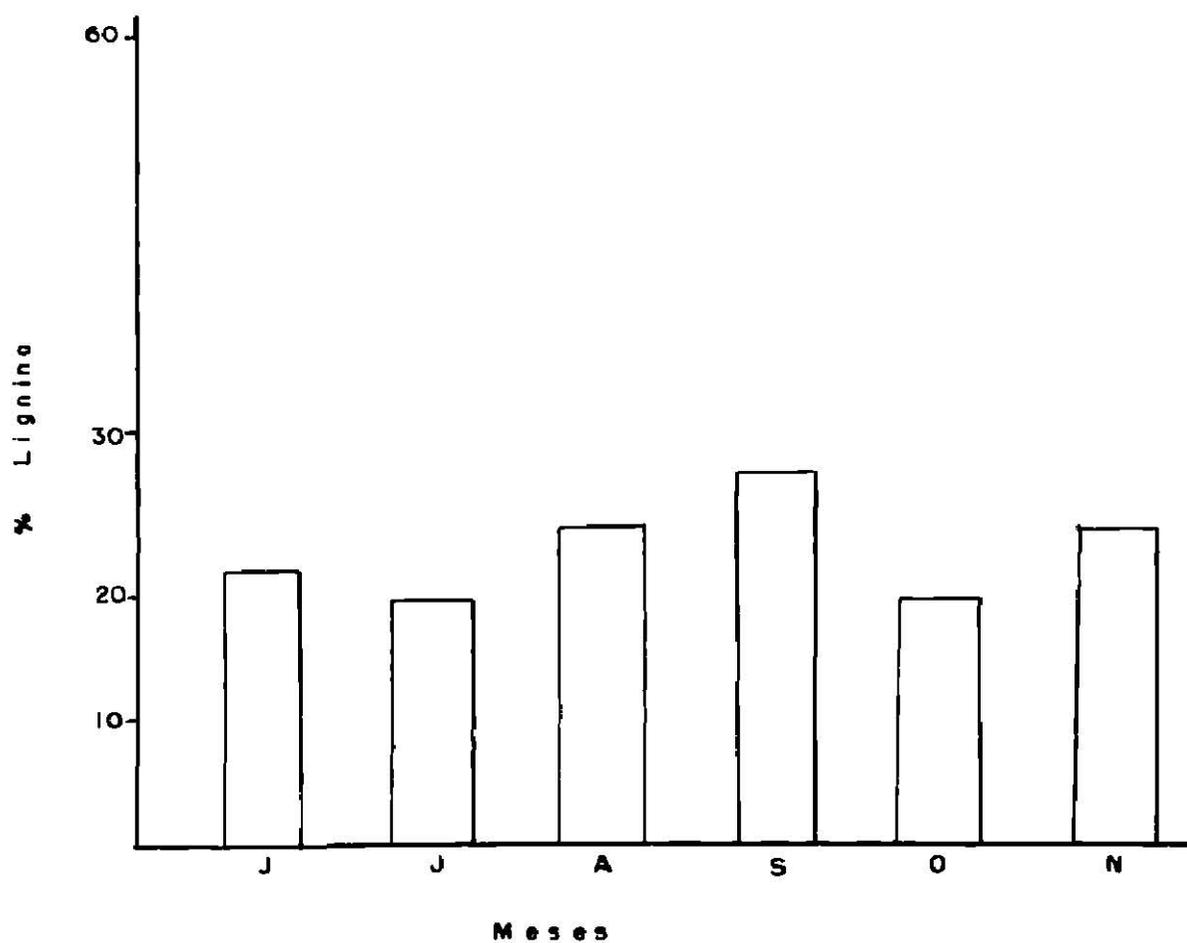


FIGURA 8. Porcentaje de Lignina de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

restantes en los que el consumo de arbustivas fue mayor, aumentando el contenido de Lignina en la dieta de las cabras.

Se sabe que la Lignina está relacionada con la digestibilidad de los carbohidratos de la planta, entre mayor sea la cantidad de Lignina en la planta, su digestibilidad será más baja. Esto concuerda con los resultados obtenidos por González (1987), ya que en los términos generales la digestibilidad de los nutrientes (MO, PC, FAD, FND) presentaron un porcentaje mayor.

Los resultados obtenidos de los análisis del Calcio en los meses de Octubre (4.60%), Agosto (4.23%) y Junio (3.90%) son iguales ($P > .05$), pero son mayores ($P < .05$) que Noviembre (3.42%), Julio (3.05%) y Septiembre (1.50%); sin embargo, Junio y Noviembre fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Julio y Septiembre.

El Calcio como se muestra en la Tabla 2, Figura 9, se comportó de manera estacional en el período de estudio, ya que hubo variación en los resultados debido a la correlación que existe entre el Calcio y la precipitación pluvial, la cual es negativa entre estos dos factores, al aumentar la precipitación disminuye la concentración de Calcio y si disminuye la precipitación, aumenta la concentración de Calcio, esto se debe básicamente a que conforme haya mayor humedad, la concentración de Calcio se diluye más en el agua que es absorbida por la planta. Más sin embargo, ante todas estas variaciones al comparar los resultados obtenidos con las tablas de la NRC (1981) de requerimientos nutricionales de las cabras, se encontró que cumplía con los requerimientos y además, existía un excedente en los niveles de Calcio (Ver Tabla 3).

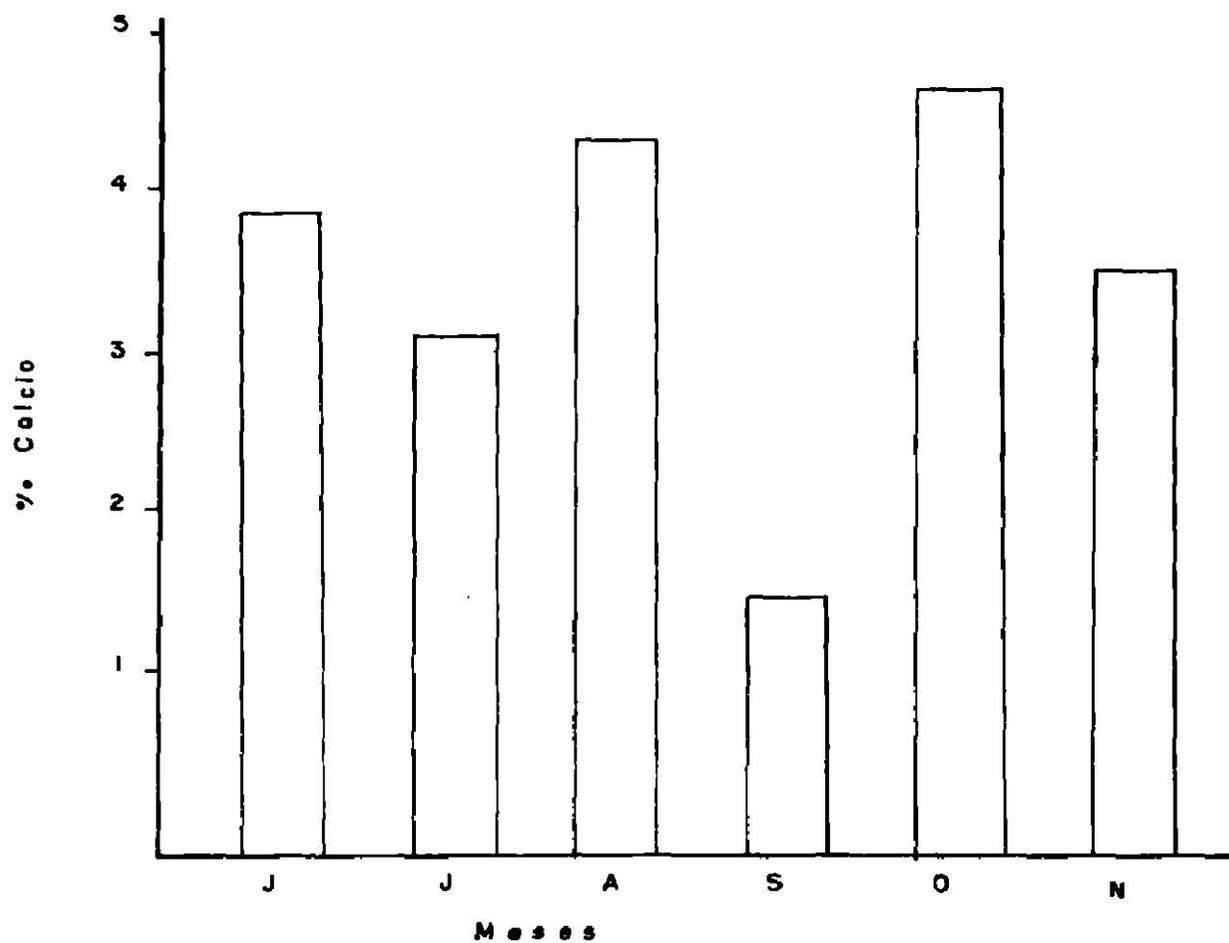


FIGURA 9. Porcentaje de Calcio de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Márín, N.L.

Las concentraciones de Magnesio obtenidas en las muestras esofágicas se comportaron de manera similar ($P > .05$) a través de todos los meses de colección. Al igual que el Calcio, el Magnesio se comportó de manera igual en cuanto a la relación con la precipitación (Ver Tablas 2 y 4, Figura 10).

En los resultados observados, se encontró que existe una correlación directa entre la temperatura y la meteria seca, ya que conforme aumenta la temperatura, el forraje pierde humedad, lo cual hace que el porcentaje de materia seca aumente. Se encontró que existe correlación entre el Calcio y el Magnesio, ya que conforme se incrementa la concentración de Ca, se incrementa la concentración de Magnesio. Los datos obtenidos de las correlaciones demuestran que existe una relación inversa entre el Magnesio y la Materia Orgánica, ya que conforme se incrementa el porcentaje de materia orgánica, la concentración de Magnesio disminuye y viceversa.

TABLA 2. Porcentajes del valor Nutritivo de Muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

| Concepto * | Meses de Muestreo | | | | | | ** EE |
|------------------|-------------------|--------|---------|--------|--------|---------|----------|
| | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | |
| Proteína | 19.0 ab | 17.2 b | 18.2 ab | 19.9 a | 17.1 b | 20.2 a | 0.35 |
| Materia Orgánica | 90.0 a | 89.2 a | 85.2 b | 88.2 a | 90.7 a | 85.0 b | 0.56 |
| F N D | 63.8 | 61.3 | 68.1 | 67.7 | 68.6 | 66.0 | 1.10 |
| F A D | 43.5 b | 43.9 b | 55.4 a | 55.2 a | 53.7 a | 55.9 a | 1.44 |
| Lignina | 17.8 b | 14.0 b | 20.0 a | 23.3 a | 14.9 b | 19.5 a | 0.82 |
| Calcio | 3.90ab | 3.05 c | 4.23 a | 1.50 c | 4.60 a | 3.42 bc | 0.22 |
| Magnesio | 0.18 | 0.49 b | 0.54 | 0.22 | 0.43 | 0.44 | 0.03 |

La medias en las hileras con literales iguales no son diferentes ($P > 0.05$)

* Base orgánica

** EE = Error estándar n=4.

TABLA 3. Requerimientos de las cabras (NRC, 1981) con diferentes consumos de proteína cruda (PC), Calcio (Ca) y su relación con la cantidad de P,C. v Ca proporcionada por la dieta.

| Peso vivo | Ganancia diaria de peso (g) | g Consumidos | % del Peso Corporal | (NRC) Req. de PC Total (g) | (NRC) Req. de Ca (g) | P.C.* Dieta | Ca* en la Dieta |
|-----------|-----------------------------|--------------|---------------------|----------------------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 10 | 50 | 570 | 5.7 | 52 | 3 | 93.3 | 8.2 |
| | 100 | 720 | 7.2 | 66 | 3 | 117.8 | 10.4 |
| | 150 | 870 | 8.7 | 80 | 4 | 142.3 | 12.61 |
| 20 | 50 | 850 | 4.3 | 78 | 3 | 139.8 | 12.32 |
| | 100 | 1000 | 5.0 | 92 | 3 | 163.6 | 14.5 |
| | 150 | 1150 | 5.8 | 106 | 4 | 188.1 | 16.67 |
| 30 | 50 | 1100 | 3.7 | 101 | 4 | 180.0 | 15.95 |
| | 100 | 1250 | 4.2 | 115 | 4 | 204.5 | 18.12 |
| | 150 | 1400 | 4.6 | 129 | 5 | 229.0 | 20.3 |
| 40 | 50 | 1330 | 3.3 | 122 | 5 | 217.6 | 19.28 |
| | 100 | 1480 | 3.7 | 136 | 5 | 242.1 | 21.46 |
| | 150 | 1630 | 4.1 | 150 | 6 | 266.6 | 23.63 |
| 50 | 50 | 1540 | 3.1 | 142 | 6 | 251.9 | 22.33 |
| | 100 | 1690 | 3.4 | 156 | 6 | 276.8 | 24.5 |
| | 150 | 1840 | 3.7 | 170 | 7 | 301 | 26.68 |
| 60 | 50 | 1750 | 2.9 | 160 | 7 | 286.3 | 25.37 |
| | 100 | 1900 | 3.2 | 174 | 7 | 310.8 | 27.55 |
| | 150 | 2050 | 3.4 | 188 | 8 | 335.4 | 29.72 |

Continúa Tabla 3.-

| Peso Vivo | Ganancia diaria de peso (g) | g consumidos | % del peso Corporal | (NRC) Req. de PC Total (g) | (NRC) Req de Ca (g) | P.C.* Dieta | Ca* en la Dieta |
|-----------|-----------------------------|--------------|---------------------|----------------------------|---------------------|-------------|-----------------|
| 70 | 50 | 1940 | 2.8 | 175 | 7 | 317.4 | 28.13 |
| | 100 | 2090 | 2.9 | 193 | 7 | 341.9 | 30.30 |
| | 150 | 2240 | 3.2 | 207 | 8 | 366.5 | 32.48 |
| 80 | 50 | 2130 | 2.7 | 197 | 8 | 348.5 | 30.88 |
| | 100 | 2280 | 2.9 | 210 | 8 | 373.0 | 33.06 |
| | 150 | 2430 | 3.1 | 224 | 9 | 397.5 | 35.23 |
| 90 | 50 | 2310 | 2.5 | 212 | 9 | 377.9 | 63.50 |
| | 100 | 2460 | 2.7 | 226 | 9 | 402.4 | 35.67 |
| | 150 | 2610 | 2.9 | 240 | 10 | 427. | 37.84 |
| 100 | 50 | 2490 | 2.5 | 231 | 9 | 407.3 | 36.10 |
| | 100 | 2640 | 2.6 | 243 | 9 | 431.9 | 38.28 |
| | 150 | 2790 | 2.8 | 257 | 10 | 456.4 | 40.45 |

* Se calculó en base a la proteína del mes de octubre (16.36%) por ser el resultado más bajo obtenido, multiplicando éste por el consumo se obtuvo la proteína cruda de la dieta (570 y X.1636 = 93.3 g).

** Se calculó en base al porcentaje de Calcio del mes más bajo (Septiembre, 1.5%) multiplicando éste por el consumo se obtuvo el Calcio proporcionado por la dieta (570g x .015 = 8.2 g).

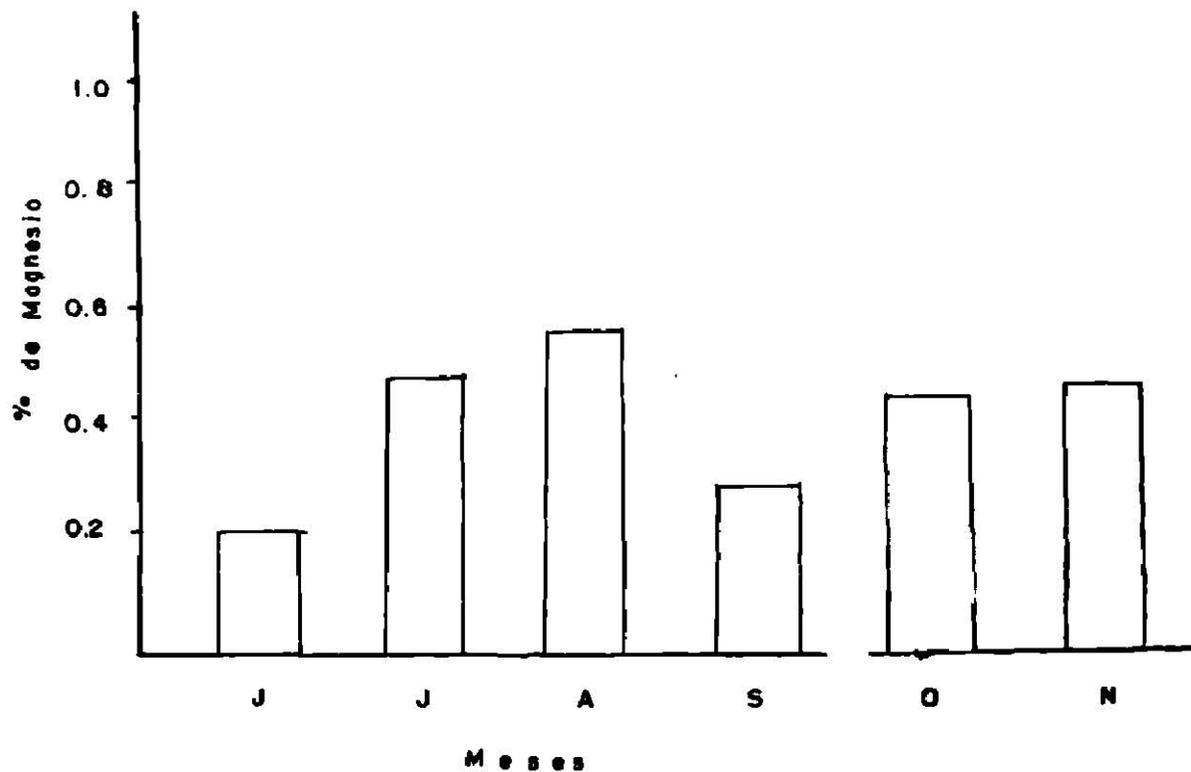


FIGURA 10. Porcentaje de Magnesio de Muestras Esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

TABLA 4. Nutrientes analizados en las muestras esofágicas y su correlación con la precipitación y temperatura.

| | Proteína | Calcio | FAD | LAD | FND | M.S. | M.O. | Magnesio | Tem. |
|-----------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|----------|-----------|--------|
| Proteína | | | | | | | | | |
| Calcio | -0.2623 | | | | | | | | |
| FAD | 0.1976 | -0.1230 | | | | | | | |
| LAD | 0.3162 | -0.4195 | 0.3991 | | | | | | |
| FND | -0.0513 | -0.0270 | 0.8472 | 0.2569 | | | | | |
| M.S. | -0.1190 | 0.6342** | -0.0573 | -0.4147 | -0.0601 | | | | |
| M.O. | -0.4474 | -0.0708 | -0.2332 | -0.3973 | 0.0489 | 0.0515 | | | |
| Magnesio | -0.1596 | 0.4991** | 0.0146 | 0.3139 | -0.1665 | 0.2556 | 0.5111** | | |
| Temp. | -2.800 | -0.0965 | -0.2791 | 0.0217 | -0.0898 | -0.7092** | 0.1621 | -0.0057 | |
| Precipit. | 0.2299 | -0.4649* | -0.1139 | 0.3118 | 0.0240 | -0.3621 | 0.4636 | -0.8227** | 0.1511 |

* Altamente significativo

** Significativo

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el rancho "El Saladito" ubicado en el lindero norte de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL. Realizándose en el período comprendido de Junio a Noviembre de 1986, utilizándose cuatro cabras fistuladas del esófago, de las cuales se obtuvieron muestras esofágicas por mes. Las muestras esofágicas se les determinó: Proteína Cruda, FAD, FND, LAD, Materia Orgánica, Calcio y Magnesio.

La proteína cruda en los meses de Noviembre (20.2%), Septiembre (19.9%), Junio (19.0%) y Agosto (18.2%) fueron iguales ($P > .01$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Julio (17.2%) y Octubre (17.1%), la proteína cruda en Junio, Julio, Agosto y Octubre fue igual ($P > .05$). La materia orgánica no fue diferente ($P > .05$) durante los meses de Octubre (90.7%), Junio (90.0%), Julio (89.2%) y Septiembre (88.2%), pero fueron mayores ($P < .05$) que los meses de Agosto (85.2%) y Noviembre (85.0%). Con respecto al porcentaje de FND, no hubo diferencia ($P > .05$) durante los meses de muestreo (62.8; 61.3; 68.1; 67.7; 68.6 y 66.0, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre respectivamente).

Se encontró que los porcentajes de FAD en los meses de Noviembre (55.9%) Agosto (55.4%), Septiembre (55.2%) y Octubre (53.7%) mostraron resultados similares ($P > .05$), pero fueron mayores ($P < .05$) que Junio (43.5%) y Julio (43.9%).

Los porcentajes de Lignina en los meses de Septiembre (23.3%), Agosto (20.0%) y Noviembre (19.5%) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores que

Julio (17.8%), Octubre (14.9%) y Julio (14.0%). El porcentaje de Calcio en los meses de Octubre (4.6%), Agosto (4.23%) y Junio (3.90%) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Noviembre (2.43%), Julio (3.05%) y Septiembre (1.50%); sin embargo, Junio y Noviembre fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Julio y Septiembre.

Los porcentajes de Magnesio obtenidos en las muestras esofágicas se comportaron de manera similar ($P > .05$) a través de todos los meses de colección (0.18; 0.49; 0.54; 0.22; 0.43 u 0.44, Junio, Julio, Agosto, Septiembre Octubre y Noviembre respectivamente.

De acuerdo a los resultados, los porcentajes de los nutrientes PC y Ca encontrados en las muestras esofágicas, cumplen con los requerimientos nutricionales de las cabras reportadas por la NRC (1981).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANONIMO. 1971. Cabras. Banco Nacional Agropecuario, S.A. pp. 33-36, 41-43.
- A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis (3th. ed.) Association of Official analytical chemists. Washington, D.C.
- ARBIZA, S. y R. OSCABERRO. 1978. Bases de la cría caprina. Fascículo VII. pp 1-21.
- ARNOLD, G.W. 1970. Regulation of food intake in grazing ruminants. En: A.T. Phillipson (Ed.) Physiology of Digestion and Metabolism in Ruminants. Oriel press, England U.K.
- ASKINS, G.D. y E.E. TURNER. 1974. A behavioral study of angora goats on West Texas, Range J. Range Manage. 24:82.
- BARSAUL, C.S. 1963. Lignina in indian feedingstuffs and its significance in nutrition studies. Ph.D. Thesis. Nathura, India.
- BATH, D.L. 1977. Feeds and feeding of ruminant animal. Dairy Goat Journal. 55:31.
- BAYLE, C.A. y J. MEYER. 1970. Hypotalamic centers: feedbacks and receptors sites in the short-term control of feed intake. En: A.T. Phillipson (Ed.). Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminants. Oriel Press, England, U.K.
- BERLANGER, J. 1976. Raising milk goats the modern way garden. Way Publishing Co. Charriotte, Ver. Mont. pp 45-49.

- BLAXTER, K.L. 1962. The Energy Metabolism of Ruminants. Charles C. Thomas Srpingfield III.
- CAMPLING, R.C. 1970. Physical regulation of voluntary intake: En: A.T. Phyllipson (Ed.). Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminants. Oriel Press. England, U.K.
- CARRERA, C. y CANO, B.J. 1978. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral desértico. XI Informe de Investigación 1967-1969. ITESM. Mty., N.L. México.
- COOK, C.W. 1972. En "Wildland shrubs-Their biology and utilization" pp. 303-310. July 1971. USDA. Forest Service, Gen. Tech. Report. INT-1.
- C.O.T.E.C.O.C.A. 1973. Coeficientes de agostaderos de la República Mexicana. Estado de Nuevo León, S.A.R.H.
- CORDOVA, F.G. 1977. Intake and nutritive value of forage grazed by cattle on fertilized and unfertilized blue grand rangeland. Ph.D. Dissertation. New Mexico State. Univ. USA.
- CORDOVA, C.W. y J.D., WALLACE y R.D. PIEPER. 1978. Forage intake by grazing livestock. A review. J. Range Manage. 31:430.
- CHAVEZ, A.-Sánchez, E.; Mena V. Ortiz; Peña M. Fierro, L.C. 1979. Composición Botánica y Valor Nutricional de la Dieta de Bovinos en Pastoreo. Pastizales Vol. 10(4). pág. 8.
- DAVIS, G.G.; E.B. LAWRENCE y C.W. COOK. 1974. Control of gambledoak by goat's. J. Range Manage. 28-216.

- 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.
- DUTOIT, P.F. 1972. The goat in brush-grass community. *Proc. Grassld. Soc. South Afr.* 7:44.
- EL HAG, G.A. 1976. A comparative study between dessert goat and sheep efficiency of feed utilization. *World Rev. Anim. Prod.* 12:43.
- FIERRO, L.C. 1980. Nutrición animal bajo condiciones de libre pastoreo. I.N.I.P.-S.A.R.H. Depto. de Manejo de Pastizales. Serie Técnico-Científica. Vol. 1 No. 2.
- FLORES, A. 1987. Determinación de la composición botánica de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. Tesis de Licenciatura, Facultad de Agronomía, UANL.
- FRENCH, M.H. 1970. Observations on the goat. F.A.O. Agric. Studies No. 80. Rome, Italy.
- GALL, C. y MENA, G.L.A. 1978. Producción Caprina y Ovina. Primera parte. Producción Caprina. ITESM. México, D.F. pp. 21-24, 26-29, 5, 58-63.
- GALT, H.D.; B., THEVRER; J.H., EHRENRIECH; W.W., HALE and S.C., MARTIN. 1969. Botanical composition of diet of steers grazing a dessert-grassland range. *J. Range Manage.* 22:14.
- GIHAD, E.A. y T.M., BEDAWY. 1980. Fiber digestibility by goat's and sheep. *J. Dairy Sci.* 63:1701.

- GOERING, H.K. y P.J. VAN SUEST. 1970. Forrajes fiber and analysis apparatus, reagents, procedures and some applications. USDA-ARS, Handbook No. 379.
- GONZALEZ, J. 1987. Determinación de la digestibilidad de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. Tesis de Licenciatura, Facultad de Agronomía, UANL.
- GONZALEZ, R.I. y OCHOA, J. 1983. Deficiencias nutricionales en los agostaderos del Norte de Durango. XII Reunión AMPA. p. 34 (Resumen)
- GREENHALG, J.D.F. 1967. Review of grassland utilization. J. Brit. Grassld. Soc. 22:13.
- GRIEGO, R.R. y J.C. MALECHECK. 1975. Sheep and goat grazing responses in the Pre-shara, Proc. Western Section. A.S.A.S. 26:151.
- GRIMES y B.R. WATKINS. 1965. The botanical and chemical analysis of herbage samples obtained from sheep. Fitten with esophaged fistual. J. Brit. Grassland. Soc. 20:168.
- GUTIERREZ, J.L y G. VILLALOBOS. 1983. Valor Nutritivo de la Dieta Seleccionada por el ganado caprino en pastoreo en el norte de Chihuahua. XII. Reunión AMPA. p. 35 (Resumen).
- HAFEZ, E.S.E. y DYER, I.A. 1972. Desarrollo y Nutrición Animal. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 331, 381-383.
- HARRINGTON, G.N. 1982. Grazing behavior of the goat. Aust. Rang. J. 1:398.

- HARRIS, L.E. 1970. Nutrition research techniques for domestic animals and wild animals. Vol. 1. Utha State Univ. Logan. UT.
- HOLECHEK, J.L. 1980. The effects of vegetation type and grazing systems on the performance diet and intake of yearling cattle. Ph.D. Thesis Oregon State Univ. Corvallis.
- HOLECHEK, J.L.; M. VAURA y R.D. PIEPER. 1982. Botanical Composition determination of range herbivore diets: A review. J. Range Manage. Vol. 35:309.
- HUSTON, J.E. 1978. Dairy Goat's forage utilization and nutrient requirements of the goat. J. Dairy Sci. 61:988.
- JONES, G.W.; R.E. LARSEN; A.H., DONOFER y J.M. GAUDREAU. 1972. Voluntary intake and nutrient digestibility of forage by goat's and sheep J. Anim. Sci. 34:380.
- LANGSLANDS, J.P. 1968. The feed intake of grazing sheep differing in age, breed, previous nutrition and live-weight, J. Agric. Sci. 71:167.
- Le HOUREOV, H. 1980. The role of browse in the management of natural grazing lands. Proceedings of International Symposium on Browse in Africa. Int. Livestock Center for Africa. Addis Abbaba (In Press).
- LOPEZ, T.R. 1975. Intake and digestibility by hereford streers grazing coastal grass (Cynodon dactylon L. Pers) pasture. M.Sc. Thesis New Mexico State Univ. Las Cruces, U.S.A.
- MACKENZIE, D. 1976. Goat husbandry faber and faber LTD London. pp 58, 70 161.

- MALECHEK, J.C. y C.L. LEINWEBER. 1972. Chemical composition and in-vitro digestibility of forage consumed by goat's on lightly and heavily stocked ranges. *J. Anim. Sci.* 35:1014.
- MAYNARD, L.A. y J.K. LOOSLI. 1969. *Animal Nutrition* (6th. Ed.) McGraw-Hill Book. Co. New York. USA.
- McDONALD, P.; R. EDWARDS y J.I.D., GREENHALGH. 1981. *Animal Nutrition* (3rd. ed.) Logman, London and New York.
- MERRIL, L.B. 1975. In "Beef Cattle Sci. Handbook". Vol. 12. pp. 372-376.
- MOOT, G.O. 1973. Evaluating forage production. En: M.E. Heath, D.S. Metcalfe and R.F. Barnes (Eds.). *Forage. The Science of Grasslands Agric.* (3rd. Ed.). Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
- NRC. National Research Council. 1981. *Nutrient Requeriments of Goat's Angora. Dairy and Meat Goat's in temperate and tropical countries.*
- OBIOHA, F.C.; D.C. CLANTUN; C.R. RITTENHOUSE y C.L. STREETER. 1969. Source of variation in chemical composition of forage ingested by esophageal-fistulated Cattle. *J. Range Manage.* 23:133-136.
- PLATT, B.S.; C.R.C. HEARDS y R.J. STEWART. 1964. Experimental protein calorie deficiency. p. 445. In: H.N. Munro, *Mammalian protein metabolism*, Vol. 2. Academic Press, New York.
- 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".*

- ROSSIERE, E.R. BECK, R.F. WALLACE. 1975. Dietas del ganado en pastizales semidesérticos. Contenido Nutritivo. Selección del Journal of Range Management Vol. IV(3):319.
- SACHDEVA, K.K.; O.P.S. SENEGAR; S.N. SINGH y I.L. LINDAHL. 1973. Studies on goat's. I. Effect of plane of nutrition on the reproductive performance of does. J. Agric. Sci., Cambridge. 80:375.
- SALINAS, C.S. 1981. Evaluación de métodos de muestreo para estimar densidad de arbustos. pág. 28.
- SAMUEL, J.M. y G.S. HOWARD. 1982. Botanical composition of summer cattle diets on the Wyoming High Plains. J. Range Manage Vol. 35:305.
- S.A.R.H. 1980. Estadísticas del Subsector Pecuario en los Estados Unidos Mexicanos. p. 23.
- SENEGAR, O.P.S. 1980. Indian research on protein and energy requirements of goat's. J. Dairy Sci. 58:1219.
- SHIMADA, S. ARMANDO. 1983. Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. Consultores en Producción Animal, S.C. p. 2.
- SHORT, H.L., R.M. BLAIR y E.A. EPES Jr. 1973. Estimated digestibility of some southern browse tissues J. of Anim. Sci. 31:792.
- SHIDHAMED, A.J., J.G. MORRIS y S.R. RODAEVICH. 1981. Summer diet of spanish goat grazing chaparral. J. Range Manage. 34:33.
- SINGH, S.N. y O.P.S. SENGAR. 1970. Investigation on milk and meat potentialities of Indian goat's. 1965-70. Final Teach. Report Project A7-AH18. Raja Balwant Singh College, Bichapuri (Agra), Indian.

- STEIGER, R.E. 1972. How does your range vegetation add up. Crop Ext. Ser. New Mexico State Univ, U.S.A.
- STEEL, R.G.D. y J.H. TOERCE. 1980. Principles and procedures of statistics Mx Graw-Hill Book Co., Inc. New York, N.Y. p. 481.
- STREETER, C.L.; C.B. RUMBURG, T.H. HALL y E.G. SIEMER. 1974. Meadow forage quality intake and milk production of cows. J. Range Manage. 27:133.
- VAN DYNE, G.M. y D.T. TORRELL. 1964. Development and use of the esophageal fistula. A review. J. Range Manage. 17:7.
- VAN DYNE, G.M. y J.H. MEYER. 1964. Forage intake by cattle and sheep on dry annual range. J. Anim. Sci. 23:408.
- WILSON, A.D.; W.C. WEIRY, D.T. TORRELL. 1975. Comparison methods of estimating the digestibility of range forage and browse. J. Anim. Sci. 32:1046.

ENCUENTRACION EL MOJITO
Diego de Montemayor 904 Nte. y Arteaga
Tels. 74 62-37 y 74 70-41
Monterrey, N. L.

