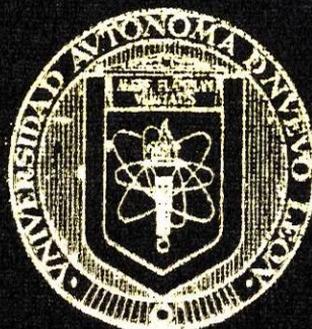


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
EN LOS AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(DIC. DE 1987 A NOV. DE 1988)**

TESIS

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

PRESENTA

JORGE A. GARCIA LINARES

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1989

T

SF38

.5

.M6

G3

c.1

3



1080062373

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
EN LOS AGOSTADEROS DE MARIN, N. L.
(DIC. DE 1987 A NOV. DE 1988)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JORGE A. GARCIA LINARES

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1989

10025

T
SF383
05
046
93



Biblioteca Central
Meena Solidaridad

F. Tesis



U NL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.636

FA 25

1989

C.5

DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD DE LA DIETA
SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO EN LOS AGOSTADE
ROS DE MARIN, N. L.

TESIS

Que con opción al título de
Ing. Agrónomo Zootecnista

P R E S E N T A

Jorge A. García Linares

Revisada por:



Ph. D. Roque G. Ramírez Lozano
Asesor Principal

GRACIAS SEÑOR DIOS, por darme fuerzas
para ayudarme a culminar mi carrera -
profesional, y lograr así uno de los -
propósitos más anhelados en mi vida.

"BENDITO SEAS"

Dedicatorias:

A MI PADRE: Sr. Manuel García Palacios:

Por todo el amor y sacrificio que me ha brindado y por empeñarse en hacer de mí un hombre de bien con sus consejos.

"Gracias".

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

Sra. Oralia Linares de García (q.e.p.d.)

Por todo el amor y ternura que me dió,-
ya que gracias a ella vivo.

"Descanse en Paz".

A LA MEMORIA DE MI ABUELITA:

Sra. Josefa Palacios de García (q.e.p.d.)

Ya que gracias a ella pude continuar mis estudios profesionales.

"Descanse en Paz".

A MIS HERMANAS:

Beatriz y Adriana

Con cariño y Amor

Gracias por ayudarme

A LA SRA. María Morales

Gracias por estar con nosotros, y por sus consejos.

A MI HERMANA: Juana María y su esposo S. Antonio

Les agradezco todo lo que han hecho por mí.
Dios los bendiga.

A MIS SOBRINOS: Jessica, Verónica Jasmín (+) y Antonio de Jesús.

Que en ellos se refleja la inocencia y la ternura que nos muestran con su sonrisa.

A LA MEMORIA DE MI SOBRINA:

Verónica Jasmin con todo mi amor

A LA FAM. GARCIA Y A LA FAM. LINARES.

Gracias a todos y cada uno de ellos que de una u otra manera me ayudaron durante y fuera de mi carrera.

AL GRUPO DE ADORACION NOCTURNA MEXICANA:

"NATIVIDAD DEL SEÑOR"

AL SR. GREGORIO LINARES

Por su gran colaboración y consejos que me brindó en el escrito de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA QUE: Directa e indirectamente me ayudaron.

"GRACIAS POR SU AMISTAD"

COMO MENCIÓN ESPECIAL: Al Ing. Alfonso G. Peña Farías
Por permitir me ayudaran a ha-
cer mi Tesis, de igual manera-
a mis amigos del Proyecto; Fle-
xibilidad Molinos Frios (HYLSA)

Al Ing. Francisco Támez Rojas

Al Sr. Elías Martínez

CON TODO RESPETO: Para mi asesor: Ph. D. Roque G. Ra-
mírez L.

Gracias por su ayuda desinteresada-
para el desarrollo de ésta tesis, -
Gracias por su Amistad.

Al Dr. Javier Colín N.

A Juanita Aranda y Maribel

Al Ing. Felipe de J. Cárdenas jefe del laboratorio
de Bromatología.

Al Ing. Francisco Uresti y a la QBP. Luz María Murillo

A ellos Gracias por toda su ayuda y apoyo durante el
trabajo de laboratorio de esta tesis.

I N D I C E

| | PAGINA |
|---------------------------------------|---------------|
| INTRODUCCION | 1 |
| REVISION DE LITERATURA | 3 |
| MATERIALES Y METODOS | 24 |
| RESULTADOS Y DISCUSIONES | 31 |
| RESUMEN | 46 |
| CONCLUSION | 49 |
| BIBLIOGRAFIA | 50 |

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

| | PAGINA |
|---|--------|
| FIGURA 1. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE GANADO CAPRINO (S.A.R.H., 1984)..... | 5 |
| FIGURA 2 CENSO CAPRINO (S.A.R.H., 1984)..... | 5a |
| FIGURA 3 TIPOS VEGETATIVOS DEL MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON (C.O.T.E.C.O.C.A.-S.A.R.H.,1973)..... | 25 |
| FIGURA 4 PORCIENTO DE LA DIGESTIBILIDAD IN-VITRO DE LA M.O. | 40 |
| FIGURA 5 PORCIENTO DE LA DIGESTIBILIDAD IN-VITRO DE LA M.S. | 41 |
| FIGURA 6 ENERGIA DIGESTIBLE DE LAS MUESTRAS ESOFAGICAS..... | 42 |
| FIGURA 7 DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA (°C) EN EL CAMPO EX PERIMENTAL MARIN, NUEVO LEON..... | 43 |
| FIGURA 8 DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION PLUVIAL (mm) EN - EL CAMPO EXPERIMENTAL MARIN, NUEVO LEON..... | 44 |

| | | |
|----------------|--|----|
| TABLA 1 | DIGESTIBILIDAD IN-VITRO DE LA MATERIA SECA (DIVMS) Y ORGANICA (DIVMO) (%), Y ENERGIA-DIGESTIBLE (E.D. Mcal/Kg. M.O.)..... | 33 |
| TABLA 2 | CORRELACION SIMPLE ENTRE LAS DIGESTIBILIDADES, ENERGIA DIGESTIBLE, TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIAS MENSUALES EN AL REGION DE MARIN, NUEVO LEON..... | 35 |
| TABLA 3 | COMPISICION BOTANICA (%) DE LA DIETA DE LAS CABRAS, POR TIPO DE PLANTA, PASTOREANDO EN UN MATORRAL MEDIANO ESPINOSO EN LA REGION DE MARIN, NUEVO LEON, MEXICO..... | 38 |

INTRODUCCION

Las investigaciones relacionadas en la nutrición de cabras bajo condiciones de libre pastoreo, nos ayudan a determinar las necesidades de alimentación, programas de manejo, programas de suplementación, resiembra de pastizales, así como prácticas de utilización de los pastizales naturales.

En México, uno de los principales problemas de la ganadería extensiva es la nutrición, la cuál requiere de programas de investigación amplios para determinar las necesidades nutricionales de los animales; ya que, en el caso de los agostaderos el valor nutritivo varía significativamente con las diferentes épocas del año, que a su vez, este valor está íntimamente relacionado con la temperatura y la precipitación; ésta variación se debe principalmente a la composición bótanica existente, la cuál está sujeta a diferentes cambios ecológicos y ocasiona un desequilibrio en cuanto a cantidad, calidad, disponibilidad y grado de aprovechamiento del pastizal y/ó agostadero.

De acuerdo a sus hábitos de alimentación, a la cabra se le sitúa como una especie ápta para pastorear en zonas semidesérticas con arbustos, por lo que representa grandes ventajas como:

resistencia a diferentes climas, adaptación a regiones difíciles, tiene capacidad de consumir una gran variedad de especies vegetales y alimentos fibrosos, también posee la cualidad de remonear, lo cuál le sirve para consumir los brotes más tiernos de los arbustos y árboles, cosa que no hacen otros animales como ovinos y bovinos; al igual que camina grandes distancias para conseguir su alimento y esto se debe a su rusticidad.

El presente estudio tiene como objetivo determinar las variaciones en digestibilidad in-vitro de las muestras esofágicas colectadas mensualmente de cabras fistuladas pastoreando libremente en una comunidad de matorral mediano subpennifolio en el municipio de Marín, Nuevo León., México

LITERATURA REVISADA

La mayor actividad caprina que se realiza en el Noreste de México, se encuentra sujeta a sistemas de explotación extensiva, y relegada a zonas desérticas (Fig. 1 y 2). Por lo tanto, sus condiciones de desarrollo son bastantes 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 alta rusticidad, fácil adaptación a diferentes climas, prospera en regiones de poca vegetación, camina mayores distancias que el ganado bovino, y sus requerimientos de agua así como el índice agua por unidad de leche producida son bajos, además tiene un fuerte instinto de regresar a casa (Arbiza Y Oscarberro, 1978; Carrera, 1971; Fierro, 1980; 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 así como las ovejas no hacen; esto se debe a que la cabra posee su labio superior bifurcado y la lengua que es prensil, facilitando ramonear el forraje, evitando las espinas que otro tipo de -

ganado no lo puede hacer (Devendra, 1978), con estas cualidades la cabra puede consumir pastos más cortos y seleccionar mejor su dieta.

No es tarea fácil determinar lo que consume un animal en condiciones de agostadero. Hasta la fecha, existen varias técnicas que se emplean para medir selectividad; sin embargo, --ninguna es la más adecuada. Una de éstas técnicas es la observación directa, que consiste en identificar las especies vegetales que selecciona el animal, pero ésta técnica lleva mucho tiempo y se incurre en error de apreciación. Otra técnica es la determinación histológica de muestras fecales del animal --colectadas directamente del agostadero al momento en que el animal está pastoreando; ésta técnica dá buenos resultados para gramíneas; sin embargo, para arbustos (leguminosas), por su alto grado de digestibilidad no aparecen en las heces fecales, además esta técnica requiere de personal capacitado y se lleva mucho tiempo (Holechek et al., 1982).

El uso de animales fistulados del rumen, es otra técnica para medir la composición botánica de las dietas que consume el animal. Se realiza mediante evacuación total del contenido ruminal del animal y se lleva a cabo la colección de las muestras.

| 1.- | COAHUILA | 953,570 | CABEZAS |
|-----|------------|---------|---------|
| 2.- | S.L.P. | 926,704 | " |
| 3.- | OAXACA | 894,650 | " |
| 4.- | ZACATECAS | 795,436 | " |
| 5.- | PUEBLA | 648,304 | " |
| 6.- | TAMAULIPAS | 562,472 | " |
| 7.- | NUEVO LEON | 544,029 | " |
| 8.- | GUERRERO | 528,673 | " |

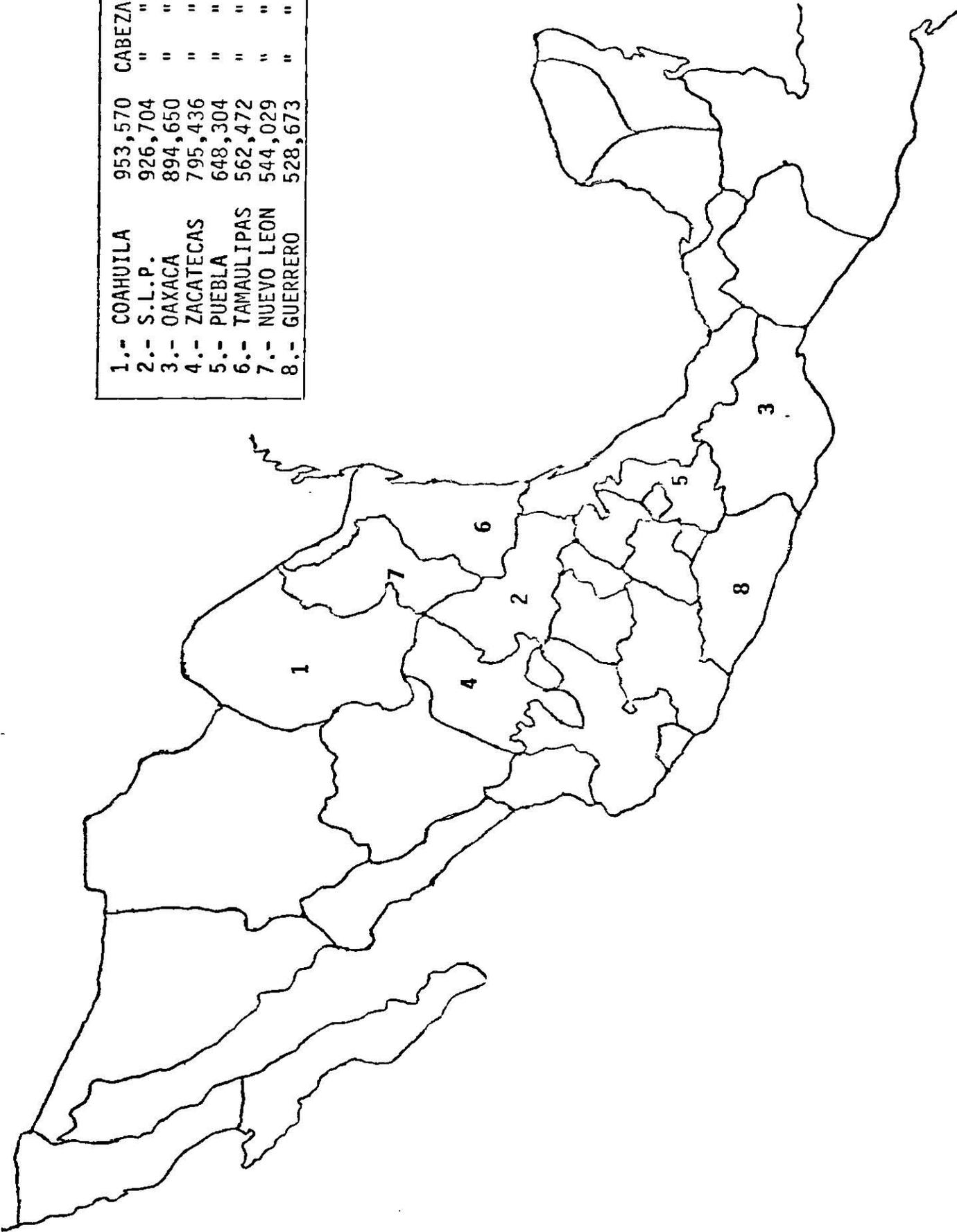


FIG. 1.- PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE GANADO CAPRINO
S. A. R. H., 1984

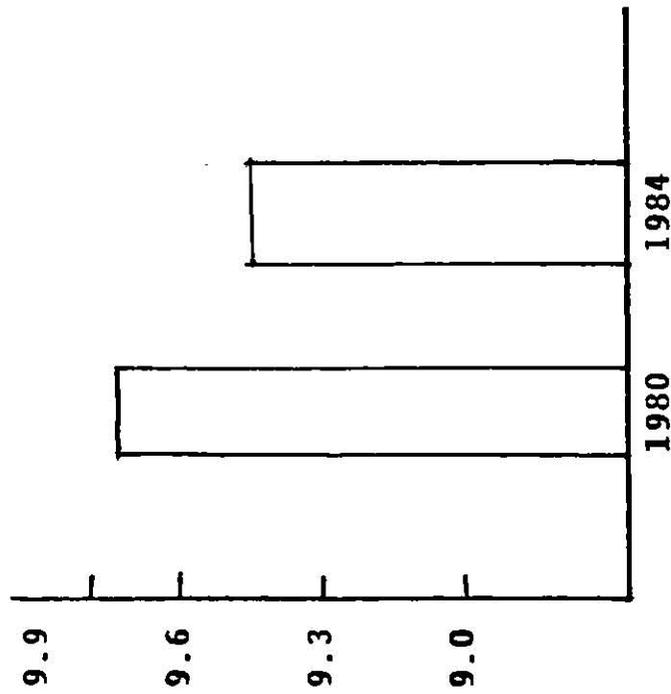
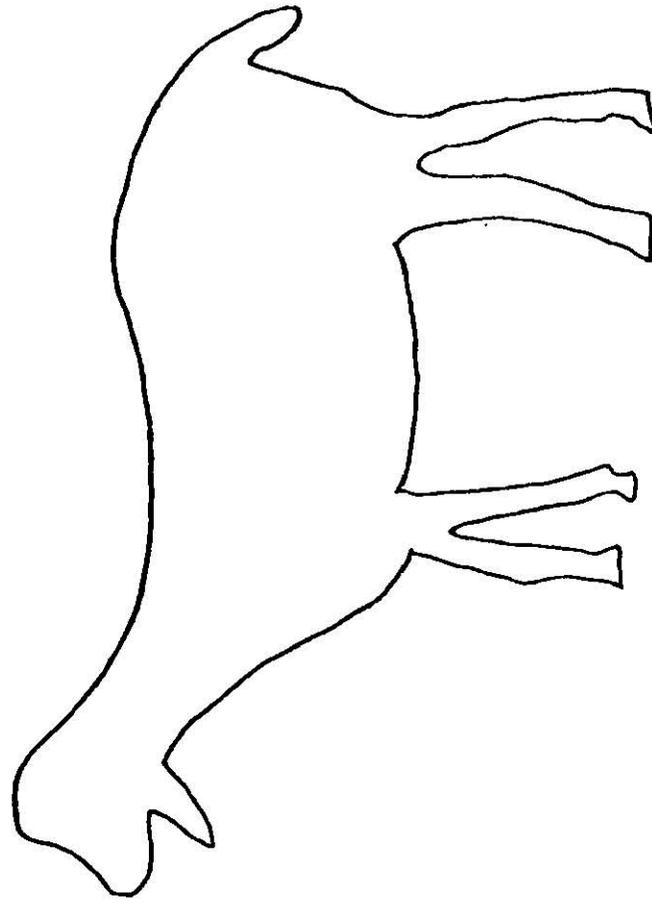


FIGURA 2. CENSO CAPRINO (S.A.R.H., 1984)

Todo el contenido ruminal es removido, se lava en rumen y, se pastorea el animal por un tiempo de 30 - 45 minutos (Galt et al., 1969). Esta técnica tiene una desventaja, que la evacuación total puede alterar el patrón de pastoreo, causando que el animal coma más rápidamente y no seleccione su dieta ya que trata de llenar su rumen. Una técnica que se ha utilizado con mucha frecuencia en bovinos y ovicaprinos, es la de tomar muestras masticadas e insalivadas de animales fistulados del esófago, adaptadas al agostadero.

El más reciente modelo de fístula esofágica es el que se abre en el centro, lo cuál permite una completa reposición y evita posibles necrosis en el tejido esofágico (Van Dyne y Torrell, 1968)., lo cuál permite obtener una muestra representativa de la dieta actual que selecciona el animal en pastoreo. Las muestras obtenidas de animales fistulados esofágicamente son bastante exactas de lo que selecciona el animal, según lo determinana Grimes et al., (1965).

Por otro lado, Holechek et al., (1982), compraron varias determinaciones de diversas dietas y encontraron que las muestras obtenidas de fístulas esofágicas eran las más -

Precisas. Sin embargo, la contaminación salival es el principal problema que presentan las muestras de forraje obtenidas de la fístula. Tal problema se puede aminorar presentando los resultados en base libre de cenizas, también esta contaminación salival incrementa los niveles de fósforo, por lo que no se deben utilizar para análisis de fósforo (Holechek et al., 1982). El conocimiento de la composición botánica de la dieta es básico en el manejo de pastizales y el ganado; sin embargo determinar la dieta de animales en pastoreo es tarea difícil -- debido a su selectividad ya que se necesitan procedimientos -- que se acerquen lo más posible a las condiciones naturales que proporcionen información altamente confiable.

Dentro de los procedimientos usados para la estimación de la composición botánica de la dieta de los herbívoros se incluyen: la observación directa de lo que consumen, técnicas de -- utilización, muestreo con fístulas (esofágicas y ruminales) y análisis fecal (Holechek et al., 1982). Cada procedimiento tiene sus limitaciones. La observación directa requiere de un mínimo tiempo y equipo, pero la exactitud es el problema principal con animales silvestres. Los estudios de utilización no -- son los apropiados cuando las plantas están en crecimiento activo, y más cuando los herbívoros están en el área de estudio. Los métodos de las fístulas son exactos pero difíciles de usar

con animales silvestres, además son costosos y requieren tiempo. La Fístula esofágica es más preferible que la ruminal, ya que ésta provee información más exacta y requiere menos mano-de obra. Los análisis estomacales involucran el sacrificio de animales y por lo tanto, está restringido a los animales silvestres con grandes poblaciones. Las técnicas que pueden ser usadas para reducir las fuentes de error son: análisis microhistológico que es la técnica más usada para cuantificar la composición botánica del forraje masticado y de material fecal. Recientes estudios muestran que los análisis microhistológicos pueden dar una exactitud representativa del porcentaje de la composición botánica en la dieta, cuando por observación directa se detectó lo que el animal consumía. La espectrofotometría infraroja, es un nuevo procedimiento que puede tener un alto potencial para evaluar la composición botánica de la dieta de fístulas ó muestras fecales (Holechek et al., 1992).

Los estudios relacionados con el valor nutricional de la dieta de caprinos en pastoreo son necesarios para orientar a los productores, ya que existe la creencia de que los caprinos comen y se mantienen con cualquier cosa. La mayoría de las cabras viven en pastizales naturales, generalmente estos rebaños subsisten con alimentación deficiente, precisamente

porque ocupan el peldaño más bajo en la escala de inversiones y 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 ó más que otras especies y mucho se puede lograr prestando atención a las demandas alimenticias en los momentos más críticos de su vida (Carrera, - 1971).

En México se han estado realizando algunos trabajos para determinar el valor nutritivo de las dietas de las cabras en-pastoreo; así como el de Carrera (1969), el cuál lo realizó - en el municipio de Marín, N.L., sobre un matorral desértico,- reportando las principales plantas que consumieron las cabras, así como el análisis proximal de cada una de ellas. De las ob-servaciones hechas en pastoreo, se notó una preferencia por - las partes más tiernas de las plantas como son brotes, hojas- y algunos frutos.

Los análisis bromatológicos de las plantas aprovechadas- por el ganado caprino, indican el alto contenido en proteína- cruda e igualmente se notó una tendencia a ser bajas en fibra cruda. Haciendo una comparación con valores anteriores hechos por investigadores, los datos indican que el 48% de las plan-

tas que consumieron las cabras fueron clasificadas como excelentes del punto de vista de contenido de proteína, 31% buenas, 14% regulares y 75% deficientes en éste nutriente.

Del punto de vista de fibra cruda con los resultados de otros investigadores, se notó que el 90.4% se clasificaron como excelentes 7.0% buenas y 2.3% regulares.

Se considera que el contenido de proteínas, está en un nivel muy alto del punto de vista nutricional, y por otro lado, hay una falta de fibra en la alimentación de las cabras. También hay indicios de que existe una falta de energía en la alimentación. En cabras se observan diferentes aspectos que intervienen en el consumo alimenticio, pues como se ha visto, aparte del comportamiento frente a otras especies, les permite ser superiores a aquellas como ya se mencionó. Huston (1978), midió el tiempo de retención de alimento en animales rumiantes como bovinos, ovinos y caprinos, reportando que los valores favorecieron a las cabras, mostrando mejor 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 otras especies. Otro de los aspectos a mencionar es la producción de ácidos grasos volátiles, pues representa un

índice de actividad de los microorganismos del rumen; en cabras se ha reportado una alta concentración en comparación a las ovejas (Jones, 1972; El Hag, 1976). Así mismo, el consumo de forraje para cabras puede ser expresado en base a materia seca ú orgánica (Langlands, 1968) ó en libras ó kilogramos por animal por día (Streeter et al., 1974). Los reportes de consumo en base a porcentaje de peso vivo, en bovinos ha sido de uno a tres porciento (Córdova et al., 1978), en ovinos tres porciento y en cabras un seis porciento (Le Houreou, 1980), aunque algunos autores como French (1970) lo mencionan como un ocho porciento para cabras.

En base a esto podemos mencionar que hay variación en el consumo, por lo que se afecta la precisión de estimaciones como valor nutritivo en donde hay que tomar en cuenta los factores como digestibilidad, composición química y eficiencia de utilización de los productos digeridos y donde la digestibilidad se ha reconocido como índice de calidad de los forrajes para rumiantes según Greenhalg (1967) y Moot (1973). Aunque los coeficientes de digestion para algunos tipos de forrajes pueden variar con las condiciones del medio, estado de madurez de la planta, especies animales (Steiger, 1972), también se afecta por la técnica que se utiliza en la recolección de muestras (Holechek et al., 1982).

Estudios, hechos por Short et al., (1973) para determinar la digestibilidad de las dietas de las cabras, encontraron que la vegetación colectada durante la primavera fué altamente digestible, mientras que en verano decreció, aumentando en ésta época la cantidad de lignia y, por consecuencia, limitando la digestión. Resulta factible comprender que la presencia de lignia en la vegetación se incrementa conforme avanzan las estaciones del año de primavera a verano (López, 1977., Rosiere et al., 1975), por lo tanto decrece la digestibilidad. Así mismo, 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, ovinos y caprinos, demostraron que éstos últimos fueron superiores. Es por eso que las cabras sobreviven al pastorear áreas que no proveen el mismo forraje para alimentar al 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.

Investigadores del rumen de cabras y ovejas han deter-

minado la digestibilidad y la degradación metabólica de tres alimentos representando una alta, media y baja calidad del forraje, y se encontró que la digestibilidad de la fibra cruda y materia seca fueron más altas para cabras, pero decreciendo conforme la calidad de los forrajes disminuía. La diferencia en digestibilidad entre cabras y ovejas, fueron estadísticamente significativas favoreciendo al ganado caprino; así mismo la concentración de ácidos grasos volátiles y la tasa de fermentación en una hora (El Hag, 1976).

La digestibilidad es la más práctica evaluación de la calidad de la dieta seleccionada por el ganado, debido a que esto nos indica la porción que actualmente es usada por el animal. Las investigaciones conducidas por Holechek (1980), en agotaderos, indican que la digestibilidad in-vitro (Tilley y Terry, 1963), fué la más correlacionada con el comportamiento del ganado, como lo comprueban estudios hechos por científicos mexicanos (Córdova, 1977; López, 1977; y López, 1975) donde demuestran la relevancia de dicha técnica.

Tilley y Terry (1963), han considerado su técnica como un estándar para predecir la digestibilidad in-vitro y se reporta que ésta puede ser predicha de la digestibilidad in-vitro; utilizando la siguiente ecuación

$$Y=0.99x - 1.01, (SY.X= 2.3 \text{ unidades}; r=0.93)$$

Conocer la digestibilidad es de suma importancia en la nutrición, pero también la calidad de la dieta de los rumiantes está asociada con la composición química de los alimentos.

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,1973;Blaxter,1962). También es la más común deficiencia nutricional en pastoreo, a excepción de proteína y fósforo (Dietz,1972). Una deficiencia de energía retarda el crecimiento de un animal joven, retarda la pubertad, reduce la fertilidad y la producción de leche (Sachdeva,1973;Sengar,1980).

Las limitaciones en el consumo de energía pueden ser el resultado de un inadecuado consumo de alimento, ó debido a la baja calidad de la dieta. El bajo consumo de energía que resulta de la restricción de alimento, ó de la baja digestibilidad de los componentes de la dieta, privan a la cabra de

reunir sus requerimientos' de nutrientes y desarrollar todo su potencial genético. Los requerimientos de energía son -- afectados por la edad, tamaño, crecimiento, preñez y lacta -- ción. También son afectados por el medio ambiente, creci -- miento de pelo, actividad muscular y las relaciones con otros nutrientes de la dieta. Así mismo, son importantes la topo -- grafía del terreno y la disponibilidad de agua.

Dado que las cabras recorren grandes distancias, sus requeri -- mientos energéticos son mayores que los de ovejas y bovinos.

En épocas críticas, cuando el forraje es de baja diges -- tibilidad, es conveniente suplementar a las cabras con forra -- je de buena calidad, los cuales complementan 2Mcal./Kg. de -- energía metabolizable (E.M.), también con dietas de mezcla -- de forraje y concentrado, los cuales aumentan el contenido -- de energía de la dieta total de 2.5 a 3.0 Mcal./Kg. para ser -- usados para la alimentación de hembritas cabritas que vas a -- ser utilizadas como reemplazo ó para cabras altas producto -- res de leche (Mackenzie, 1976).

Los requerimientos para mantenimiento de cabras con pe -- sos entre 10 y 100 Kg., la N.R.C. (1981) los obtuvo conside -- rando un valor promedio de 101.38 Kcal. E.M., lo cuál podrá --

llenarse con diferentes cantidades de alimentos con concentraciones de E.M. de 2 a 2.4 Kcal./Kg. de M.S. .

Estas necesidades de energía, denominadas necesidades de mantenimiento, son variables con el peso del animal, como lo muestran los cuadros 1 y 2.

La diferencia de energía se manifiesta primeramente a través de una ausencia de crecimiento, pérdidas tisulares ó disminución de la producción de carne, leche y fibra (Hafez, 1972;Carrera,1971).

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 en el proceso de engorda (N.R.C.,1976); - además, son el principal constituyente del cuerpo del animal y se necesita en el alimento para reparar tejidos dañados y procesos sintéticos. Las proteínas están compuestas por aminoácidos y se encuentran en la secreciones hormonales, enzimas, mucina y leche. Por lo tanto las proteínas son vitales para el mantenimiento del animal, crecimiento, reproducción y producción de leche.

Los aminoácidos contienen nitrógeno (16% de las proteínas es nitrógeno), y una fuente importante de nitrógeno para rumiantes es el nitrógeno no protéico (NPP) en cuál puede sustituir en parte a la proteína que un rumiante requiere por los diferentes estados fisiológicos (Harmeyer y Martens, 1980). En dietas abajo del 6% proteína cruda (P.C.), se reduce a una deficiencia combinada de energía y proteína (Platt et al.,1964).

Esta deficiencia, con el tiempo reduce la función ruminal y baja la eficiencia de la utilización de alimentos (Singh y Sengar, 1970).

Se ha hecho reportes en la actualidad respecto a la cantidad apropiada para llenar los requerimientos necesarios en los animales domésticos; en cabras, se reportan 2.82 gr. de proteína digestible y 4.15 gr. de proteína total/Kg. P.V. -- (0.75); en crecimiento, 0.195 gr. de proteína digestible y 0.248 gr. de proteína total/Kg. P.V. (0.75); en preñez, 4.79 gr. de proteína digestible y 81.71 gr. de proteína total/Kg. de leche con 4.86% de grasa (N.R.C.,1981).

Gall y Mena (1979), reportan que para el mantenimiento de las cabras, es necesario de 15 a 65 gr. de proteína cruda

digestible por cada 100 Kg. de peso vivo/día. Así mismo, -- cuando la cabra es productora de leche, se necesitan de 48 a 68 gramos de proteína cruda digestible/Kg. de leche producida con 3.5% de grasa.

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

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

| PESO ANIMAL | ENERGIA U.F. | P. D. (Gr.) | CALCIO (Gr) | FOSFORO (Gr) | 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 | |

CUADRO 2. Requerimientos para el mantenimiento de las cabras - según distintos autores (Anónimo, 1971)

| REFERENCIA | EQUIVALENTE (gr)/100 ALMIDON | Kg. de P.V. N. D. T. |
|------------------|------------------------------|----------------------|
| DEVENDRA (1967) | 725.8 | 834.6 |
| OPSTUEDT (1967) | 614.2 | 706.3 |
| FRENCH (1944) | 1054.3 | 212.4 |
| WEBSTER (1966) | 761.6 | 806.1 |
| MACKENZIE (1967) | | |

Las necesidades diarias de proteínas animales adultos, se --
mencionana en el cuadro 1 y 3. Se observa que no es difícil
para los caprinos satisfacer sus demandas prtéicas ya que la
vegetación remoneable tiene poca variabilidad en el conteni-
do protéico en épocas de escasa vegetación.

CUADRO 3. Necesidades diarias de mantenimiento de las cabras
con una alta actividad en un pastizal árido, en una vegeta -
ción dispersa y un pastizal montañoso (N.R.C., 1981).

| PESO ANIMAL (Kg) | NDT (g) | E.M. (Mcal) | N.E. (Mcal) | PROTEINA CRUDA PT (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 | 2.15 | 146 | 6 |

Los requerimientos de minerales y vitaminas, en cabra's, no han sido definitivamente establecidos a los niveles de -- mantenimiento ó de producción (N.R.C., 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, ya que la salud del animal se ve alterada en caso que las dietas sean deficientes de los principales minerales.

Mc Donald et al., (1981), mencionan que los siguientes minerales son esenciales para cualquier animal de granja: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre, magnesio, -- hierro, zinc, cobre, maganeso, iodo, cobalto. molibdeno, selenio y cromo. Afortunadamente la mayor parte de ellos se encuentran en las concentraciones adecuadas en la dieta de uso común, como se muestra en los cuadros 4 y 5, en los cuales se asume que las sigueintes cantidades corresponden a -- los requerimientos de una cabra de 45 kilos de peso vivo.

CUADRO 4. Requerimientos de los principales minerales de una cabra de 45 Kg. de P.V./día (Mc Donald et al., 1981).

| | Ca | P | NaCl |
|---------------------|-----|-----|------|
| MANTENIMIENTO | 3.2 | 2.5 | 9.0 |
| PRODUCCION DE LECHE | 3.0 | 2.1 | 2.0 |

CUADRO 5. Necesidades de minerales de menor importancia para una cabra de 45 kilos/día (Gall y Mena, 1979)

| | |
|----------|---------------|
| MAGNESIO | 1.5 Mg. |
| COBRE | 5.0 - 9.0 Mg. |
| COBALTO | 9.1 Mg. |

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

- a).- Una cantidad sub-óptima de un determinado elemento del forraje.
- b).- Desequilibrio de otros minerales ó 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).

Pór tal motivo, es necesario contar con estudios que nos aporten una mayor información nutricional de las diferentes especies animales, como el trabajo realizado por Arbizu y Oscarberro (1978), en el que se analizaron los nutrientes de las principales plantas que consumen las cabras en el noreste de México, concluyendo que todas las plantas reúnen los requerimientos nutricionales para las cabras en sus diferentes estados fisiológicos.

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

Precisamente ésta investigación pretende aportar información que es valiosa para los programas de alimentación de éste ganado en los agostaderos de México.

MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO:

El presente trabajo se desarrolló en los linderos de la estación experimental de la facultad de Agronomía de la U.A.N.L., en el municipio de Marín, N.L.; cuya altitud es de 375 m.s.n.m. y su situación geográfica está entre los $25^{\circ}53'$ latitud Norte y $100^{\circ}03'$ longitud Oeste (Salinas, 1981). Y en el laboratorio de Bromatología de la misma facultad, se corrieron los análisis de Digestibilidad in-vitro de materia seca y orgánica.

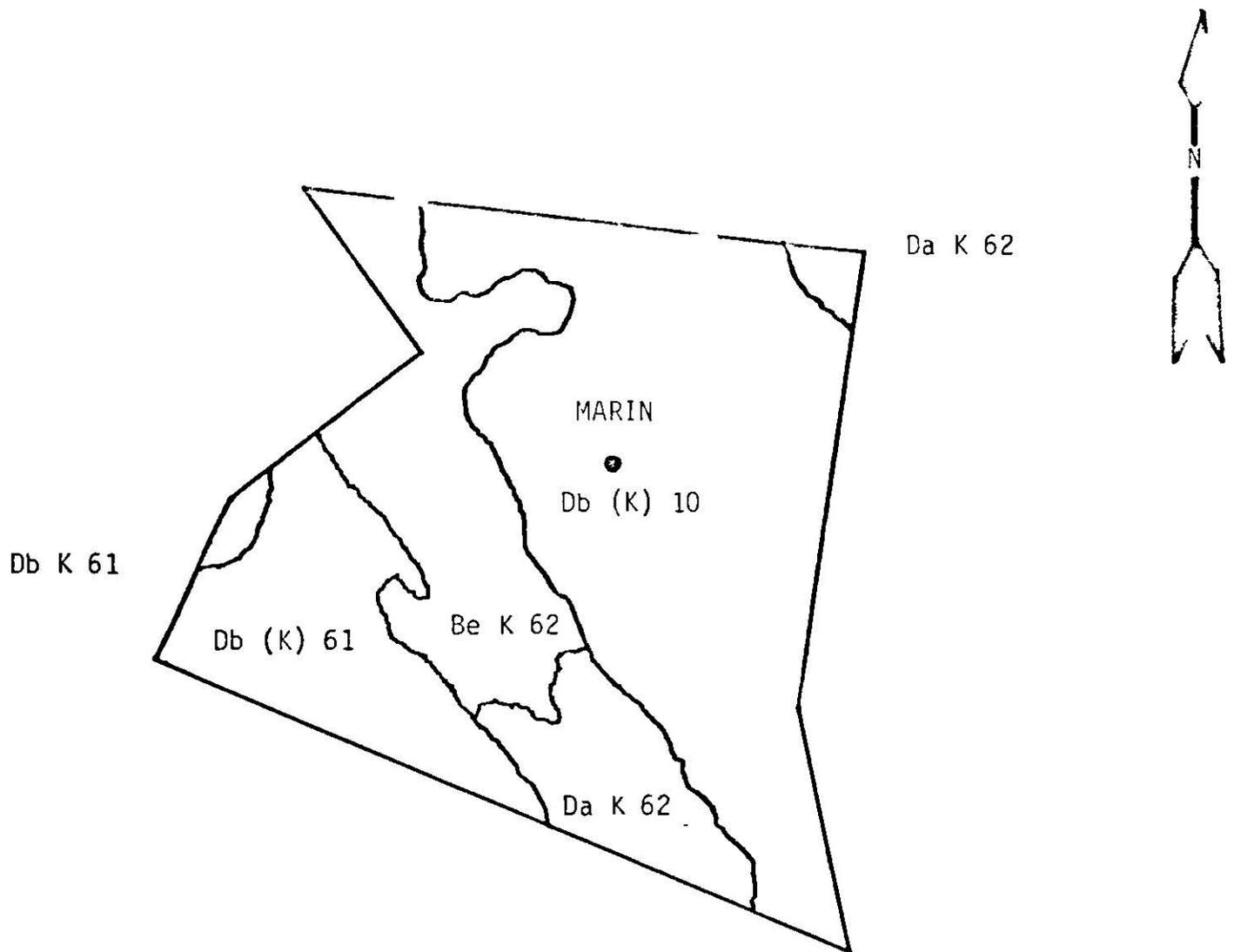
CLIMA:

Se clasifica como semárido (BWwh) con una temperatura media anual de 21°C y una precipitación promedio de 573 mm (Salinas, 1981).

VEGETACION:

El tipo de vegetación dominante es el matorral mediano espinoso con espinas laterales, donde la mayoría de las plantas son arbustivas medianas de 1 a 3 Mts. de altura con folíolos pequeños, en segundo lugar herbáceas y por último gramineas.

FIGURA 3. TIPOS VEGETATIVOS DEL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.
 (C.O.I.E.C.O.C.A. - S.A.R.H., 1973)



- Db K.- MATORRAL MEDIANO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES
- Db(K).-MATORRAL MEDIANO SUBINERME
- Da K.- MATORRAL ALTO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES
- Be K.- BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO DE PROSOPIS

Dentro de las principales arbustivas que consumieron las cabras, se encuentran: Acacia rigídula, chaparro prieto; Cercidium macrum, palo verde; Acacia gregii, uña de gato; Celtis pálida, granjero; Porlieria angustifolia, guayacán; Castela texana, chaparro amargoso; Leucophillum texanum, cenizo; y Krameria ramossísima, calderona.

En cuanto a gramíneas, se encuentran: Cenchrus ciliaris, zacate buffel; Panicum halli, zacate rizado; Setaria macrostachia, pajita temprana; Tridens muticus, tridente esbelto; Hilaria berlangeri, zacate mezquite y Aristida sp.

Las herbáceas anuales que se presentaron fueron de los siguientes géneros: Oxalis dichondraefolia, Ruellia corzoi, Lantana macropoda, Haplopappus spinulosos, entre otras.

El trabajo de campo se llevó a cabo durante 12 meses - (Diciembre de 1987 a Noviembre de 1988), durante éste tiempo permanecerán las cabras en el sitio de muestreo con el fin de adaptarlas al medio y al agostadero.

para este trabajo se utilizaron 4 cabras de raza criolla fisituladas del esófago.

Las colecciones de muestras esofágicas se realizaron con una secuencia de cuatro días consecutivos de cada mes. Los primeros dos días, se colectaron muestras esofágicas por la mañana y los subsecuentes dos días las colecciones se llevaron a cabo por la tarde, ésto con el objeto de estandarizar el efecto de diferencia selectiva del animal (Samuel y Howard, 1982).

Antes de cada colección, las cabras fueron ayunadas -- por un periodo de 12 Hrs. para evitar ruminación y contaminación de las muestras. Se usó un período de adaptación de 5 días previos a la colección; ésta última se llevó a cabo quitándole la cánula a las cabras y se les ató al cuello -- bolsas colectoras con piso de malla. Las bolsas duran en el cuello de las cabras de 45 a 60 minutos, tiempo suficiente para obtener una muestra suficiente de alimento masticado e insalivado.

Después de coleccionar las muestras esofágicas, se les colocó de nuevo la cánula a las cabras para que continúen alimentándose libremente (Holechek et al., 1982).

Las muestras esofágicas obtenidas por animal por día -

se agruparan al final de la colección y se congelan formando una sola muestra de los cuatro días de colección.

Antes del análisis microhistológico de las muestras, éstas fueron descongeladas a temperatura ambiente, se les determinó la materia seca parcial durante tres días en una estufa a temperatura de 55 - 60°C y después se procedió a moler en un molino willey a través de una malla de 2mm, Posteriormente las muestras fueron analizadas en el laboratorio de bromatología para determinar la M.S., M.O. (AOAC, 1980), digestibilidad in-vitro de la materia seca y orgánica, según el procedimiento descrito por Tilley y Terrey (1963).

La digestibilidad in-vitro de la materia orgánica (DI_VMO), se llevó a cabo en dos etapas; la primera, es la de fermentación donde se utiliza 0.5 Gr. (+-.0005) de muestra esofágica, la cuál se colocó en tubos de ensaye (una muestra por tubo) y se les agregó líquido ruminal (obtenido de cabras en pastoreo) en una proporción de 1:4 con respecto a la saliva artificial, más CO₂ para neutralizar el PH de la solución.

Después se les colocó a los tubos en un baño maría a -

una temperatura de 39°C durante 48 Hrs. en cuyo período se agitan constantemente los tubos para asegurar uniformidad en la fermentación.

La segunda etapa es de digestión ácida, donde se agregó a la muestra inicial ácido clorhídrico al 20% y una preparación de pepsina al 5%; dicha etapa duró 48 Hrs. más controlando la temperatura de 39°C y la rotación de los tubos se hizo cada 12 Hrs.

Después de las 48 Hrs. de digestión con HCl y pepsina, se procedió a filtrar utilizando papel filtro wattman # 541, previamente tarado. Después de éste paso, se colocaron las muestras filtradas en una estufa de secado a una temperatura de 105 - 110° C por un tiempo de 12 Hrs.

La DIVMO se obtuvo por la diferencia de la muestra original restado al residuo seco, después de la digestión de la muestra.

Las muestras con papel filtro se colocaron en crisoles, previamente tarados e identificados, y se insinaron en una mufla a 550° C durante 4 Hrs, para determinar la cantidad de minerales en las muestras.

La digestión de la materia orgánica se determinó de una mane-

ra similar a la de la materia seca.

La energía digestible (E.D.) de las muestras, fué calculada de la DIVMO, en base a la fórmula descrita por Rittenhouse et al., 1971; y la ecuación es la siguiente:

$$E.D. = - 0.1 + 0.39 (DIVMO)$$

Los coeficientes de DIVMO y E.D. fueron analizados estadísticamente bajo un diseño completamente al azar; los meses fueron los tratamientos y los animales las repeticiones. Las medias de DIVMO mensuales fueron separadas usando la técnica de la diferencia mínima significativa cuando la F en el ANOVA fué significativa (Steel y Torrie, 1980).

Los datos obtenidos de cada digestibilidad fueron correlacionados con la temperatura y precipitación.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la tabla 1 y figura 5 se muestran los resultados obtenidos del análisis de las muestras esofágicas colectadas durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre de 1988; y en la cual se concluye que la digestibilidad in-vitro de la materia seca (DIVMS) muestra los siguientes resultados: los meses de junio (41.9%), octubre (38.7%), julio (38.4%), febrero (38.1%), septiembre (37.4%), y agosto (35.2%), fueron similares ($p > 0.05$); pero mayores que marzo (29.7%), mayo (29.0%), abril (28.8%), diciembre (28.3%), noviembre (26.4%) y enero (22.6%); Sin embargo; agosto, marzo, mayo, abril y diciembre fueron similares ($p > 0.05$) siendo mayores que noviembre y enero ($p < 0.05$).

En el análisis de correlación de la digestibilidad in-vitro de la materia seca (DIVMS) y la temperatura, se encontró que existe un efecto significativo en la prueba, por lo tanto pudiera indicar que al aumentar la temperatura, también aumenta la digestibilidad de la materia seca. Por otra parte, al correlacionar la DIVMS con la precipitación, se encontró que también hubo un efecto significativo; y esto nos pudiera decir que a medida que aumenta la pre--

cipitación aumenta también la DIVMS (tabla 2).

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos del análisis de la digestibilidad in-vitro de la materia orgánica (DIVMO). Los resultados muestran que los meses de junio (48.6%) octubre (48.6%), septiembre (46.5%), julio (42.9%), febrero (42.8%) y agosto (40.9%) fueron similares ($p > 0.05$); pero estos meses fueron mayores ($p < 0.05$) que marzo (38.3%), noviembre (35.2%), mayo (34.8%), abril (31.3%), diciembre (30.7%) - y enero (24.7%). Sin embargo; febrero, julio, agosto, marzo, mayo y noviembre, fueron similares ($p > 0.05$); y a la vez, mayores que ($p < 0.05$) abril, diciembre y enero.

Los meses con valores altos DIVMO, corresponden a los meses con más alta precipitación (época húmeda), lo que implicaría que las cabras tuvieron acceso a mejor calidad en sus dietas durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 1988.

El análisis de correlación de DIVMO y la temperatura fué significativo.

Al respecto se infiere que al aumentar la temperatura, aumenta también la digestibilidad de la materia orgánica.

Se observó también que al correlacionar la DIVMO con la precipitación también aumenta la DIVMO (tabla 2).

La energía digestible (E.D.) en el mes de junio tuvo un valor de (1.8), en octubre (1.8), septiembre (1.7), julio (1.6), febrero, los cuales fueron iguales ($p > 0.05$); pero mayo - res ($p < 0.05$) que agosto (1.5), marzo (1.4), noviembre (1.3), mayo (1.2), abril (1.1), diciembre (1.1) y enero (0.9); sin embargo; febrero, julio, agosto, y septiembre fueron similares ($p > 0.05$), siendo mayores ($p < 0.05$) que noviembre, mayo, abril, marzo, diciembre y enero (figura 6).

Al correlacionar la E.D. con la temperatura y precipitación, tuvo un patrón muy similar al de la DIVMO, ya que la E. D. fué calculada a partir de la DIVMO (tabla 2).

El alto porcentaje de la digestibilidad in-vitro de la materia orgánica en febrero, se debe principalmente al alto contenido de herbáceas (22.04%) presentes en éste mes en la dieta de las cabras (tabla 3).

Para enero y abril, la DIVMO fué la más baja (24.7 y 31.3% - respectivamente), y se puede deber al bajo contenido de herbá - ceas, siendo contenido de arbustivas (93.69% para enero y 91.6% para abril), y la cabra equilibró su dieta con arbustivas.

Al igual podemos mencionar que para los meses de junio, - julio, agosto, septiembre y octubre se presentaron las mas altas digestibilidades, siendo éstas 48.6, 42.9, 40.9, 46.5 y -

TABLA 2. Correlación simple entre las digestibilidades, energía digestible, temperaturas y precipitaciones medias mensuales en la región de Marín, Nuevo León, México.

| | DIVMS | DIVMO | E.D. |
|----------------------|----------|----------|----------|
| TEMPERATURA | 0.4273** | 0.4641** | 0.4548** |
| PRECIPITACION | 0.3218** | 0.3064** | 0.3088** |

** (p < 0.01) * (P < 0.05)

DIVMS = Digestibilidad in-vitro de la materia seca (%)

DIVMO = Digestibilidad in-vitro de la materia orgánica (%)

E. D. = Energía Digestible

y 48.6% respectivamente. Se puede hacer mención de que la alta precipitación ayudó mucho a mejorar la cantidad de herbáceas, arbustos y gramíneas presentes durante estos meses, al igual que la temperatura; ya que nos mostraron una correlación positiva la cual nos dice que a medida que aumentan la temperatura y la precipitación, aumentan la DIVMS y DIVMO; lo mismo ocurre con E.D. Para los meses de diciembre, marzo, abril, mayo, agosto y noviembre la DIVMO fué similar ($p > 0.05$)

Del mismo modo, los resultados de la DIVMS fueron altos durante los meses de febrero, 38.1; junio, 41.9; julio, 38,4% agosto, 35.2; septiembre, 37.4 y octubre, 38.7°; lo cuál se puede deber a la alta presencia de herbáceas y arbustos durante estos meses.

Al igual que la DIVMO, en la correlación de la DIVMS, también se tuvo un efecto positivo con la temperatura y la precipitación, ya que al aumentar éstas también lo hace la DIVMS.

El alto contenido de herbáceas en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre se debe a la alta precipitación (Fig.8) que se presentó; así mismo se presentaron las gramíneas.

En la tabla 3 aparece la composición botánica (%) por tipo de planta, que se presentó durante los meses de muestreo - (diciembre de 1987 a noviembre de 1988).

Las arbustivas constituyen la mayor parte de la dieta - (tabla 3) de las cabras, siendo diciembre, enero, marzo, abril y mayo 93.8, 93.7, 89.0, 91.6 y 90.0% respectivamente los meses en los cuales se presentaron la mayor cantidad de arbustivas que consumieron las cabras, siendo estos valores similares ($p > 0.05$). Se observa que las arbustivas para los meses de junio a noviembre son similares ($p > 0.05$), a excepción de agosto y septiembre que fueron diferentes ($p < 0.05$) ya que durante estos meses fué suficiente la precipitación (160 y 145-mm respectivamente) (fig. 8), para el desarrollo de herbáceas las cuales fueron más consumidas disminuyendo la utilización de arbustivas y aumentando la digestibilidad.

Las herbáceas constituyen un 5.8% para diciembre, 5.19% para enero, 22.0 y 10.7% para febrero y marzo; 7.25, 9.06, -- 5.7 y 17.6% para abril, mayo, junio y julio respectivamente; de agosto a septiembre aumentó el contenido de 9.1 a 36.4%, y de octubre a noviembre disminuyó de 11.6 a 7.0%, causando un mayor consumo de arbustos (tabla 3), y esto se puede deber a-

TABLA 3 Composición botánica(%) de la dieta de las cabras, por tipo de planta, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, Nuevo León, México.

| CONCEPTO | 1987 | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| | DIC. | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | \bar{X} |
| ARBUSTOS | 93.8 | 93.7 | 76.3 | 89.0 | 91.6 | 90.0 | 69.3 | 69.8 | 82.7 | 60.1 | 78.5 | 86.7 | 81.1 |
| HIERBAS | 5.8 | 5.1 | 22.0 | 10.7 | 7.2 | 9.0 | 5.7 | 17.5 | 9.1 | 36.4 | 11.6 | 7.0 | 12.0 |
| ZACATES | 0.4 | 1.1 | 1.7 | 0.2 | 1.1 | 0.9 | 25.0 | 12.7 | 8.1 | 3.4 | 14.4 | 6.2 | 6.2 |

que las plantas anuales terminaron su ciclo vegetativo.

Las herbáceas no se consideran valiosas en los pastizales, pero juegan un papel importante en la dieta de los rumiantes, sobre todo si aparecen normalmente en la zona, tal es el caso del mes de septiembre donde llegan a constituir un 36.4% en la dieta de las cabras (tabla 2).

En el caso de gramíneas se encontró que los meses de diciembre a mayo los porcentajes fueron de 0.38, 1.12, 1.65, 0.24, 1.15 y 1.94% respectivamente para cada mes.

Para los siguientes 6 meses de junio a noviembre, se presentaron los porcentajes de 25.0, 12.7, 8.2, 3.4, 14.4 y 6.2% respectivamente para cada mes.

Se puede observar que los meses de diciembre a mayo, agosto, septiembre y noviembre, decreció el contenido de gramíneas ligeramente a medida que aumentaba la madurez de la planta, dando como resultado el aumento en el consumo de arbustos y herbáceas tal como lo indica la tabla 3.

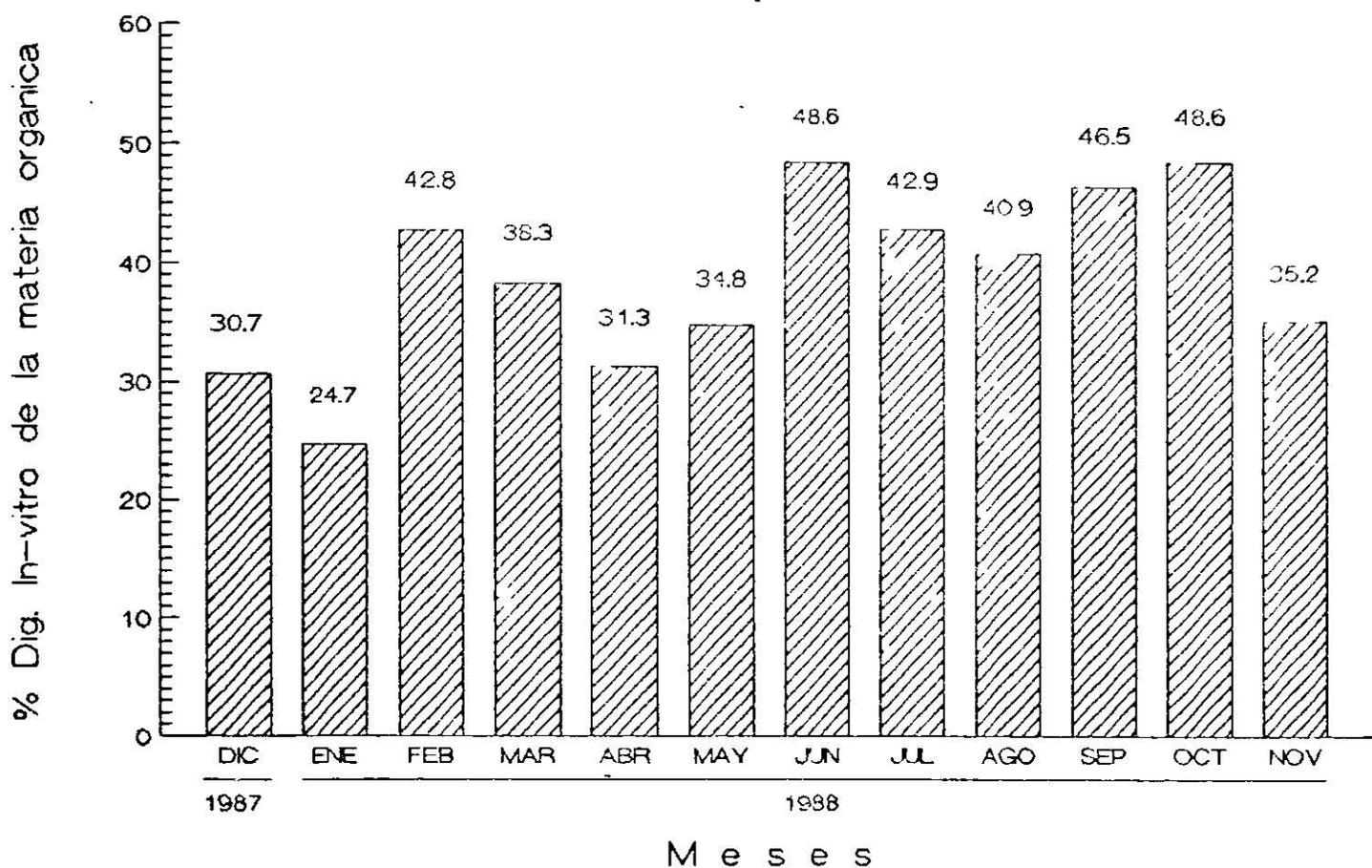


FIGURA 4. Porcentaje de la digestibilidad in-vitro de la materia organica de las muestras esofagicas obtenidas de cabras fistuladas, durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre, de 1988, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la region de Marin , N. L., Mexico.

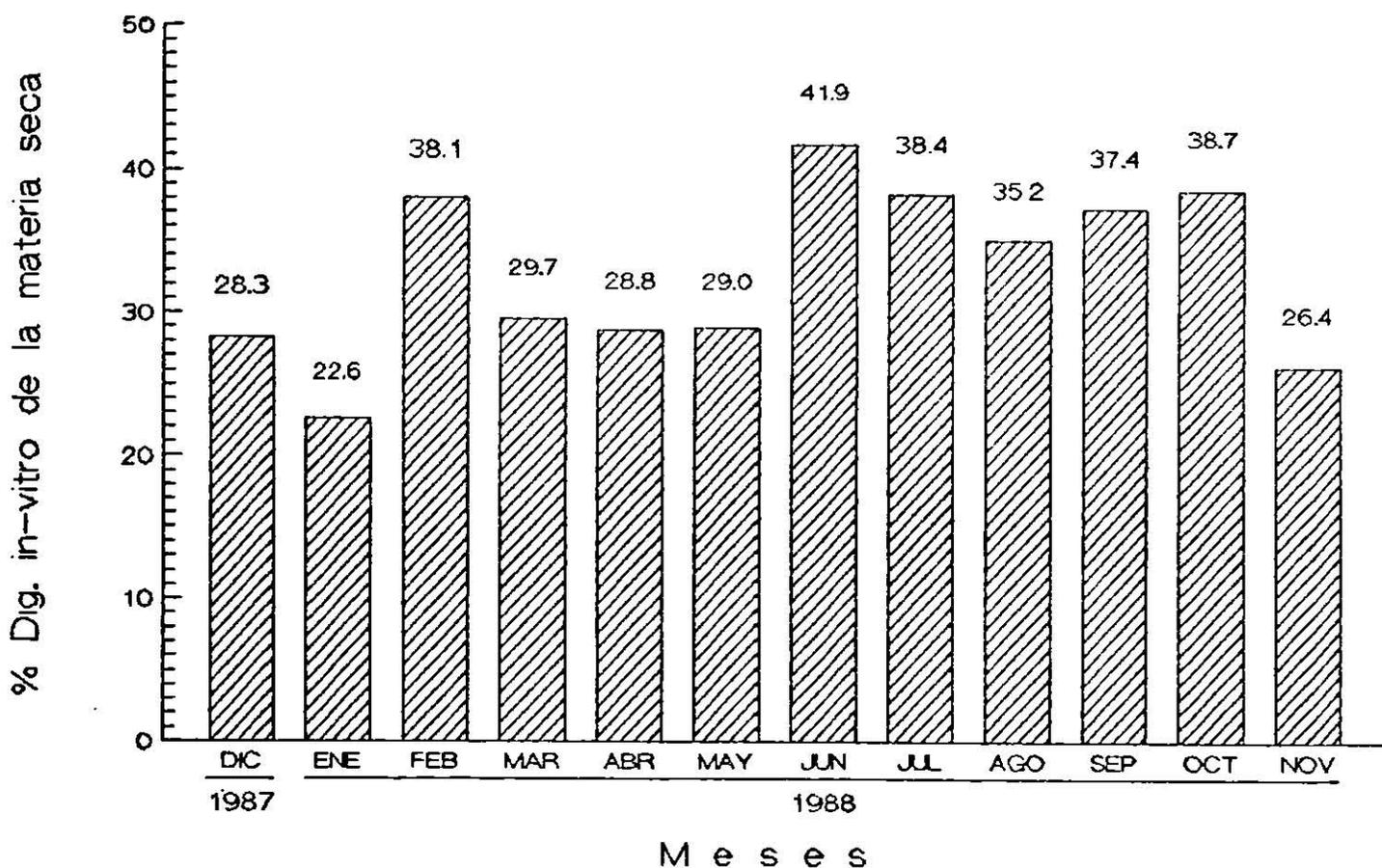


FIGURA 5. Porcentaje de la digestibilidad in-vitro de la materia seca de las muestras esofagicas obtenidas de cabras fistuladas, durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre, de 1988, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la region de Marin , N. L., Mexico.

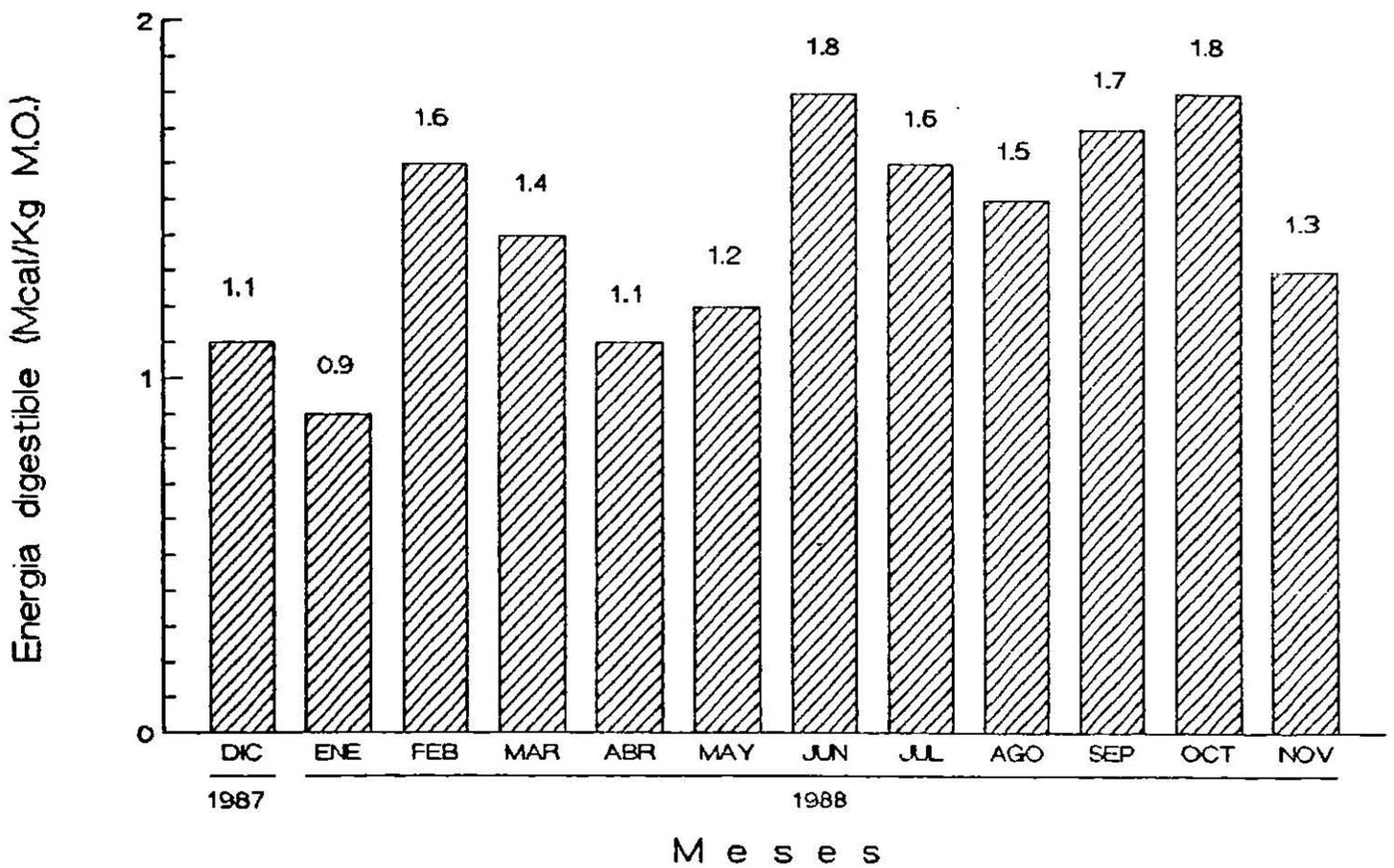
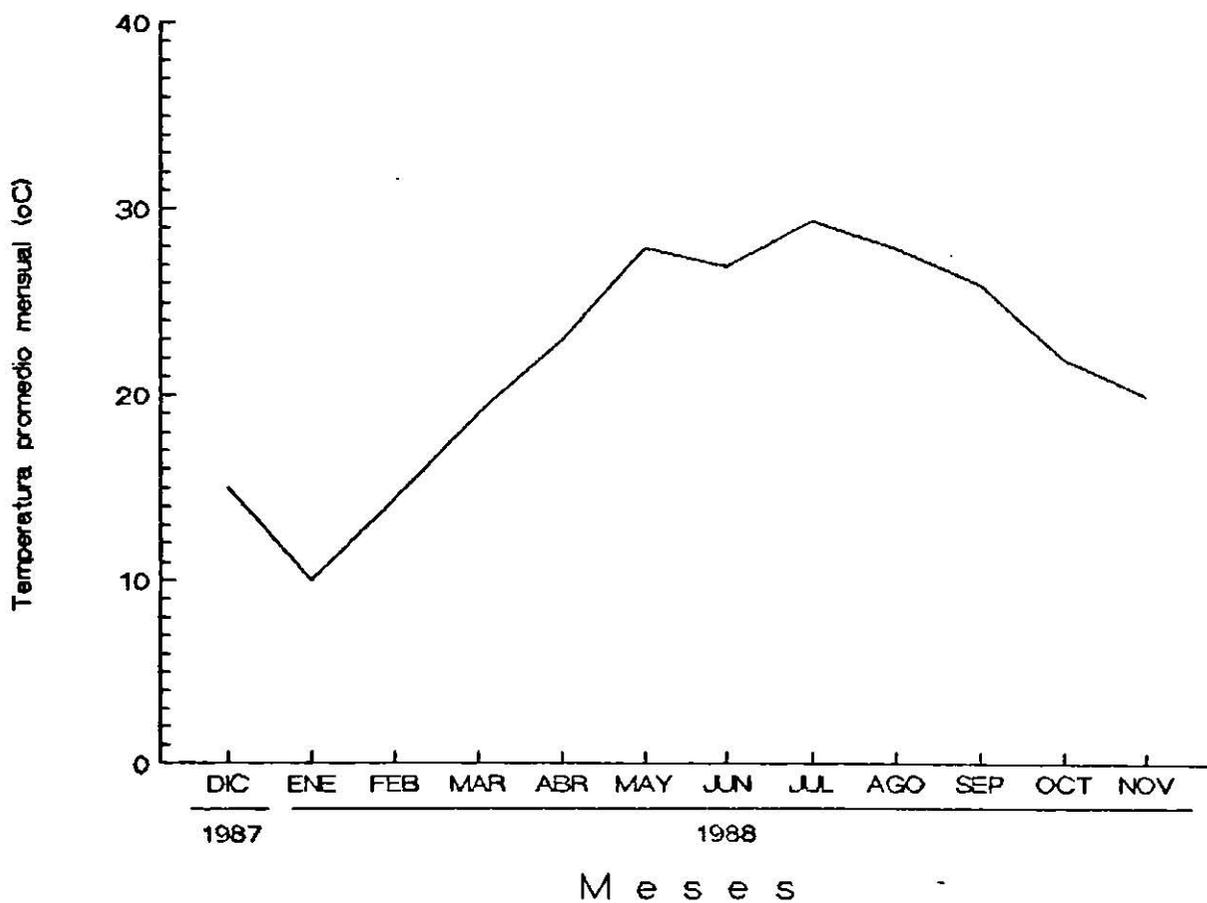
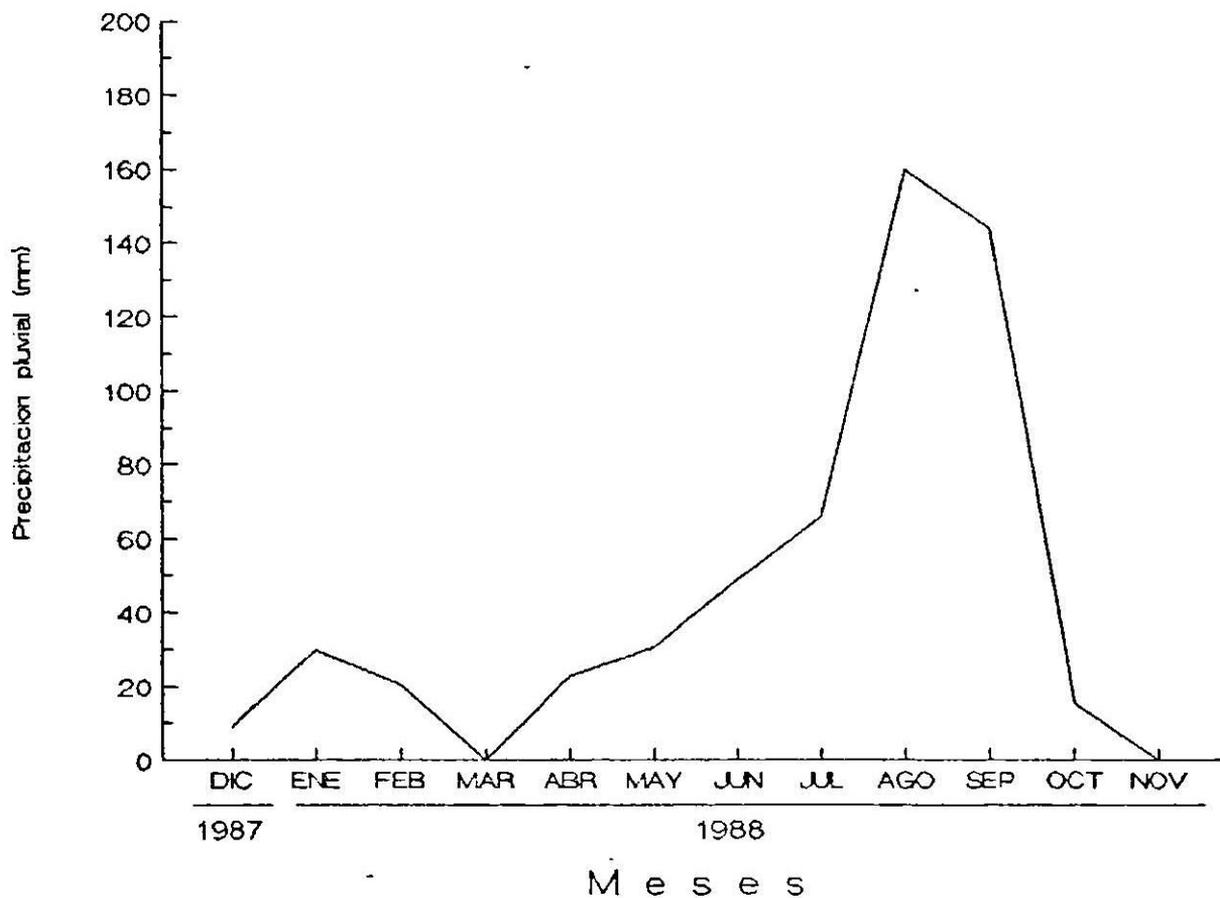


FIGURA 6. Energía digestible (Mcal/Kg M.O.), de las muestras esofágicas obtenidas de cabras fistuladas, durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre, de 1988, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N. L., México.



FUENTE: Estacion climatologica FAUANL, Marin, N. L.

FIGURA 7. Distribucion de la temperatura (oC), en el campo experimental Marin, N. L., durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre de 1988.



FUENTE: Estacion climatologica FAUANL, Marin, N. L.

FIGURA 8. Distribucion de la precipitacion pluvial (mm), en el campo experimental Marin, N. L., durante los meses de diciembre de 1987 a noviembre de 1988.

RESUMEN

El trabajo presentado se realizó en los linderos de la estación experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.-N.L., municipio de Marín, N.L., México; y en el laboratorio de bromatología de la misma facultad.

- Este trabajo tuvo una duración de 12 meses (diciembre de 1987 a noviembre de 1988), y durante éste tiempo se tuvieron las cabras en el sitio de muestreo para adaptarlas al agostadero. Se utilizaron cuatro cabras fistuladas del esófago, -- las cuales se muestrearon cuatro días consecutivos de cada mes.

Se dió una adaptación de 5 días previos a las colecciones; luego, durante la colección se quitaban las cánulas y se le ataban al cuello del animal las bolsas colectoras y se pastoreaban por un tiempo de 45 - 60 min. para obtener una muestra suficiente de alimento masticado e insalivado.

Después de la colección, se colocaba de nuevo la cánula para que se alimentaran normalmente. Del total de muestras de cuatro días por mes, se tomó una sola muestra para obtener una representativa por cabra por mes.

A las muestras obtenidas se les corrió un análisis en el laboratorio para determinar su digestibilidad de la materia - seca y orgánica.

Los datos de digestibilidad se analizaron bajo un diseño estadístico completamente al azar, y se realizó una prueba de medidas por el método de D.M.S.

Las digestibilidades in-vitro de la materia seca (DIVMS) en los meses de junio (41.9), octubre (38.7), julio (38.4), - febrero (38.1), septiembre (37.4) y agosto (35.2%), fueron si- milares ($p > 0.05$); pero mayores que ($p < 0.05$), marzo, mayo, - abril, diciembre, noviembre y enero, que tuvieron una digesti- bilidad de 29.7, 29.0, 28.8, 28.3, 26.4 y 22.6% respectiva - mente.

Las digestibilidades in-vitro de la materia orgánica - - (DIVMO), presentaron los siguientes resultados:
Para los meses de junio, octubre, septiembre, julio, febrero y agosto, se tuvieron 48.6%, 48.6%, 46.5%, 42.9% 42.8% y 40. 9% de digestibilidad respectivamente, siendo similares ($p > 0.05$), pero a su vez, mayores que marzo (38.3%), noviembre -- (35.2%), mayo (34.8%), abril (31.3%), diciembre (36.7%) y ene

ro (24.7%), ($p < 0.05$).

Sin embargo, febrero, julio, agosto, marzo, mayo y noviembre, fueron similares ($p > 0.05$), y mayores que abril, diciembre y enero ($p < 0.05$).

Los resultados de energía digestible (E.D.), se presentaron de la siguiente manera: Durante el mes de junio, se tuvo un valor de (1.8 Mcal./Kg. M.O.), en octubre, (1.8); en septiembre (1.7); en julio, (1.6); febrero, (1.6); siendo similares ($p > 0.05$), y mayores que agosto (1.5), marzo (1.4), noviembre (1.3); mayo (1.2); abril (1.1), diciembre (1.1) y enero (0.9) ($p > 0.05$) y estos últimos, mayores ($p < 0.05$) que noviembre, mayo, abril, marzo, diciembre y enero.

Los factores climatológicos tuvieron influencia positiva en las digestibilidades de las muestras de forraje seleccionado por las cabras.

C O N C L U S I O N

Se concluye que la DIVMS más alta, se presentó en el mes de junio (41.9%), siendo similar a octubre, julio, febrero, - septiembre y agosto, que fueron 38.7, 38.4, 38.1, 37.4 y 35% respectivamente. Esto se puede debera a la alta precipitación que se presentó durante estos meses, la cuál pudo ayudar en mejorar el contenido de plantas más digestibles durante estos meses.

Para los meses de enero, marzo, abril, mayo, noviembre - y diciembre, se presentaron las más bajas digestibilidades; - y esto pudo deberse a que fué muy escasa la pr-cipitación y - no ayudó a la presencia de brotes tiernos de arbustos y her - báceas por lo tanto, las cabras consumieron vegetación de - - muy bajo valor nutritivo como en el caso de tallos y hojas - de arbustos muy lignificativos.

Lo mismo ocurrió con la DIVMO, que fué mayor para junio, octubre, julio, febrero, septiembre y agosto que para el res_ to de los meses de muestreo. También hubo influencia de la - temperatura sobre la digestibilidad, ya que nos mostró una - correlación positivo para las variables DIVMS, DIVMO, y E.D. como la E.D. está en relación directa con DIVMO, por lo tan - to su patrón fué similar a la DIVMO.

B I B L I O G R A F I A

- A.O.A.C., 1975.** Methods of analysis of the association of -
official analytical chemists, Washington, -
D.C., 25.103, 25.110
- Anónimo, 1971** Cabras. Banco Nacional Agropecuario, S.A. -
Monterrey, Nuevo León, Méxic. pp. 33-36, 41
43.
- Arbiza, S. y R. Oscarberro. 1978.** Bases de la cría caprina
Fasículo VII. pp. 1-21
- Barsaul, C.S. 1963.** Lignina in indian Feeding Stuffs and -
its significance in nutriti6n studies.
Ph. S. Thesis, Nathura, India.
- Berlanger, J. 1976.** Raising Milk Goat's the modern way gar
den Woy Publishing Co. Charriote. Ver.
Mont. pp 45-49
- Blaxter, K.L. 1962.** The energy metabolism of ruminants. -
Charles C. Tomas, Splinfield. III

- Carrera, C. 1969, Tipos de plantas que consumo el ganado caprino, XII Informe de Investigación. 1969-1970. I.T.E.S.M., Monterrey, N.L. México. pp 168-169.
- Carrera, C. 1971 Algunas observaciones del ganado caprino - en México con especial énfasis en el noreste. Depto. de Zootecnia. División Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M., Monterrey, N.L., México
- Córdoba, F.G. 1977. Intake and nutritive value of foraje grazed by cattle on fertilized and unfertilized blue grama rangeland, Ph. D. Dissertation, New México State Univ., U.S.A.
- Córdoba, F.G., J.D. Wallace y R.D. Pieper. 1978. Foraje intake by grazing Livestock; A review. J. Range Manaje. 31:430
- C.O.T.E.C.O.C.A., 1973 Coeficiente de Agostaderos de la República Mexicana, Estado de Nuevo León, S.A. R.H.

- Devendra, C. 1978 The digestive efficiency of goat's.
World Reviw of Animal Prod. 14:9
- Dietz, D.R.** 1972 Nutritive value of shrubs. International
syposium. Utah, State Univ. Logan, Utah.
- El Hag, G.A.** 1976 A comparative study between desert goat -
and sheep efficiency.
- Fierro, L.C.** 1980 Nutrición Animal bajo cordiciones de li -
bre pastoreo. I.N.P.I. - S.A.R.H. Depto.-
de manejo de pastizales. Serie Técnico -
Científico. Vol. 1 No. 2 pp. 230-236
- French, M.H.** 1970 Observations on the goat. F.A.O., Agric.-
Studies. No. 80 Rome Italy.
- Galt, H.D.,B. Theurer, J.H. Ehrenreich, W.H. Hale y S.C. --**
Martin 1969. Botanical Composition of diet of
streers Grazing a Desert Grassland Range. J.-
Range Manage. 22:14
- Gall, C. y Mena, G.L.A.** 1979 Producción caprina y ovina. -
Primera parte. Producción caorina I.T.E.S.M.-
México, D.F. pp 21-24, 53, 58-63

- Greenhalg, J.D.F. 1967 Review of grassland utilization. J. --
Brit. Grassl. Soc. 22:13
- Grimes, E.A. y B.R. Watkins, 1965. The Botanical and Chemical
Analysis of herbage samples obtained -
from sheep fitted with esophageal fistula
la. J. Brit. Grassland Soc. 20:168.
- Hafez, E.S.E. y Dyer, I.A. 1972 Desarrollo y nutrición animal
Acribia. Zaragoza, España. pp 331,381
y 383.
- Harmeyer, J. y H. Martens. 1980 Aspects of urea metabolism in
ruminants with reference to the goat.
J. dairy Sci. 63:1707
- Harrington, G.N. 1982 Grazing behavior of the goat. Aust. Range
ge J. 1:398
- Holechek, J.L. 1980 The effects of vegetation type and grazing
system on the performance, diet and intake
of yearling cattle. Ph. D. Thesis. Oreg
gon State Univ. Corvallis.

- Holechek, J.L., M. Vaura y R.D. Pieper. 1982 Botical composition determination of range hervivore diets. A Review J. Range Manage. Vol. 35:309
- Houston, J.E. 1978 Dairy goat's forage utilization and nutrient requierement of the goats, J. Dairy Sci. 61:988
- Jones, G.W. 1972 Chemical factors and their relatin to feed intake regulation in reumiants. A review. - Can. J. Anim. Sci. 52: 07
- Langlands, J.P. 1968 The feed intake of graaing sheep differing in age, breed, previous nutrition ana live - weight. J. Agric. Sci. 71:167
- Le Houreou, H. 1980 The rule of brouse in the managment of natural grazing lands. Proceeding of International
- López, T. R. 1975 Intake and digestiblity by hereford Steers grazing coastal grass (Cynodon Dactylon L. - Pers.) Pastures. M.S. Thesis. New Mexico State Univ., Las Cruces, U.S.A.

López, T. R. 1977 Nutritive evaluations of forage grazed from semidesert rangeland with assesment of season all trends and effects of dietary suplements. Ph. D. Dissertation, New Mexico State Univ. Las Cruces, U.S.A.

Mackenzie, D. 1976 Goat husbandry and faber. LTD, London pp.-
58, 70, 161

Maynard, L. A. y J.K. Loosli. 1969 Animal Nutrition (/th.Ed.)
Mc. Graw Hill Book Co. New York, U.S.A.

Mc. Donald, P., R. Edwards y J.I.D. Greenhalgh 1981 Animal Nutrition (3rd.Ed.) Logman, London and New -
York.

Moot, G. O. 1973 Evaluating forage production. In. M. E. --
Heath, D. S. Metcalfe and R.F. Varnes - -
(Eds.) firage, the Science of Grassland --
Agric. (3rd. Ed.) Iowa State Univ., Press.
Ames. Iowa.

N.R.C., National Research Coucil 1976 Nutrient Requirements -
of goat's, Angora, Dairy and meat goat's -
in Temperate and Tropical Countries.

- N.R.C., National Research Council 1981** Nutrient Requirements of goat's, Angora, Dairy and meat goat's in Remperate and Tropical Countries.
- Platt. B.S., C.R.C. Heard y R.J. Stewart 1964** Experimental -- Protein Calorie Deficiency p.445. In. H.N.-Munro, Mammalian protein metabolism, Vol 2. Academic Press, New York.
- Rossiere, E.R. Beck, R.F. WALLACE, 1975** Dietas del ganado en - pastizales semidéserticas: Contenido nutritivo. Selecciones del Journal of Range Management. Vol. IC (3),. p. 139
- Rittenhouse, L.R., Streeter, C.L. y Clanton, D.C. 1971** Estimating digestible energy from digestible dry- and organic matter in diets of grazing cattle. J. Range Manage. pp 24:73
- Sachdeva, K.K., O.P.S. Senegar, S.N. Singh y I.L. Lindahl. 1973** Studies in goat's. In. Effect of plane of - nutrition on the reproductive performace of does. J. Agric. Sci. Cambridge. 80:375.

- Salinas, C.S. 1981** Evaluación de métodos de muestreo para estimar densidad de arbustos. Tesis. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L., México p. 28
- Samuel, J.M. y G.J. Howard 1982** Botanical Composition of cattle diets on the Wyoming high Planis J.-Range Manage. Vol. 35:305
- S.A.R.H. 1984** Información Estadística Agropecuaria y forestal en los Estados Unidos Mexicanos.
- Sengar, O.P.S. 1980** Indian research on protein and energy requirements of goat's J. Dairy Sei. 58:1219
- Short, H.L., R.M. Blair y E.A. Epes Jr. 1973** Estimated digestibility of some southern brouse tissues. J. of Anim. Sci. 31:792
- Singh, S.N. y O.P.S. Senegar, 1970** Investigation on milk and meat potentialitis of Indian goat's 1965 - 1970. Final Teach. Report Proyect A7-AH18-Raja Balwant Singh College, Bichapuri, India.

- Steel, R.G., J.H. Torrie, 1980 *Principales and Procedures or Statistics with special reference to the Biological sciences*. Mc Graw-Hill, - New York. pp. 106, 107
- Steiger, R.E. 1972 *How does your range vegetation and up*, -- Coop Ext. Ser, New Mexico State Univ. U. S.A.
- Streeter, C.L., C.B. Rumburg, T.H. Hall y E.G. Siemer 1974 *Meadow foraje quality. Intake and milk-production of cows*. J. Range manage. -- pp. 27:133
- Tilley, J.M.A. y R.A. Terrey , 1963 *A two-stage technique for the in-vitro digestion foraje crops*. J. Brit. Grassl. Soc. 18:104
- Van Dyne, G.M. y D. TorreI 1968 *Development and use of the esophageal fistuale. A review*. J. Range Manage. 17:7

