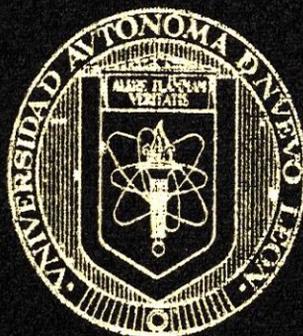


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L., EN EL PERIODO
DE DICIEMBRE DE 1986 A MAYO DE 1987.**

TESIS

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

CANDIDO ABRAHAM DEL VALLE LOPEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1987

Y

SF383

.5

.M6

V3

C.1



1080061756

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA
DIETA SELECCIONADA POR EL GANADO CAPRINO
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L., EN EL PERIODO
DE DICIEMBRE DE 1986 A MAYO DE 1987.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CANDIDO ABRAHAM DEL VALLE LOPEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1987

7737

del

T
SF383
15
.ML
V3


Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis


BU Raúl Rangel Fites
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

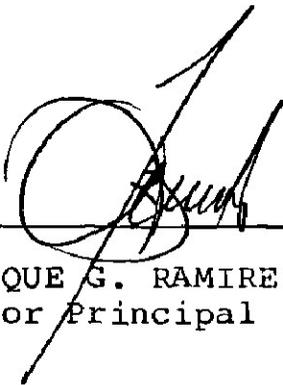
040.636
FA 27
1987
C.5

DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA DIETA SELECCIONADA POR
EL GANADO CAPRINO EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N.L. EN EL PERIODO
DE DICIEMBRE DE 1986 A MAYO DE 1987.

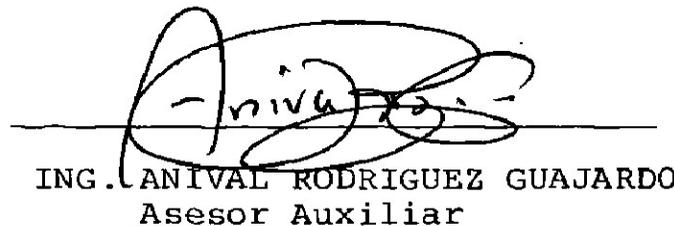
TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA PRESENTA :

CANDIDO ABRAHAM DEL VALLE LOPEZ

COMISION REVISORA



Ph.D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO
Asesor Principal



ING. CANIVAL RODRIGUEZ GUAJARDO
Asesor Auxiliar

Marín, N.L.

Noviembre de 1987.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Cándido Del Valle Jacobo

Sra. Cora López de Del Valle

Con amor, respeto y agradecimiento en tributo al esfuerzo, comprensión y consejos que siempre me brindaron para la culminación de mis estudios profesionales y hacer de mi un hombre de bien a la sociedad en que vivimos.

A MIS HERMANOS:

Salvador (Q.E.P.D.)

Carlos

Esther

Jorge Eduardo

Cristian

Cora Isabel

Erika

Por su comprensión y cariño.

A mis Sobrinos, Cuñados y Cuñadas.

DEDICATORIA

A MI BISABUELA

Banita

Y A MIS ABUELAS:

Conchita y Evodia.

Con todo el amor y cariño del mundo

A MI TIO:

Miguel Martínez Góngora (Q.E.P.D.)

Que donde se encuentre sé que le dará mucha alegría el que haya terminado mis estudios profesionales.

A MIS FAMILIARES TODOS.

A MIS AMIGOS:

Como un reconocimiento a esa virtud tan incomprendida y tan escasa, que es la amistad sincera, desinteresada y solidaria, en los momentos felices y difíciles de la vida.

DEDICATORIA

A MI NOVIA:

Srita. María Altagracia Rentería L.

Con amor y agradecimiento, por su cariño
y comprensión en la última etapa de mi
carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR

Ph. D. Roque G. Ramírez Lozano

Con profundo respeto y agradecimiento, por haberme proporcionado desinteresadamente su ayuda y conocimientos para poder sacar adelante este trabajo.

A MI CO-ASESOR

Ing. Aníbal Rodríguez Guajardo

Por su valiosa ayuda para la culminación de este trabajo.

A MIS MAESTROS

Con el respeto que se merecen les doy las gracias por las enseñanzas y consejos que me dieron a lo largo de mi formación profesional.

A MI FACULTAD DE AGRONOMIA.

AGRADECIMIENTOS

Q.B.P. Luz María Murillo de Villarreal

Ing. José Francisco Uresti Salazar

Encargados del Laboratorio de Bromatología de la FAUANL,
por su valiosa ayuda desinteresada en el trabajo de la-
boratorio que ahí se llevó a cabo para la realización
de esta investigación.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Importancia del Ganado Caprino	3
Clasificación Zoológica de las Cabras	5
Hábitos Alimenticios	6
Requerimientos Nutricionales de los Caprinos.	7
Materia Seca	9
Alimentos Concentrados.	10
Forrajes	11
Fibra	11
Proteína	12
Vitaminas	14
Minerales	15
Energía	16
Explotación del Ganado Caprino en México	17
Fístulas Esofágicas	20
Desventajas de las Fístulas Esofágicas	22
MATERIALES Y METODOS	25
Area de Estudio	25
Clima	25
Vegetación	25
Análisis de las Muestras	27
Procedimiento Estadístico	29
RESULTADOS Y DISCUSION	30
RESUMEN	38
BIBLIOGRAFIA	41
APENDICE	46

INDICE DE CUADROS FIGURAS Y TABLAS

Cuadro		Página
1	Producción caprina en el estado de Nuevo León	47
2	Promedio de temperaturas (°C) y precipitación pluvial (mm) registradas en el período de muestreo (Diciembre 1986 - Mayo de 1987).	48
3	Composición botánica (%) por grupo de plantas, de la dieta seleccionada por el ganado caprino pastoreado en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.	49
Figura		
1	Porcentaje de proteína cruda de muestras esofágicas colectadas fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.	50
2	Porcentaje de calcio de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.	51

- 3 Por ciento de Fibra Acido Detergente (FAD) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 52
- 4 Por ciento de lignina de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. . 53
- 5 Por ciento de Fibra Neutro Detergente (FND) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matoral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 54
- 6 Por ciento de materia orgánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinososo en la región de Marín, N.L. . . 55
- 7 Por ciento de Nitrógeno Insoluble en la Fibra Acido-Detergente (NIFAD) de

muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 56

8 Por ciento de Proteína Insoluble en la Fibra Acido Detergente de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 57

Tabla

1 Nutrimentos encontrados en la dieta seleccionada por el ganado caprino durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L. 58

2 Requerimientos de las cabras (N.R.C., 1981) con diferentes consumos de proteína cruda (PC), Ca, Energía Digestible (ED) y su relación con la cantidad de PC Ca, y ED proporcionada por la dieta en este estudio. 59

3

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

61

INTRODUCCION

Una de las necesidades fundamentales del hombre para su supervivencia es la alimentación, la cual desde el principio de su existencia se ha basado en el consumo de frutos y carne; los cuales obtenía a través de la recolección de frutos y la caza de animales. Pero en la época actual, con la explosión demográfica y los cambios que ha sufrido la sociedad la demanda de alimento y en especial la de carne roja va cada día en aumento, reto al cual los mejoradores de pastizales se tienen que enfrentar para ayudar a la industria ganadera.

Grandes áreas territoriales del norte de México; entre las cuales se encuentra el Estado de Nuevo León, que de acuerdo con su situación geográfica, queda comprendida dentro de la zona árida mundial (Zonas de latitud 20-40 N.S.; Rojas, 1965), y que por lo tanto, la escasez, mala distribución y variaciones anuales de la precipitación, hacen que la agricultura no sea económicamente rentable. Además, considerando que el 47% de la superficie del estado esta compuesta principalmente por plantas arbustivas y gramíneas las cuales proveen el 90% de la alimentación utilizada en la ganadería extensiva de la zona (COTECOCA, 1973), pero que por el mal manejo de los pastizales, como por ejemplo el sobrepastoreo, dan como resultado una desertificación de la zona que no permite la explotación adecuada del ganado bovino (De la Cruz, 1985).

Sin embargo, la explotación caprina se encuentra en su ma

yor parte en las zonas áridas de México como lo es el Estado de Nuevo León, ya que por sus hábitos alimenticios y su alta rusticidad, característica muy importante que hace de esta especie un recurso excelente para la obtención de carne y leche en estas zonas, y que por lo tanto, conocer el valor nutritivo de su dieta es un factor importante para su mejor explotación.

Los estudios relacionados con el valor nutritivo 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 los nutrientes disponibles para los animales. Considerando lo anterior y tratando de estudiar las formas para mejorar la eficiencia productiva de los pastizales y el ganado caprino, se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de determinar el valor nutritivo de la dieta seleccionada por el ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. --

REVISION DE LITERATURA

Importancia del ganado caprino.

La cabra es un animal sociable, manso e inteligente, agradecido a quien lo trata con cariño, es más resistente, más ágil y menos tímida que la oveja. Su carne sirve para hacer cecina, su pelo para tejer ropas de mucho abrigo, su leche para fabricar los quesos más alimenticios. Su piel es muy estimada para guantes y zapatos. En resumen, todo hace de ese animal, especialmente por su sobriedad, uno de los mejores auxiliares del hombre (Sales, 1983).

Por su alta rusticidad, la cabra se adapta fácilmente a diferentes situaciones del medio ambiente, por lo cual representa grandes ventajas en comparación con otras especies de ganado.

Gall (1976) menciona que debido a su adaptación a su medio ambiente original y a sus hábitos específicos de alimentarse, la cabra es capaz de utilizar la vegetación más pobre y el terreno más desfavorable y quebrado. Además posee una capacidad innata para adaptarse a diversas circunstancias del medio ambiente, posiblemente su principal cualidad sea la capacidad de alimentarse con la vegetación más pobre en proteína y rica en fibras, manteniéndose en lugares donde otras especies no sobrevivirían.

French (1970) consideró que su capacidad para moverse ágil y rápidamente, permite a las cabras vivir en zonas que tienen

apenas una escasa capa de hierba y donde otros animales parecerían de hambre. La cabra se encuentra distribuida ampliamente por su capacidad indiscutible para sobrevivir y a menudo a prosperar en localidades de escasa vegetación, inadecuadas para la alimentación satisfactoria de otros animales domésticos.

Quittet (1978) señala que las cabras consumen especies vegetales que son mucho más numerosas y variadas que las aceptadas por los bovinos e incluso por los ovinos, le gustan las plantas aromáticas y en la montaña realiza auténticas escaladas para satisfacer su preferencia.

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

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

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

Otros aspectos que repercuten favorablemente para la difu

sión de la cabra los hallamos en el bajo costo de su explotación, la obtención de ganancias rápidas, la facilidad para su alimentación y en muchos casos el control que ejerce sobre las malezas. Otra característica importante es que en la mayoría de los casos, los productos caprinos se consumen cerca o en la propia zona de producción. La importancia de la cabra como productora de leche en los países en desarrollo destaca debido a que en la mayoría de éstos el déficit de este producto y sus derivados es muy grande. La demanda de carne, por ejemplo, desde siempre ha sido muy amplia; en gran parte de los países asiáticos y africanos este producto compite con la vacuna e incluso la supera en cuanto al precio de venta (Arbiza, 1986).

Clasificación zoológica de la cabra

Supuestamente todas las cabras domésticas provienen de la cabra aegagrus por la característica de los cuernos en forma de sable, Gall (1976) propone la siguiente clasificación zoológica.

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

Hábitos alimenticios

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

La cabra posee hábitos nutritivos sui géneris, debido ante todo a las diferencias anatómicas y fisiológicas con respecto a especies vecinas de rumiantes. Todo parece indicar que las distintas estrategias de alimentación de los rumiantes dependerán de la relación entre el tamaño de su cuerpo o capacidad de su tracto digestivo con respecto a los valores metabólicos, que a la vez están en función al tamaño de su cuerpo elevado a 0.75. Los pequeños rumiantes tienen valores metabólicos más elevados al de la capacidad del tracto, por lo que deben ingerir alimentos de más calidad y digerirlos más rápidamente. La vaca es excesivamente grande para ser buena ramoneadora y sus valores metabólicos son más bajos que los de los ovinos y

caprinos (Arbiza, 1986).

Gihad et al. (1980) dicen que las cabras están habilitadas a consumir zacates y ramonear ciertos follajes que otras especies domésticas no podrían consumir. Esto concuerda con lo expuesto anteriormente por Arbiza (1986).

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

Willson (citado por Huston, 1978) notó que las cabras gastan más de la mitad de su tiempo de pastoreo comiendo hojas y retoños de árboles y arbustos y también, tienen una preferencia especial por las inflorescencias y zacates.

Frap y Cory (citados por Huston, 1978) encontraron que las cabras tienen una tendencia mayor que las vacas y ovejas a cambiar en dieta según los cambios de estación. Las cabras tienden a ser más altamente selectivas en tomar solo las partes palatables de la planta para ellas.

Huston et al., 1971 (citado por Huston, 1978) estimaron los requerimientos nutritivos de cabras y encontraron estas estimaciones considerablemente más altas que aquellas generalmente aceptadas por ovinos.

Requerimientos Nutricionales de los Caprinos.

Lo que consume el animal sirve para su mantenimiento y

producción. Esta última, puede subdividirse en crecimiento, preñez, producción de leche y crecimiento del pelo. Para satisfacer sus necesidades, se suministra agua, energía, proteínas y otras sustancias esenciales, como vitaminas y minerales. Básicamente, las cabras son consumidoras de forraje. Sin embargo, los animales altamente productivos deben, además recibir concentrados (Koeslag et al., 1982).

El agua es obviamente importante para las cabras, y las cantidades requeridas dependen de las necesidades para mantener los balances normales de agua en el organismo, y para proveer los niveles satisfactorios para la producción. El contenido de agua normal en el cuerpo de las cabras varía con la edad, cantidad de grasa corporal y las temperaturas del medio ambiente. Los requerimientos de agua pueden ser satisfechos mediante el consumo libre de agua; otras importantes fuentes de agua incluyen el agua contenida en los alimentos ingeridos y el agua metabólica resultado de la oxidación de las fuentes de energía. Las mayores pérdidas de agua incluyen las formas urinarias, lactación, evaporación y la transpiración (N.R.C., 1981).

Una recomendación general para el suministro es proveer a las cabras con toda el agua limpia que ellas quieran tomar (su ministro ad libitum). Temperaturas extremas en el agua incrementa los requerimientos de energía. Las cabras son a menudo más sencitivas y renuentes que otras especies para tomar aguas con sabores desagradables y aunque ellas son forzadas a beber aguas en malas condiciones, el resultado puede dar infecciones

o suministros indeseables de minerales (N.R.C., 1981).

Las cabras son de los animales domésticos más eficientes en el uso del agua, acercándose al camello. Las cabras son los animales domésticos que requieren más altas temperaturas para entrar en estress, y requieren evaporar menos cantidad de agua para el control de la temperatura de su cuerpo. Ellas también tienen la habilidad para conservar el agua reduciendo las pérdidas por orina y heces fecales. El resultado da que las cabras son las menos dependientes de las fuentes de agua que otras especies domésticas. Los factores que afectan a las cabras en el consumo de agua son los niveles de lactación, temperatura del medio ambiente, agua contenida en el forraje, la cantidad de ejercicio que realice y la sal y minerales contenidos en la dieta (N.R.C., 1981).

El consumo total de agua libre, tomada por las cabras estabuladas corresponde de 4-5 veces la cantidad de materia seca consumida. Esta cantidad se puede aumentar considerablemente debido a la cantidad de agua evaporada para mantener la temperatura corporal en las cabras expuestas al calor (Gall y Mena, 1977).

Materia seca

El volumen de una ración se aprecia por la cantidad de materia seca que aporta (Bermejo, 1971).

El material desprovisto de agua se llama materia seca del

alimento. En muchos forrajes y concentrados se utiliza el término secado al aire, que se refiere al peso de un alimento normalmente seco, tal como se ofrece y se lo come el animal (DeAlba, 1974).

La materia seca que se recomienda para un animal da idea de la cantidad de alimento en volumen que necesita. Si la cantidad de materia seca es muy pequeña en comparación con las de proteína y alimentos energéticos, significa que el animal necesita una alimentación muy concentrada o de poco volumen a base de granos o de otros alimentos muy nutritivos y con poca fibra. Si la cantidad de materia seca es alta, la alimentación del animal debe de hacerse por el contrario a base de alimentos de volumen que tienen poco poder nutritivo y mucha fibra, pero son baratos (Bermejo, 1971).

El consumo de materia seca del ganado caprino es de 3.7 a 5.7 kg/100 kg de peso vivo, cifras superiores a las que se registran en bovinos e incluso en ovinos (Quittet, 1978).

Alimentos concentrados

Un concentrado suele describirse como un alimento o una mezcla de alimentos que proporcionan nutrientes primarios (proteína, carbohidratos y grasas) y contienen menos del 18% de fibra bruta (Camptom y Harris, 1974).

La principal función de los alimentos concentrados es proporcionar la energía adicional precisa para producciones de le

che que superan las obtenidas con el forraje. Con los concentrados pueden lograrse un mayor consumo de materia seca; ya que la digestibilidad de los concentrados es superior a la de los forrajes. Además, los concentrados son menos voluminosos, ocupan menos espacios en el tracto digestivo, y generalmente, son más palatables que algunos forrajes (Schmidt y Van Vleck, 1976).

Forrajes

Un forraje o alimento grosero suele considerarse como un producto herbáceo, tal como heno, ensilado, pastizal, etc., La característica distintiva del forraje suele ser elevado su contenido de fibra, que en los henos oscila frecuentemente entre el 25 y 30% del extracto seco (Crampton y Harris, 1974).

Hay dos formas de suministrar el forraje: ad libitum o racionado. En el caso de que haya suficiente forraje conviene darlo ad libitum tratando de que las cabras consuman las más grandes cantidades posibles. En esta forma, la alimentación es más fisiológica y la conversión de los nutrientes es más favorable que con dos o tres comidas al día. En cambio, si hay sólo cantidades limitadas de forraje o si hay fuentes más baratas de nutrientes, el forraje se suministra en raciones (Gall y Mena, 1977).

Fibra

Donde la cabra se explota con la vegetación específicamen

te apta para sus exigencias, no habrá dificultades con el contenido de la ración en fibra. En cambio, si se alimenta en corral con alimentos ricos, puede surgir la necesidad de abastecerla en forma suplementaria con fibra. Con ese objeto, se puede utilizar paja de gramíneas y leguminosas, bagazo de caña de azúcar, cascarilla de algodón, etc. (Gall y Mena, 1977).

Gihad (1980) encontró que los coeficientes de digestibilidad para heno de zacate tropical natural fueron similares entre cabras y ovejas, exceptuando para fibra cruda, la cual digirieron mejor las cabras. Las cabras aparentan ser mejores utilizadores de forrajes pobres.

Devendra y Burns (1980) citan estudios suponiendo que las cabras pueden digerir forrajes tropicales mejor que el ganado bovino. La fibra cruda fue especialmente bien utilizada por las cabras.

Proteína

Las proteínas son el principal constituyente del cuerpo del animal y son necesarias continuamente en la alimentación para la restauración de los cálculos y procesos sintéticos. La transformación de la proteína del alimento en proteína del cuerpo es un importante proceso del metabolismo y la nutrición. Las proteínas están formadas por aminoácidos y son las constructoras de las paredes de todas las células del cuerpo. Las proteínas son por lo consiguiente vitales para el mantenimiento del animal, crecimiento, reproducción y producción láctea.

Deficiencias de proteína en la dieta bajan los almacenes de la sangre, hígado y músculos, y predispone al animal a una variedad de constantes y serias enfermedades letales. Abajo del mínimo nivel del 6% de proteína cruda (PC) en la dieta, el consumo de alimento será reducido, con una combinación de deficiencias de proteína y energía. Esta deficiencia más amplia reduce la función del rumen y disminuye la eficiencia de la utilización del alimento. Prolongadas deficiencias de proteína retardan el desarrollo fetal, baja el peso al nacer, afecta el desarrollo de las cabritas y decrece la producción láctea (N.R.C., 1981).

Requerimientos de proteína para diferentes estados fisiológicos de las cabras según la N.R.C. (1981).

Mantenimiento; La estimación media es de 2.82 grs PD ó 4.15 g PT/kg ^{0.75} peso, con un promedio de digestibilidad de un 68% para la PT.

Crecimiento: La media es de 0.195 g PD ó 0.284 g PT/g ganancia.

Preñez: No hay experimentos para una estimación donde se puedan fundamentar los requerimientos de proteína para la preñez. Sin embargo, la media de dos estimaciones fué de 4.79 g PD ó 6.97 g PT/Kg ^{0.75} peso.

Lactación: Tiene una media de 57.20 g PD ó 81.71 g PT/Kg de leche, con un 4.86% de grasa.

Vitaminas

Las vitaminas se clasifican en dos grupos: Las liposolubles e hidrosolubles (A, D, E y K son liposolubles, y el complejo B y la vitamina C son las hidrosolubles).

La vitamina A, es un factor importante del crecimiento, de resistencia a las infecciones, de protección de los epitelios y en general, de regulación de todas las grandes funciones. Se encuentra en los forrajes verdes, en las leguminosas, en particular en las zanahorias (Quittet, 1978).

La deficiencia de esta vitamina causa ceguera nocturna, problemas en la piel, en el aparato respiratorio, reproductor y en los canales digestivos (Koeslag, 1982).

En los rumiantes, las bacterias del aparato digestivo pueden sintetizar la mayoría de las vitaminas del complejo B. Cierta tipo de dietas, particularmente las bajas en fibra cruda, pueden oponerse a la proliferación de estas bacterias, y por lo tanto, a la producción de estas vitaminas. Igualmente los parásitos del aparato digestivo, pueden aprovechar las vitaminas ya sintetizadas y provocar una deficiencia (México, 1971).

La vitamina D, ha sido denominada antirraquítica, indispensable para la buena osificación del esqueleto y por otra parte, la relación Ca:P. La vitamina D, se obtiene de la exposición de los forrajes a los rayos solares. Los animales realiz

zan la síntesis de la vitamina D bajo la acción de los rayos ultravioleta. Es preciso, por lo tanto vigilar el aporte de esta vitamina cuando las cabras son mantenidas en estabulación permanente (Quittet, 1978).

La vitamina E concomitante con el Selenio, se ha considerado como un factor de la fertilidad. Su déficit parece favorecer la enfermedad denominada "Músculo blanco" y ocasiona mal sabor de la leche y provoca trastornos nerviosos (Quittet, 1978).

La vitamina K se encuentra formando parte de la sangre del animal; una deficiencia en cabras sería muy rara encontrar (Mackenzie, 1970), la vitamina K es la única liposoluble sintetizada por las bacterias del rumen.

Minerales

El organismo de los animales pequeños trabaja con un índice metabólico mayor, por lo que se requiere de más minerales para su mantenimiento (México, 1971).

Calcio. Principal constituyente del esqueleto, su deficiencia da lugar a la disminución de la producción, reducción del crecimiento y deformaciones óseas (Quittet, 1978).

Fósforo. Interviene en el metabolismo de glúcidos lípidos y prótidos. Existe una relación estrecha entre P y Ca, el coeficiente Ca/P de la ración debe estar comprendido entre 1.3 y 1.7 (Quittet, 1978).

Energía

La eficiente utilización de los nutrientes, depende de un adecuado abastecimiento de energía, la cual es importante principalmente en la determinación de la producción de las cabras. Las deficiencias de energía retardan el crecimiento de los cabritos, retarda la pubertad, baja la fertilidad y baja la producción láctea. Con una continua deficiencia de energía, los animales muestran una marcada reducción en la resistencia a enfermedades infecciosas y a parásitos. Las limitaciones de energía pueden resultar de una restricción en el consumo de alimento o a causa de la baja calidad de la dieta. Los requerimientos de energía son afectados por la edad, tamaño corporal, crecimiento, preñez y lactación. También son afectados por el medio ambiente, el crecimiento del pelo, actividades musculares y la relación que hay entre los nutrientes de la dieta, los cuales para mejores resultados necesitan estar suministrados en cantidades adecuadas. La temperatura, humedad, intensidad solar y velocidad del viento pueden incrementar o decrecer las necesidades de energía, dependiendo esto de la región en que se esté (N.R.C., 1981).

Requerimientos de energía para diferentes estados fisiológicos de las cabras (N.R.C., 1981).

Mantenimiento: El promedio es de 101.38 Kcal EM/Kg^{0.75}_{Peso}/día

Preñez: El promedio es de 177.27 Kcal EM/Kg^{0.75}_{peso}

Actividad: Los requerimientos básicos de EM fueron calcu-

lados para la estimación del uso del pastoreo en 3 niveles de actividad muscular. Un 25% de incremento fue aplicado para un requerimiento de mantenimiento básico en el caso de una actividad ligera en condiciones del manejo intensivo del pastoreo y en condiciones tropicales. Un 50% de incremento para pastizales semiáridos, y el 75% de incremento para cabras en pastizales sumamente pobres, donde caminan largas distancias para consumir pastos y tomar agua. Las cabras en condiciones estables solo necesitan consumir la energía para mantenimiento básico.

Crecimiento: El promedio es de 4.09 Kcal EN

Explotación del ganado caprino en México

La mayoría de la población caprina en México, ha sido explotada sin ningún plan técnico, debido a esto no hemos podido obtener plenamente los beneficios de la caprinocultura avanzada.

Dentro de las características de las cabras sobresale su gran veracidad, pues son contados aquellos productos vegetales a los que rechace. Entre los que suele ingerir se hallan tanto las hojas de los árboles, como semillas, ramas glabras y espinosas y hasta raíces; se ha observado que en caso de hambre, las cabras hacen agujeros con sus pezuñas en busca de rizomas, tubérculos y raíces. La adopción de la posición bípeda para comer le confiere una nueva dimensión con respecto a otros animales y amplía mucho su posibilidad de obtener alimentos. Muestra marcada preferencia por los renuevos tiernos que penden a

la altura de sus cabezas. Cuando no pueden remonear, consume con la misma avidez las pasturas. El desplazamiento de sus labios y lengua la habilita para comer pastos sumamente cortos. Esta misma movilidad le permite seleccionar alimentos casi en forma exhaustiva. —Las cabras son infatigables caminadoras y trepadoras. Pueden recorrer hasta cerca de 10 km diarios; en sus caminatas consumen el 12% del tiempo (Arbiza, 1986).

Huston (1978) asevera que las cabras son enérgicas, inquisitivas y versátiles en el arte de obtener comida. Los constituyentes de la dieta son muchos y de tipo variado. Dice que hay multitud de evidencias experimentales que demuestran que las cabras tienen mayor capacidad de digestión que otros rumiantes.

Huston (1978) asegura por el contrario, que los rumiantes pequeños tienen una habilidad digestiva menor, y por lo tanto, tienen que adaptarse a seleccionar forrajes muy discriminadamente según su calidad.

De acuerdo con las últimas cifras proporcionadas por la Secretaría de Industria y Comercio (1975) las cabras ocupan el tercer lugar con 8 092 432 del Inventario Zootécnico Nacional tras los bovinos, con 28 186 298, y los porcinos, con 12 186 298. De acuerdo con esta información, tan sólo el 3% del ganado caprino es mejorado, ya sea puro o encastado, y el resto lo constituyen grupos indefinidos, fruto de cruzas incontroladas, de ahí su poliformismo y policromismo. Habitualmente son animales pequeños; la hembra rara vez rebasa los 40 kg de

peso vivo, de poca alzada y con muy exiguos índices de productividad. En leche por ejemplo, excepcionalmente sobrepasan el litro por día, y ello con buen manejo, y en velocidad de crecimiento no alcanzan los 100 gramos diarios, desde las dos primeras semanas hasta los cuatro meses de vida. A éste tipo sin definición se le conoce con el nombre genérico de "criolla" aunque se requiere aclarar que existen infinidad de tipos distintos que se conocen con la misma excepción. Las razas especializadas son fundamentalmente lecheras proveniente de Estados Unidos, tales como la Saanen, Toggenburg, Alpinas y Anglo-Nubias. Hoy, sin embargo, gracias a la iniciativa estatal y a la de productores privados, ya se cuenta con rebaños de buena calidad. (Arbiza, 1986).

Por otro lado la Dirección de Economía Agrícola, S.A.R.H. S/A. Reporta que en México existen aproximadamente 3 millones de cabras, los cuales se encuentran repartidos por edad de la siguiente manera:

Chivos mayores de 2 años 1 millón

Chivas mayores de 2 años 5 millones

Chivos y chivas menores de 2 años 2 millones

La distribución del ganado caprino en México en donde se lleva a cabo con mayor intensidad su producción se encuentra en 3 zonas principalmente.

Zona Norte: Comprende los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas, Sonora, Nuevo León, Tamaulipas y Sinaloa.

Zona Centro: Comprende los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro.

Zona Sur: Comprende los estados de Puebla y Oaxaca.

Los estados que se encuentran con una población más densa son Coahuila y San Luis Potosí, con un millón de cabezas cada uno, Nuevo León con novecientos mil, Oaxaca con ochocientos mil y Puebla con setecientos mil cabezas de ganado caprino (Dirección de Economía Agrícola, S.A.R.H. S/A).

En Nuevo León la explotación de ganado caprino es de importancia considerable, por los beneficios que aporta y por la cantidad de productos que se elaboran con su materia prima, a continuación observamos en el Cuadro 1 (del Apéndice) la producción de 1979 y 1980 y el valor correspondiente a cada producto y subproductos.

Como podemos ver, existe un decremento de un 18.5% en 1980 con respecto a 1979 en lo que respecta a la producción de carne sin embargo, observamos que hubo un incremento de leche, atribuyendo esto la Secretaría de Programación y Presupuesto a la mejor genética de las razas caprinas criollas a través del cruzamiento con razas especializadas.

Fístulas esofágicas

Durante los pasados 20 años las fístulas esofágicas fueron más usadas que cualquier otra técnica para la evaluación de dietas del ganado en pastoreo.

La fístula esofágica fué usada por primera vez por Bernard (1955) en caballos, y después por Pablov (1897) en perros. Van Dyne y Torrell (1964) reportaron que Goldman (1939) fué el primero en usar las fistulas esofágicas en ganado vacuno. La técnica fue usada extensamente en la nutrición de rumiantes en las últimas décadas después del desarrollo del proceso básico hecho por Torrell (1954) (Holechek et al., 1982).

La técnica de las fístulas esofágicas y ruminales tienen considerable ventaja sobre otros métodos de muestras como son: observación directa, análisis estomacales y análisis fecales, porque ellas permiten al investigador la obtención de muestras más representativas de lo que consumen los animales en pastoreo. Sin embargo, la fístula esofágica es generalmente más preferida que la fístula ruminal, debido a que una evacuación ruminal predispone al animal a condiciones fisiológicas anormales, es limitada para animales superiores y es más laboriosa. Las muestras de fístula esofágica son más representativas que las muestras de dietas de fistulas ruminales, una ventaja de las muestras ruminales sobre los muestreos esofágicos es de que las muestras ruminales contienen todo el forraje obtenido durante la colección. (Rice, 1970).

El refinamiento en el procedimiento de la cirugía antes y después de la operación, cuidados y tipos de cánulas, hacen que haya reducidos problemas de infección en los animales y subsecuente mortalidad en los últimos años. (Holechek et al., 1982).

Entre los tipos de cierre usados para la fístula esofágica se incluyen las cánulas permanentes. Entre las ventajas que tiene se incluyen; un mínimo de stress para el animal, se reduce el tiempo de cierre de la fístula esofágica cuando la cánula es renovada en períodos largos, e incrementa facilidad y eficiencia en la obtención de las muestras de las dietas (Taylor y Bryant, 1977).

Holechek et al. (1982) fundamentaron con ganado vacuno usando tapón de plástico en conjunción con uno de lámina de acero limpio, esto esta descrito por Bedell (1968) quien obtuvo resultados superiores con estos tapones en comparación con otros tipos de cierre ya que unos animales tuvieron problemas de salud y una incompleta colección de muestras.

Danney (1981) reporta que un tapón de peso reducido hecho de polietileno de alta densidad requiere de poco mantenimiento y causa pocos problemas sanitarios al animal cuando son usados en cabras y ovejas.

Melnnis (1977) y Lesperance et al., (1974) fundamentan que las muestras esofágicas fueron más representativas que las muestras ruminales para saber la dieta de los animales en pastoreo.

Desventajas de las fistulas esofágicas.

Los problemas asociados con el uso de la fístula esofágica incluyen la contaminación por el contenido ruminal, recuperación incompleta, altos costos y baja precisión del muestreo

para especies individuales, y obtención de una muestra no representativa en un terreno grande (Holechek et al., 1982).

Holechek (1980), fundamenta la contaminación ruminal de las muestras de fístula esofágica para ganado vacuno principalmente cuando la colección es hecha entre las 1000 y 1600 horas, ya que ésta es la hora del día en que el ganado vacuno normalmente esta rumiando. Bath et al., (1956) reportó que la colección en periodos mayores de 30 minutos incrementa la oportunidad de la regurgitación del contenido del rumen dentro de las bolsas recolectoras. Sin embargo, para Holechek (1982) fundamenta que los tiempos de colección son más importantes que la duración de la colección en la prevención de la contaminación ruminal.

Para Blakstone (1965) el grado de recolección de muestras para análisis con fístulas esofágicas está fuertemente relacionada con el tamaño de la abertura. Una de las principales causas de la recuperación incompleta de muestras es haber tenido tapada la abertura de la fístula con bolo de forraje. Para Grimes y Watkins (1965) sabiendo las mezclas de hierbas que estuvieron en el alimento de ovejas con fístulas esofágicas, obtuvieron una recuperación de la ingestión de forraje del pastoreo de un 53 a 73% aún cuando la composición botánica fue inalterable.

El efecto de la saliva en la composición química de forrajes ingeridos según Holechek et al., (1982), no encontró diferencia entre varias dietas alimentando manualmente al ganado

vacuno con fístulas esofágicas y sabiendo la composición botánica de las dietas.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho "El Saladito" ubicado en el lindero norte de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el municipio de Marín, N.L. con una altitud de 375 m.s.n.m. y situado entre los 25°53' de latitud norte y 100°30' de longitud oeste (Salinas, 1981).

Clima

El clima de la región se considera como semiárido (BWhw) según la clasificación de Koppen, con una temperatura media anual de 21°C y una precipitación promedio de 573 mm (Salinas, 1981). La distribución estacional de la precipitación y temperatura, en el campo de Marín, N.L. se encuentra en la Tabla 1.

Vegetación

El tipo de vegetación dominante es el Matorral Mediano Espinoso con espinas laterales; formado por plantas arbustivas medianas de 1 a 3 metros de altura con hojas o folíolos pequeños cuyos representantes son; chaparro prieto, Acacia rigidula; palo verde, Cercidium macrum; uña de gato, Acacia greggii; granjeno, Celtis pallida; guayacán, Porlieria angustifolia; chaparro amargoso, Castela texana; calderona, Krameria ramosísima y crucito, Condalia lycioides.

En lo que respecta a las gramíneas, las más importantes

de acuerdo a su abundancia son: navajita roja, Bouteloua trifida; pajita tempranera, Setaria macrostachya; tridente esbelto, Tridens miticus; zacate rizado, Panicum hallii y zacate mezquite, Hilaria belangeri. (Arbiza y Oscaberro, 1978).

Durante las épocas de lluvia se presentaron plantas herbáceas anuales de los géneros: Zephyranthes, Cynanchum, Ruellia, Dyssodia, Heliotropium, Ibervillea y Oxalis.

Los trabajos motivo de este estudio se realizaron en el período comprendido de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987; abarcando las estaciones de invierno y primavera, durante las cuales se hicieron muestreos de vegetación para determinar la composición botánica y el valor nutritivo del agostadero. Para tal propósito se utilizaron 4 cabras fistuladas del esófago y adaptadas previamente al medio y al agostadero durante 5 días antes de cada muestreo. Una vez terminado su período de acondicionamiento y antes de cada muestreo, se procedió a ayunarlas durante 12 horas (para evitar la ruminación), posteriormente se les quitaron las cánulas y se ataron bolsas colectoras a cada animal para llevar a efecto la colección, la cual duró de 45 a 60 minutos. Después de este período se les colocó de nuevo las cánulas para que continuaran alimentándose normalmente (Holechek et al., 1982).

Toda la secuencia anterior se hizo cada mes durante un período de 4 días consecutivos, en los cuales los primeros dos días se colectaron las muestras por la mañana y los siguientes dos días por la tarde, esto con el fin de estandarizar el efec

to de diferencia selectiva del animal (Samuel y Howard, 1982).

La muestra colectada por día por animal se congeló y del total colectado en los cuatro días se obtuvo una sola muestra por animal por mes, la cual se secó parcialmente se molió en un molino Willey con una malla de 2 mm, almacenándola para futuros análisis químicos e histológicos.

Análisis de las muestras

Valor nutritivo: Al material esofágico molido se le determinó su contenido de Materia Seca (M.S.), Materia Orgánica (M.O.) y Proteína Cruda (P.C.) de acuerdo a los procedimientos descritos por A.O.A.C. 1980. Así mismo, se determinó la fibra detergente ácido y la fibra detergente neutro (FDA, FDN, respectivamente) y la lignina (Goerin y Van Soest, 1970), al igual que el Nitrógeno Insoluble de la Fibra Detergente Acido y la Proteína Insoluble de la Fibra Detergente Acido (NIFDA y PIFDA, respectivamente) (Tejeda, 1985), la Proteína Insoluble de la Fibra Detergente Acido se obtuvo multiplicando el valor del NIFDA por 6.25.

La importancia de determinar el Nitrógeno Insoluble de la Fibra Detergente Acido (NIFDA), radica en que el secado de los forrajes a temperaturas superiores a los 50°C provoca incrementos en el contenido de lignina y fibra. Este incremento en la Fibra Detergente Acido (FDA) puede deberse a la formación de lignina por medio de las reacciones de oscurecimiento no enzimáticas (Browning). Los valores para FDA y lignina pueden ser

corregidos con base al contenido de Nitrógeno de la FDA. El contenido de Nitrógeno de la FDA se sugiere como una prueba sensible para detectar sobrecalentamiento en alimentos.

La determinación de calcio se llevó a cabo utilizando el método de titulación con el ácido etilendiamino tetra acético (EDTA). Para la cual primero se preparó una solución de cenizas, y fue de la siguiente manera; 1 gr de muestra depositada en un crisol se incineró en una mufla a 500-550°C, por un período de 6 horas, una vez incinerada, se transfirieron cuantitativamente las muestras de cenizas a vasos de precipitados de 100 ml. Luego se agregaron 5 ml de HCL concentrado, 20 ml de agua destilada y 10 gotas de HNO₃ concentrado, se calentaron las muestras a 100°C (ebullición) hasta reducir a un volumen de 10 ml aproximadamente, para luego agregarlo 10 ml de agua destilada y calentar de nuevo por espacio de 2 a 3 minutos. Se enfrió la muestra y se filtró a través de un papel Whatman #40 usando un embudo de espiga larga, para recoger el filtrado en un matraz de aforación de 100 ml, se lavaron los vasos con agua destilada al igual que el papel filtro para luego aforar a 100 ml. Ya preparada la solución de cenizas, con una pipeta se tomó una alicuota de 1 ml y se transfirió a un matraz Erlenmeyer de 125 ml, luego se agregaron 20 ml de agua destilada, 15 gotas de NaOH 4N y 50 mg de indicador púrpura de amonio. Posteriormente se tituló con la solución EDTA, utilizando una bureta automática y un agitador magnético. El cambio de color va de rosa fuerte a lavándula o púrpura (AOAC, 1980).

La fórmula para determinar el porcentaje de calcio en una muestra es:

$$\% \text{ Ca} = \frac{\text{ml. EDTA} \times \text{N EDTA} \times 5 \times 0.02004 \times 100}{0.1}$$

El fósforo, aunque se considera como un importante nutriente se encuentra a un nivel bajo en los suelos y vegetación de estas áreas y que es necesario suplementarlo durante todo el año, (Pieper et al. 1978; Velazco et al., 1966; González, 1964), no fue analizada debido a su alta contaminación por saliva en muestras esofágicas que resulta en concentraciones altas y no confiables (Bath et al., 1977;Chávez et al., 1979).

Procedimiento estadístico

Los datos de cada nutriente y de cada mes por animal, fueron estadísticamente analizados bajo un diseño complemento al azar, las medias se compararon usando la técnica de la Diferencia Mínima Significativa siempre que se concentró una F significativa (Steel y Torrie, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos del análisis de nutrientes de las muestras esofágicas colectadas durante el período de diciembre de 1986 a marzo de 1987 se reportaron en la Tabla 1 (ver Apéndice). Al observar los resultados de los porcentos de proteína cruda (PC), se concluyó que los meses de Mayo - - (21.63) y Marzo (20.57) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Febrero (17.82), Abril (17.64), Enero (17.46) y Diciembre (16.85), sin embargo, Marzo, Febrero y Abril fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Enero y Diciembre (Figura 1 del Apéndice).

A lo largo del período de estudio se observó una variación en el consumo de PC, resultando en Mayo y Marzo los consumos más altos. En Enero, Febrero y Abril hubo una estabilidad, y Diciembre fue el consumo más bajo para este nutriente. Estas variaciones registradas se atribuyen al hecho de que en el período de muestreo (Diciembre de 1986 a Mayo de 1987), hubo variaciones tanto de la temperatura como de la precipitación pluvial siendo estas muy marcadas, hecho que afecta directamente a la composición botánica del pastizal y con ello la selectividad de las cabras para con su dieta.

A pesar de las variaciones en el consumo de proteínas en el período de estudio, estos valores sobrepasan los requerimientos que reporta la N.R.C. (1981) para los diferentes estados fisiológicos de las cabras (Tabla 2 del Apéndice); datos que concuerdan con los reportados por Puente (1986) en el esta

do de Coahuila donde concluye que la cantidad de protefna cruda contenido en el alimento consumido por las cabras satisface los requerimientos marcados por la N.R.C. (1981). Asf mismo, Carrera (1967) realiz6 un trabajo sobre an6lisis proximal en los agostaderos de Marfn, N.L. de las especies consumidas por las cabras, llegando a la conclusi6n que la mayorfa de las plantas tenfan suficiente protefna para llenar las necesidades nutritivas de las cabras.

Sin embargo, al analizar la PC encontrada en esta investigaci6n, la cual fue en promedio 18.65% y relacionada con los resultados obtenidos por Cruz (1987) en el mismo perfdodo de estudio, en el que se report6 que la digestibilidad de la protefna cruda fue de un 27.83%, concluimos que las cabras solo aprovechan el 5.2% de protefna; porcentaje que no satisface los requerimientos nutritivos de las cabras (N.R.C., 1981); datos que concuerdan con los reportados por Tagle (1987) en los mismos linderos de Marfn, N.L. pero, en el perfdodo de Junio a Noviembre de 1986, en los que concluye que la vegetaci6n componente de la dieta de las cabras, sf tiene suficiente protefna para cumplir con sus requerimientos, pero la digestibilidad de este nutriente es muy baja.

Lo anteriormente mencionado nos hace reconocer que aunque las cabras son altamente selectivas al elegir su dieta, pues solo consumen las partes m6s tiernas de las plantas, altas en principios nutritivos, consistiendo principalmente de especies arbustivas, las cuales integran el 83% de su dieta (Fl6res,

1987), la PC no esta totalmente soluble para ser aprovechada por el animal. Niveles de Nitrógeno Insoluble de la Fibra Detergente Acido (NIFDA) son altos (Tabla 1 del Apéndice). La proteína de la fibra detergente ácido de (PIFDA; Tabla 1 del Apéndice) es una forma de medir el nitrógeno en términos de proteína cruda insoluble. En el mes de Mayo la PC es de 21.63% y la PIFDA es de 9.93%; la diferencia es de 11.7%; lo que significa que aunque este último porcentaje fuera utilizado por el animal en su totalidad, seguirá siendo bajo el consumo de PC (N.R.C., 1981).

Por lo que respecta a el análisis de correlación entre el comportamiento de los niveles de proteína y su relación con la precipitación pluvial, se demostró que entre estos factores no existe relación ($P > .05$); en cambio al relacionarla con la temperatura se observó una alta significancia estadística, por lo tanto, se concluye que al aumentar la temperatura aumenta el contenido de proteína cruda en la dieta de las cabras.

En el período de estudio, el porcentaje de calcio en la dieta de las cabras se comportó de manera irregular. Así pues, se observó que los meses de Diciembre (5.76) y Febrero (5.17) fueron iguales ($P > .05$) pero mayores ($P < .05$) que los meses de Enero (4.40), Mayo (3.66), Marzo (3.59) y Abril (3.11); más sin embargo, Febrero y Enero fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Mayo, Marzo y Abril, pero a su vez, Enero, Mayo y Marzo fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que el mes de Abril (Tabla 1; Figura 2 del Apéndice).

Al comparar los resultados obtenidos con las tablas de la N.R.C. (1981) de requerimientos nutricionales de las cabras, se encontró que el calcio cumple con los requerimientos y además existe un excedente en los niveles de calcio (Tabla 2 del Apéndice).

Los resultados del análisis de correlación que se muestran en la Tabla 3 del Apéndice, nos muestran que sí hay significancia estadística entre el calcio y la temperatura, siendo ésta negativa lo que significa que al aumentar la temperatura disminuye el contenido de calcio en las plantas y viceversa. Además, la correlación entre el calcio de las plantas y la precipitación pluvial mostró, también, significancia estadística, pero ésta fue positiva, o sea que al aumentar o disminuir la precipitación aumenta o disminuye el contenido de calcio en la dieta en el período de estudio

El porcentaje de fibra detergente ácido (FDA), durante el período de estudio, se comportaron de manera similar ($P > .05$), no presentándose ninguna variación y su correlación tanto con la temperatura y la precipitación pluvial demuestra que no hay relación alguna entre estos factores (Tabla 1 y 3; Figura 3 del Apéndice).

El contenido de lignina obtenida en las muestras esofágicas durante la investigación, fue similar ($P > .05$), al igual que el FDA, no presentó ninguna variación y su correlación con la temperatura y la precipitación pluvial demuestra también, que no hay relación entre estos factores (Tabla 1 y 3; Figura 4).

El porcentaje de la fibra detergente neutro (FDN) en el período de estudio se comportó de la siguiente manera; los meses de Febrero (72.96), Abril (67.17), Enero (66.99), Mayo (66.14) y Diciembre (62.41, mostraron resultados similares ($P > .05$), pero fueron mayores ($P < .05$) que el mes de Marzo (58.05); sin embargo, los meses de Abril, Enero, Mayo, Diciembre y Marzo los resultados se reportaron similares ($P > .05$) (Tabla 1; Figura 5 del Apéndice).

Los meses de Febrero, Abril, Enero y Mayo, fueron los más altos en el contenido de fibra detergente neutro en las muestras esofágicas, se le pudiera atribuir a esto, a el hecho que en estos meses hubo los consumos más altos de gramíneas y arbustivas resultando como consecuencia que los niveles de fibra en las dietas de las cabras aumentara. Por otro lado, para los meses de Diciembre y Marzo, los cuales fueron los que reportaron los contenidos más bajos de fibra en el período de estudio, se observó que el consumo de gramíneas fueron los más bajos, y aunque el consumo de arbustivas fueron altos, el consumo de herbáceas suculentas es muy elevado resultando como consecuencia los bajos niveles de fibra en la dieta de las cabras en estos meses (Cuadro 2; del Apéndice García, 1987).

Al analizar el análisis de correlación entre la temperatura y la fibra detergente neutro de la dieta de las cabras, se observó que no hubo relación entre estos dos factores, lo mismo se observó para la correlación entre la precipitación pluvial y la fibra detergente neutro ($P > .05$) de la dieta de las

cabras (Tabla 3 del Apéndice).

En lo que respecta al porcentaje de materia orgánica contenida en la dieta de las cabras durante el muestreo, está se comportó de manera más o menos uniforme, encontrándose que para los meses de Marzo (90.28), Abril (89.02), Enero (88.03) y Diciembre (87.99) los resultados fueron iguales ($P > .05$), pero estos meses fueron mayores ($P < .05$) que Febrero (87.14) y Mayo (85.25), pero en cambio, Abril, Enero, Diciembre y Febrero fueron iguales ($P > .05$) pero mayores que el mes de Mayo ($P < .05$) (Tabla 1; Figura 6 del Apéndice).

La disminución en el contenido de materia orgánica de la dieta de las cabras durante el mes de Mayo, está relacionada tal vez con la baja precipitación pluvial que se presentó en el mes de Abril (12.6 mm) y a la temperatura promedio de Mayo (25°C) que fue la más alta en el período de estudio (Cuadro 1 del Apéndice).

En la Tabla 3 (del Apéndice) se reporta la correlación de la temperatura con la materia orgánica de la dieta de las cabras y se observa que existe significancia estadística con una correlación negativa entre estos dos factores ($P > .05$), lo mismo se observo con la correlación de la precipitación y la materia orgánica, por lo tanto se concluyó que para éste período de estudio al aumentar la temperatura disminuye el contenido de materia orgánica y que al aumentar la precipitación pluvial disminuye también el contenido de la materia orgánica en la dieta de las cabras.

Para el contenido del Nitrógeno Insoluble de la Fibra Detergente Acido (NIFDA) en las muestras esofágicas de las cabras en el período de estudio, se concluyó que fueron similares ya que no hubo variación alguna ($P > .05$). Por otro lado en el análisis de correlación entre el NIFDA con la temperatura y la precipitación pluvial, mostró que no hubo relación alguna entre estos factores (Tabla 1 y 3; Figura 7 del Apéndice).

Los datos de la Proteína Insoluble de la Fibra Detergente Acido (PIFDA) durante la investigación se comportaron de manera similar ($P > .05$), no se presentó ninguna variación y su correlación con la temperatura mostró que no hubo relación entre el NIFDA y la precipitación pluvial ($P > .05$) (Tabla 1 y 3; Figura 8 del Apéndice).

En lo que respecta a las megacalorías de energía digestible contenido en la dieta de las cabras durante el período de estudio, ésta se comportó de la siguiente manera; los meses de Marzo (1.18), Mayo (1.12), Diciembre (1.01) y Febrero (0.99) los resultados fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Enero (0.92) y Abril (0.82), pero en cambio, Mayo, Diciembre, Febrero y Enero fueron iguales ($P > .05$) pero mayores ($P < .05$) que el mes de Abril (Tabla 1 del Apéndice).

A lo largo del período de estudio se observó que los consumos de la energía digestible presente en las plantas consumidas por las cabras en pastoreo fué sumamente baja (Tabla 2 del Apéndice), ya que dichos consumos no cubren los requerimientos que reporta la N.R.C. (1981), para cada estado fisiológico de

las cabras, por lo tanto se concluye que hay que suplementar con alimentos ricos en energía digestible a las cabras en pastoreo en los agostaderos de Marín, N.L.

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 U.A.N.L. realizándose en el período comprendido de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987; utilizándose 4 cabras criollas fistuladas del esófago, de las cuales se obtuvieron muestras esofágicas cada mes. Las muestras esofágicas se les determinó; proteína cruda, fibra de detergente ácido, fibra detergente neutro, lignina, nitrógeno insoluble de la fibra detergente ácido, proteína insoluble de la fibra detergente ácido, materia orgánica, energía digestible y calcio.

La proteína cruda de los meses de Mayo (21.63%) y Marzo (20.57%) fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Febrero (19.82%), Abril (17.64%), Enero (17.46) y Diciembre (16.85%), sin embargo, Marzo, Febrero y Abril fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Enero y Diciembre. El calcio para los meses de Diciembre (5.76%) y Febrero (5.17%) fue igual ($P > .05$) pero mayores ($P < .05$) que los meses de Enero (4.40%), Mayo (3.66%), Marzo (3.59%) y Abril (3.11%); más sin embargo, Febrero y Enero fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que Mayo y Abril, pero a su vez, Enero, Mayo y Marzo fueron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que el mes de Abril. Con respecto al porcentaje de fibra detergente ácido durante el período de estudio, no hubo diferencia ($P > .05$), ya que los meses se comportaron más o menos similares; Diciembre

(53.61), Enero (53.85), Febrero (57.14), Marzo (48.45), Abril (53.94) y Mayo (50.83). El porcentaje de lignina encontrado en las muestras esofágicas, fue similar ($P > .05$), no encontrándose diferencia estadística entre los meses; Diciembre (19.60), Enero (15.44), Febrero (16.14), Marzo (14.42), Abril (17.60) y Mayo (17.29). En lo que respecta a la fibra detergente neutro para los meses de Febrero (72.96%), Abril (67.17%), Enero (66.99%), Mayo (66.14%) y Diciembre (62.41%), mostraron resultados similares ($P > .05$) pero fueron mayores que el mes de Marzo (58.05%), sin embargo, los meses de Abril, Enero, Mayo, Diciembre y Marzo los resultados se reportaron similares ($P > .05$). En lo que respecta al porcentaje de materia orgánica, los meses de Marzo (90.28), Abril (89.02), Enero (88.03) y Diciembre (87.99) se comportaron iguales ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Febrero (87.14) y Mayo (85.25), pero en cambio, Abril, Enero, Diciembre y Febrero fueron iguales ($P > .05$) pero mayores que el mes de Mayo ($P < .05$). El nitrógeno insoluble de la fibra detergente ácido de las muestras esofágicas en el período de estudio, se comportaron de manera similar ($P > .05$) no encontrándose variaciones significativas entre los meses; Diciembre (1.45%), Enero (1.41%), Febrero (1.58%), Marzo (1.47%), Abril (1.29%) y Mayo (1.58%). En lo que respecta al porcentaje de la proteína insoluble de la fibra detergente ácido de las muestras analizadas no se encontró diferencia estadística ($P > .05$) entre los meses; Diciembre (9.12), Enero (8.86), Febrero (9.78) Marzo (9.21), Abril (8.03) y Mayo (9.93). En lo que respecta a las Megacalorías de energía digestible

contenido en las muestras analizadas, en los meses de Marzo (1.18), Mayo (1.12), Diciembre (1.01) y Febrero (0.99), se comportó de manera similar ($P > .05$), pero mayores ($P < .05$) que los meses de Enero (0.92) y Abril (0.82), pero en cambio, Mayo, Diciembre, Febrero y Enero fueron iguales ($P > .05$) pero mayores ($P < .05$) que el mes de Abril.

De acuerdo a los resultados, el calcio cumple y rebasa los requerimientos para las cabras en sus diferentes estados fisiológicos. Por otro lado la energía digestible no cumple ninguno de los requerimientos para las cabras en diferentes estados fisiológicos. En lo que respecta a la proteína cruda, se observó que ésta satisface los requerimientos, pero la proteína no está totalmente soluble para ser aprovechada por los animales, como lo muestran los resultados obtenidos en la proteína insoluble de la fibra detergente ácido, en la que se concluye que es la proteína que el animal no puede aprovechar, ya que es la que se encuentra en las paredes estructurales de las células (células, hemicelulosa, sílice, etc.), y que por lo tanto, aunque los animales asimilaran todo el resultante que hay de la diferencia de la proteína cruda, seguiría siendo bajo el consumo de PC para los diferentes estados fisiológicos de las cabras.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis (13 th Ed.) Association of Official analytical chemistry, Washington, D.C.
- Arbiza, A.S. 1986. Producción de Caprinos. Ed. A.G.T. Editor, S.A. México, 1986.
- Arbiza, S. y R. Oscarberro. 1978. Bases de la Cría Caprina. Fascículo VII.
- Bath, D.L. 1977. Feeds and feeding of ruminant animal. Dairy Goat Journal. 55;31-32.
- Bedell, T.E. 1968. Seasonal forage preferences of grazing cattle and sheep. J. Range Manage. 21:291.
- Bermejo, Z.A. 1971. Alimentación del ganado. Ed. Musigraf. Arabia, Madrid, España. p. 133.
- Carrera, C. y Cano, B.J. 1967. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de material desértico. XI Informe de investigación. 1967-1968. Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
- COTECOCA. 1973. Coeficientes de agostaderos de la República Mexicana, COTECOCA. Estado de Nuevo León. S.A.R.H.
- Crampton, E.W. y Harris, L.E. 1974. Nutrición animal aplicada. Ed. Acribia. Zaragoza España. p. 17.
- De la Cruz, J.A. 1985. El manejo de pastizales y la desertificación en: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro 1984. Memorias del Primer Congreso Nacional sobre el Manejo de Pastizales.

- Dirección de Economía Agrícola. S/A. La Caprinocultura en México, S.A.R.H. México. p. 85.
- Dirección General de Estadística. 1982. Cifras de el Estado de Nuevo León, 1981. S.P.P. p. 342.
- Ensminger, M.E. 1973. Zootecnia General. Ed. El Ateneo. México pp. 565-572.
- Flores de la Cruz, A. 1987. Determinación de la composición botánica de la dieta de caprinos en los agostaderos de Marín, N.L. México. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
- French, M.H. 1970. Observations on the goat. F.A.O. Agric. Studies. No. 80 Rome Italy.
- Gall, C. y Mena, G.L.A. 1979. Producción caprina y ovina. Primera parte. Producción caprina. I.T.E.S.M. México, pp. 21-24, 53, 58-63.
- García García, G.J. 1987. Determinación de la composición botánica de la dieta de caprinos en los agostaderos de Marín, N.L. México. (inédita).
- 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 Soest. 1970. Forages fiber and analysis apparatus, reagents, procedures and some applications. U.S.D.A. -A.R.S., Handbook No. 379.
- Grimes and B.R. Watkins. 1965. The botanical and chemical analysis of herbage samples obtained from sheep fitted whit esophageal fistual. J. Brit. Grassland Soc. 20:168.
- Haenlein, G.F.N. 1980. Mineral nutrition of goats. J. Dairy

Sci. 63:1729,1731.

- Holechek, J.L., M. Vavra y R.D. Pieper. 1982. Methods for determining the nutritive quality of range ruminant diets: A review. J. Animal Sci. 54:363.
- Holechek, J.L., M. Vavra y R.D. Pieper. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets. A review. J. Range Manage. 35:309.
- Huston, J.E. 1978. Forage utilization and nutrient requirements of goat. J. Dairy Sci. 61:988-991.
- Koeslag, J.H., Fernan Castellanos E., S.R. Kirchner, 1982. Cabras. Ed. Trillas. México. pp. 43-56.
- México. 1971. Cabras. Banco Nacional Agropecuario, S.A. pp 40 49.
- Morand, P. -Ferh. 1981. Nutrition and feeding of goats; application to temperate climate conditions. C. Gall Academic Press. pp. 206, 210-213.
- N.R.C. National Research Council. 1981. Nutrients requeriments of goat's. Angora, Dairy and meat goat's in temperate and Tropical Countries.
- Puente, T.G.A. 1986. Composición Botánica y nutritiva de la dieta de caprinos en un matorral micrófilo con y sin re-siembra en la región de Ocampo, Coah. Tesis de Master en Ciencias. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Quittet, E. 1978. La cabra, guía práctica para el ganadero. Ed. Mundi-Prensa.
- Rice, R.W. 1970. Stomach content analyses: A comparasion of the rumen vs. esophageal techiques In: Range and Wildl.

Habitat Eval.- A Res. Symp. U.S. Dep. Agr. Forest Serv.
Misc. Pub. 1147. 220 p.

- Rojas, M.P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León. Universidad Nac. Aut. de México. Facultad de Ciencias.
- Sales, L.S. 1983. La cabra productiva. Ed. Sintés, S.A. España.
- Salinas, C.S. 1981. Evaluación de métodos de muestreo para estimar densidad de arbustos. Ed. p. 28.
- Samuel, J.M. y G.S. Howard. 1982. Botanical composition of summer cattle diets on the Wyoming high plains. J. Range Manage. 35:305.
- Sengar, O.P.S. 1980. Indian research on protein and energy requirements of goats. J. Dairy Sci. 63:1655, 1667.
- Steel, R.G.D. and James A. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Ed. McGraw-Hill 800 K Co. Inc. New York, U.S.A.
- Tagle, V.L.A. 1987. Valor nutritivo de la dieta seleccionada para el ganado caprino en el municipio de Marín, N.L. (Junio-Noviembre de 1986). Tesis. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- Taylor, C.L. and F.C. Bryant. 1977. A durable esophageal cannula for sheep and goats. J. Range Manage. 30:397.
- Tejada, de H.I. 1985. Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados con la alimentación animal. Ed. PATEPEME. México. 1985.
- Van Dyne, G.M. y D.T. Torrel. 1968. Development and use of

the esophageal fistula: A review. J. Range Manage. 17:7.

Wilson, A.D., W.C. Weiry, D.T. Torrel. 1975. Comparison methods of estimating the digestibility of range forage and browse. J. Anim. Sci. 32:1046.

A P E N D I C E

CUADRO 1.- Producción caprina en el Estado de Nuevo León

Caprinos Productos	Unidad		Producción		Valor (miles \$)	
	Media		1979	1980	1979	1980
Carne	Toneladas	1,936	1,579	137,828	134,215	
Leche	Miles lts.	28,896	31,176	173,376	187,056	
subprod.	Toneladas	898	732	7,138	11,134	

Fuente.- Dirección General de Estadísticas S.P.P. (1981).

Cuadro 2. Promedio de temperaturas (°C) y precipitación pluvial (mm) registradas en el período de muestreo (Diciembre 1986 - Mayo de 1987).

	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Temp. media máxima	17°C	19.8°C	22.3°C	22.3°C	29°C	31°C
T° media mínima	8°C	3.9°C	7.5°C	9.8°C	12°C	20°C
T° media mensual	12.5°C	11.8°C	14.7°C	16 °C	20.5°C	25°C
Precipitación total	.77 mm	16.8mm	17.7 mm	13.8mm	12.6 mm	50.9 mm

Cuadro 3. Composición botánica (%) por grupo de plantas, de la dieta seleccionada por el ganado caprino pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

Grupo Vegetativo	M E S E S				
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Mayo
Arbustivas	89.55	81.31	71.56	87.15	71.97
Gramíneas	2.63	10.61	11.33	1.55	12.61
Herbáceas	9.33	8.08	17.12	11.31	15.42

* Datos obtenidos del Estudio "Evaluación de los Agostaderos del Norte de México"

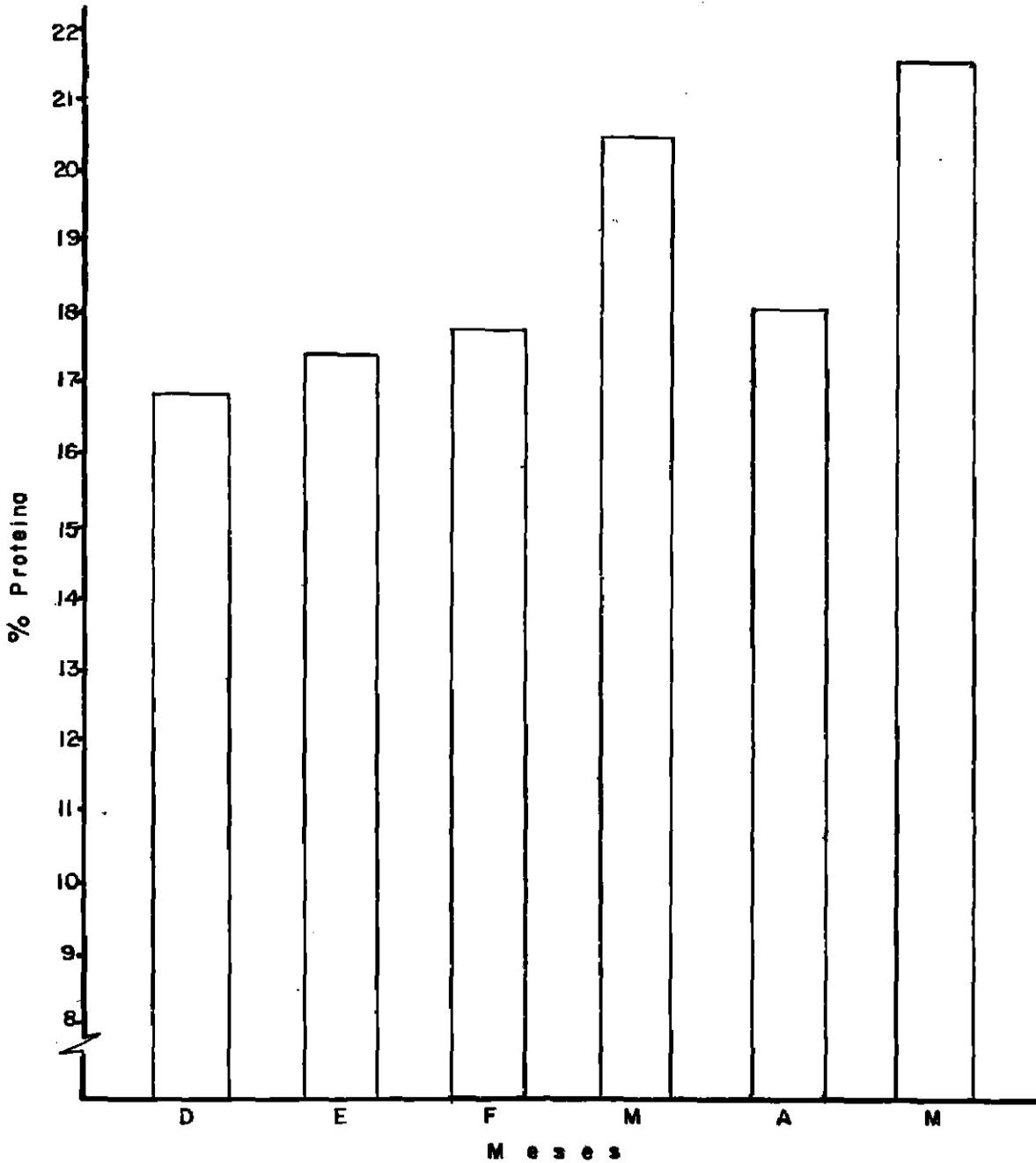


Figura 1. Porcentaje de proteína cruda de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

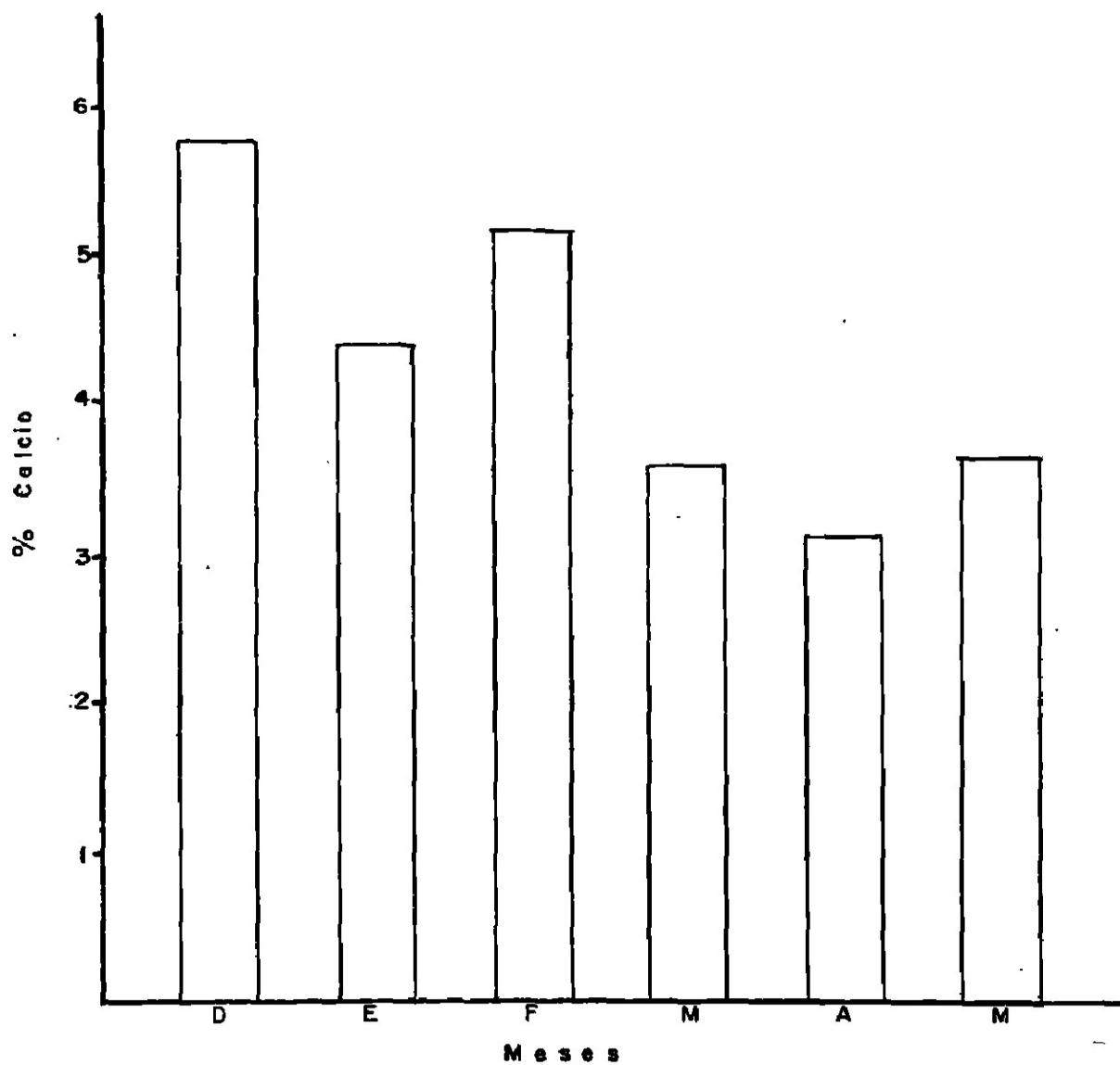


Figura 2. Porcentaje de calcio de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

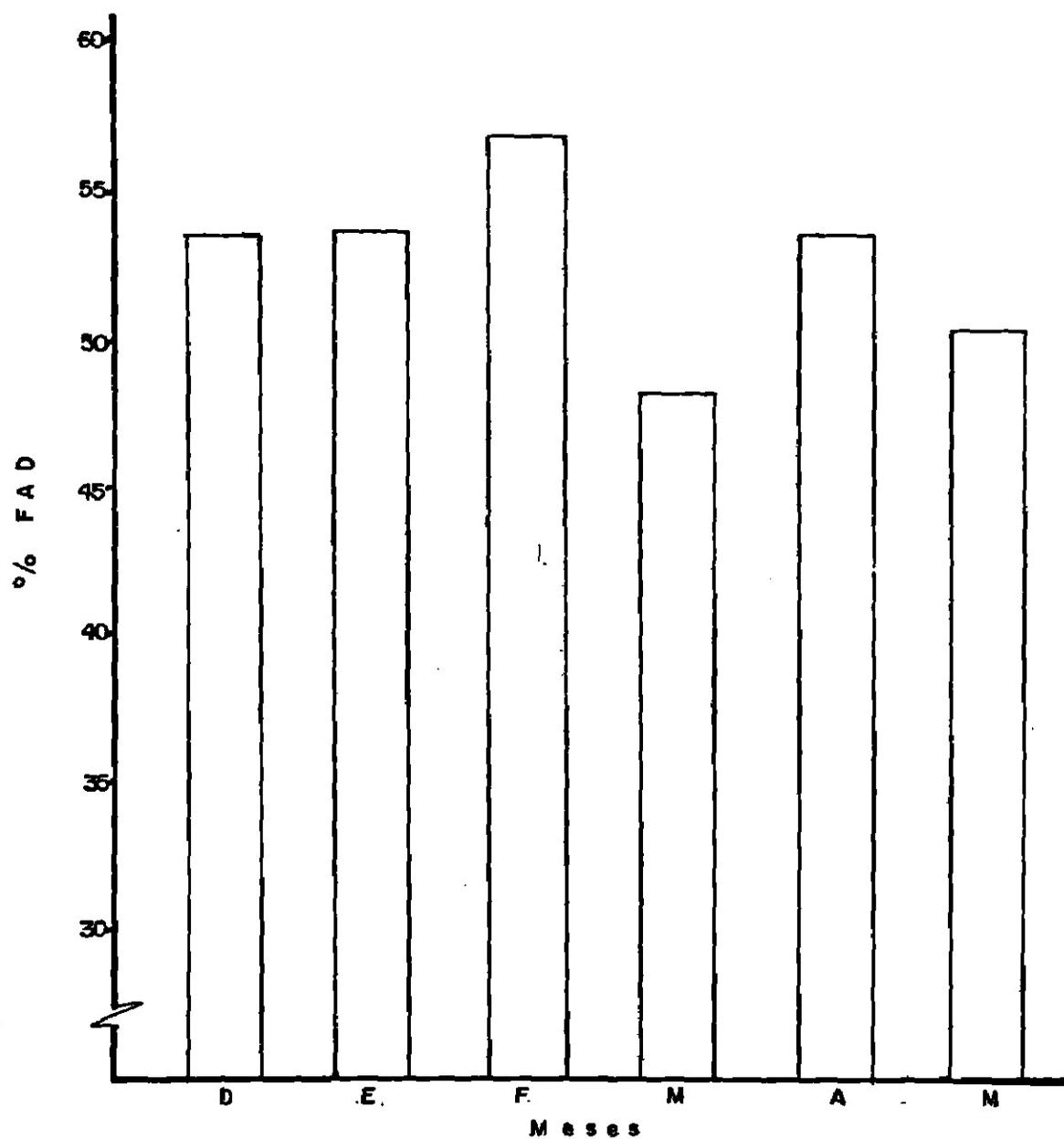


Figura 3. Porcentaje de Fibra Acido Detergente (FAD) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

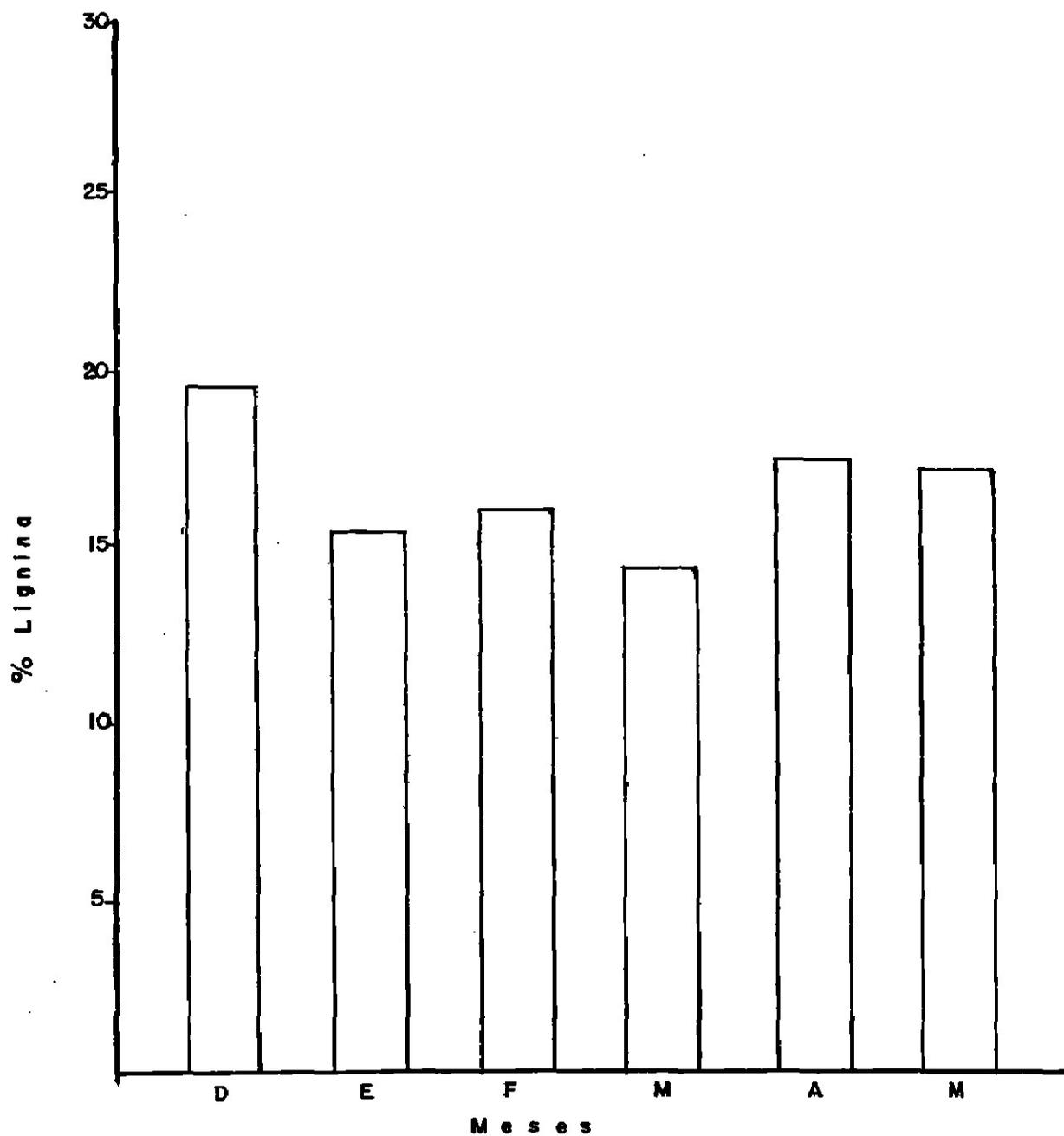


Figura 4. Porcentaje de lignina de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

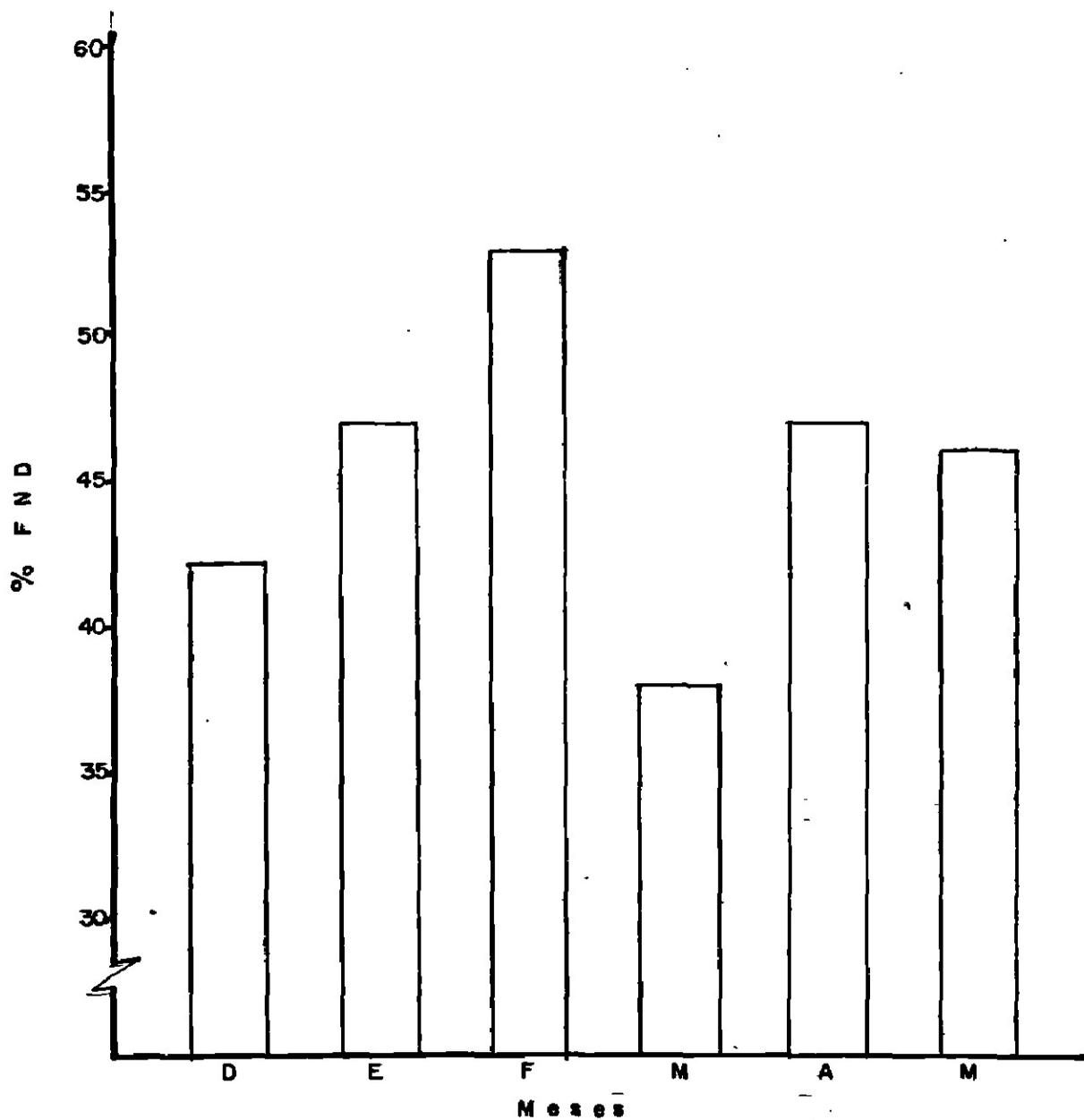


Figura 5. Porcentaje de Fibra Neutro Detergente (FND) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo 1987, pastoreano en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

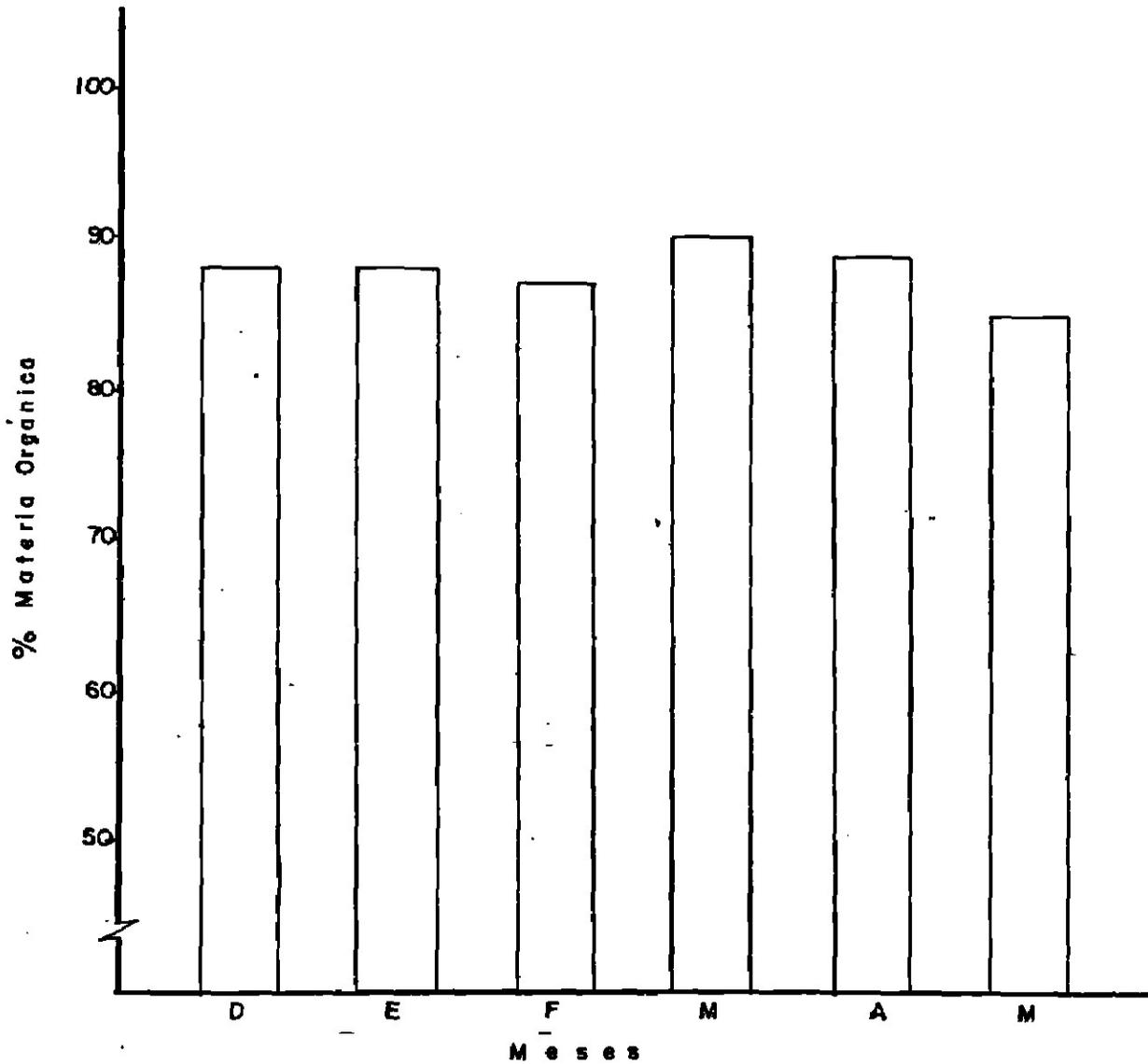


Figura 6. Porcentaje de materia orgánica de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

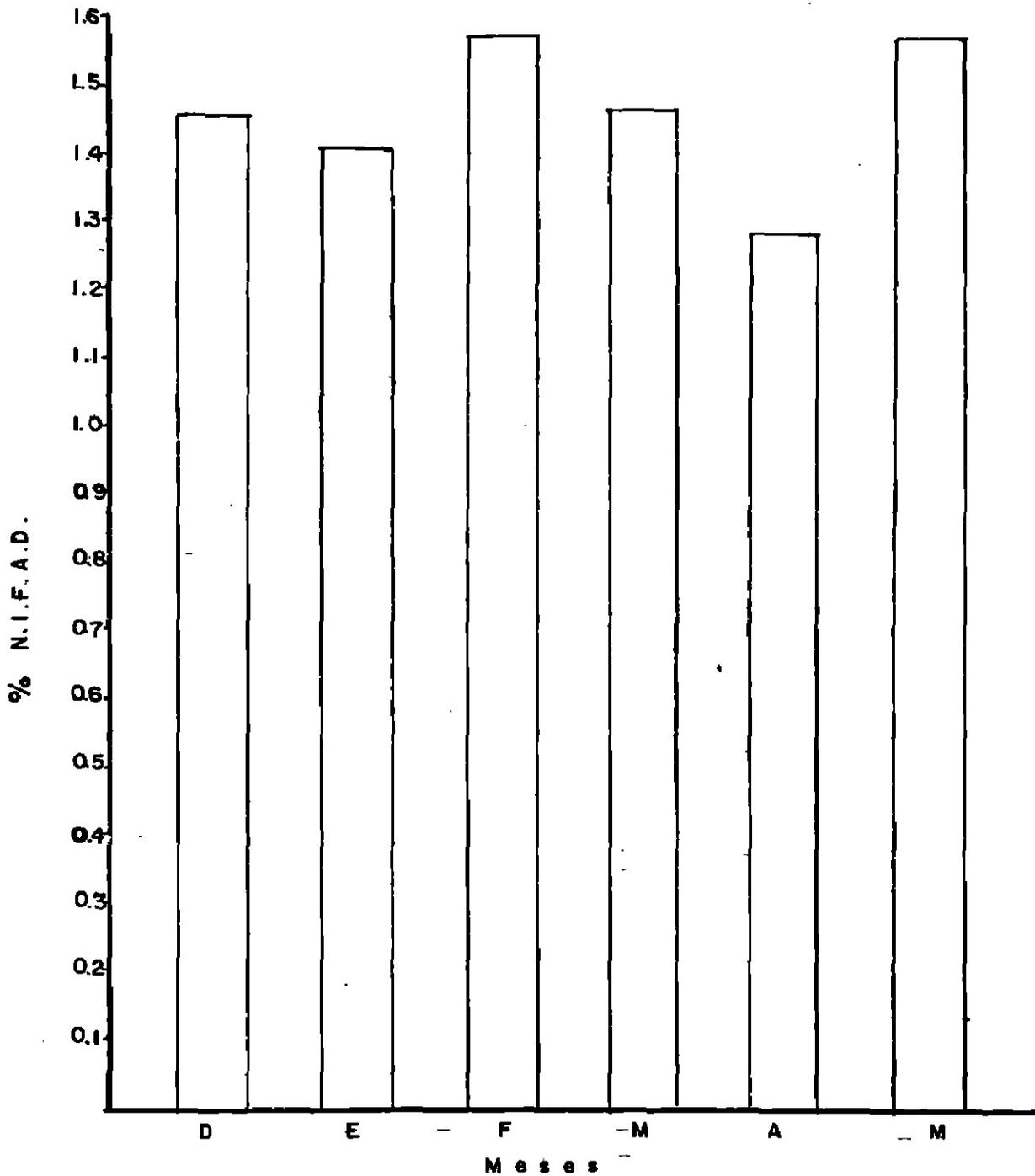


Figura 7. Porcentaje de Nitrógeno Insoluble en la Fibra Acido Detergente (NIFAD) de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

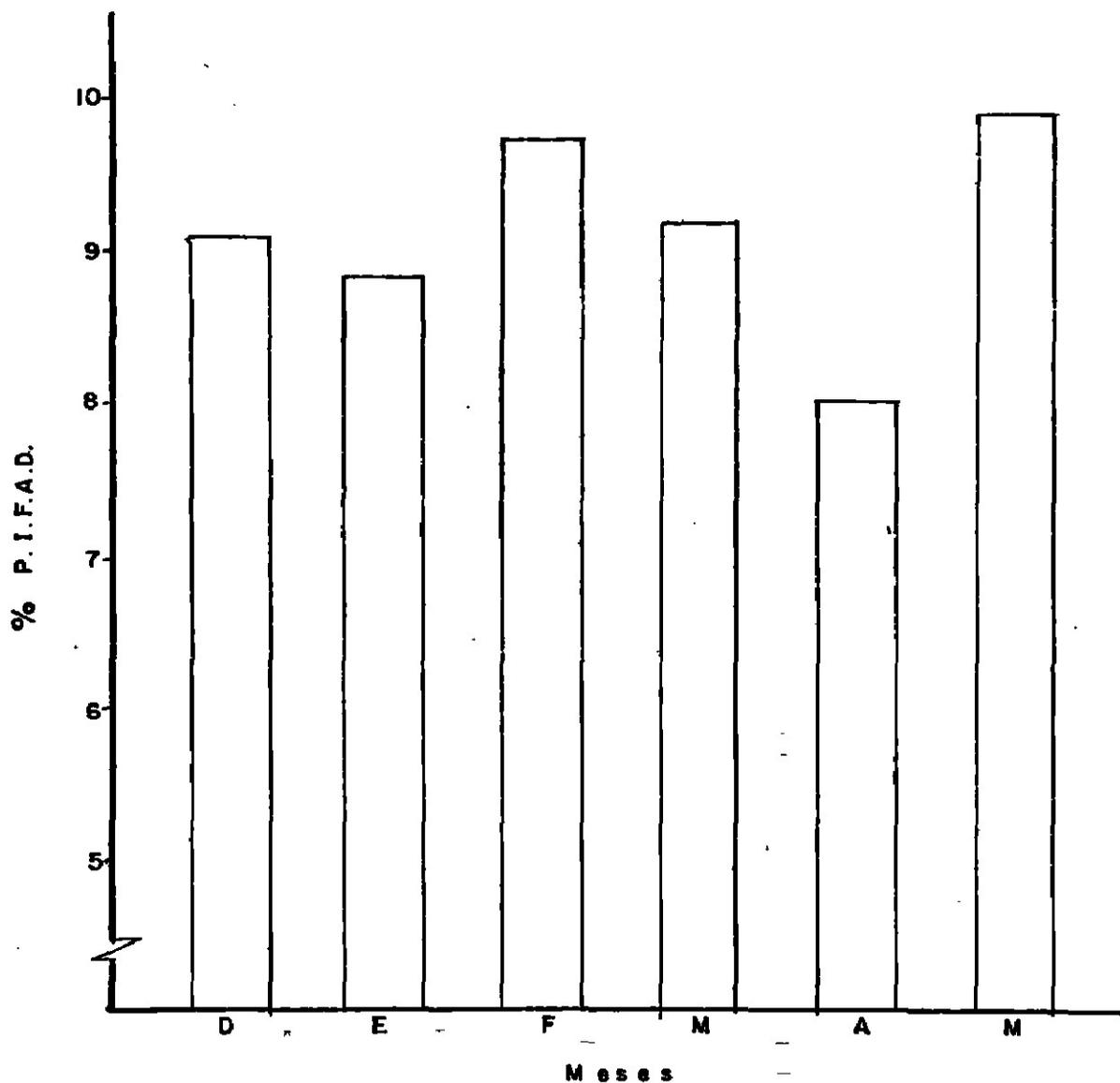


Figura 8. Porcentaje de Proteína Insoluble en la Fibra Acido Detergente de muestras esofágicas colectadas de cabras fistuladas, durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

Tabla 1. Nutrimientos encontrados en la dieta seleccionada por el ganado caprino durante los meses de Diciembre de 1986 a Mayo de 1987, pastoreando en un matorral mediano espinoso en la región de Marín, N.L.

Concepto *	M E S E S					E.E. **	
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril		Mayo
Proteína, %	16.83 c	17.46 c	17.82 bc	20.57 ab	17.64 bc	21.63 a	.556
Calcio, %	5.76 a	4.40 bc	5.17 ab	3.59 cd	3.11 d	3.66 cd	.096
Fibra Detergente Acido, %	53.61	53.85	57.14	48.45	53.94	50.83	8.399
Lignina	19.60	15.44	16.14	14.42	17.60	17.29	3.161
Fibra Detergente Neutro, %	62.41 ab	66.99 ab	72.96 a	58.05 b	67.17 ab	66.14 ab	9.300
M. Orgánica	87.99 abc	88.03 abc	87.14 bc	90.28 a	89.02 ab	85.25 c	.569
Nitrógeno Insoluble en la Fibra Detergente Acido, mg.	1.45	1.41	1.58	1.47	1.29	1.58	.018
Proteína Insoluble en la Fibra Detergente Acido, %	9.12	8.86	9.78	9.21	8.03	9.93	.722
Energía Digestible, Mcal.	1.01 abc	.92 bc	.99 abc	1.18 a	.82 c	1.12 ab	.062

a,b,c,d, Medias en las hileras con literales iguales no son diferentes ($P > .05$)

* Base Orgánica

**E.E.= Error Estandar

Tabla 2. Requerimientos de las cabras (N.R.C., 1981) con diferentes consumos de proteína cruda (PC), Calcio (Ca), Energía Digestible (E.D) y su relación con la cantidad de PC Ca, y ED proporcionada por la dieta en este estudio.

Peso del Animal (Kg)	Canaricia Diaria de peso (g)	Gramos Consumidos	Requerim. de PC (g)	Requerim. de Ca, (g)	Requerim. de En.Dig. (Mcal)	(N.R.C.)	(N.R.C.)	* P.C.en la dieta (g)	** Ca. en la dieta (g)	*** Energía Digestible en la dieta (Mca)
10	50	570	52	3	1.7	(N.R.C.)	95.93	17.73	.67	
	100	720	66	3	2.1		121.18	22.39	.87	
	150	870	80	4	2.5		146.42	27.06	1.03	
20	50	850	78	3	2.5		143.06	26.46	1.00	
	100	1000	92	3	2.9		168.30	31.10	1.18	
	150	1150	106	4	3.4		193.55	35.77	1.36	
30	50	1100	101	4	3.3		185.13	34.21	1.30	
	100	1250	115	4	3.7		210.38	38.88	1.475	
	150	1400	129	5	4.1		235.62	43.54	1.65	
40	50	1330	122	5	3.9		223.84	41.36	1.57	
	100	1480	136	5	4.4		249.08	46.03	1.75	
	150	1630	150	6	4.9		214.32	50.69	1.92	
50	50	1540	142	6	4.5		259.18	47.89	1.82	
	100	1690	156	6	5.0		284.43	52.56	1.49	
	150	1840	170	7	5.4		309.67	57.22	2.17	
60	50	1750	160	7	5.1		294.53	54.43	2.06	
	100	1900	174	7	5.6		319.77	59.09	2.24	
	150	2050	188	8	5.9		345.01	63.76	2.42	

Tabla 2.- Continuación.

Peso del Animal (Kg)	Ganancia Diaria de Peso (g)	Gramos Consumidos	(N.R.C.) Requerim. de PC (g)	(N.R.C.) Requerim. de Ca, (g)	(N.R.C.) Requerim. de En. Dig. (Mcal)	* P C en la dieta (g)	** Ca. en la dieta (g)	*** Energía Digestible en la dieta (Mca)
70	50	1940	175	7	5.8	326.50	60.33	2.29
	100	2090	193	7	6.0	351.75	65.00	2.47
	150	2240	207	8	6.6	376.99	69.66	2.64
80	50	2130	197	8	6.4	358.48	66.24	2.51
	100	2280	210	8	6.9	383.72	70.91	2.69
	150	2430	224	9	7.4	408.97	75.57	2.87
90	50	2310	212	9	6.8	388.77	71.84	2.73
	100	2460	226	9	7.4	414.02	76.51	2.90
	150	2610	240	10	7.9	439.26	81.17	3.08
100	50	2490	231	9	7.4	419.07	77.44	2.94
	100	2640	243	9	7.7	444.31	82.10	3.12
	150	2790	257	10	8.3	469.56	86.77	3.29

NOTA:

* Se calculó en base a la proteína del mes de Diciembre de 1986 (16.83%) por ser el resultado más bajo obtenido; multiplicando este por el consumo se obtuvo la proteína cruda de la dieta (570 gr x .1683 = 95.93 g).

** Se calculó en base al porcentaje de calcio del mes más bajo (Abril, 3.11%); multiplicando éste por el consumo se obtuvo el Calcio proporcionado por la dieta (570 g x 0.0311 = 17.73 g).

*** Se calculó en base al porcentaje de Energía Digestible más alto (Marzo, 1.18 Mcal/Kg); multiplicando éste por el consumo se obtuvo la Energía Digestible proporcionada por la dieta (570 x 1.18 = 1.7 Mcal), y se puede observar que aún así tomando el mes más alto se puede cubrir este requerimiento.

