

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



*Evaluación Bromatológica de 15 Variedades de Alfalfa en el Municipio de Colima*

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO Y  
ZOOTECNISTA

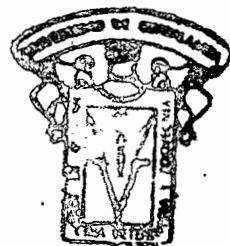
P R E S E N T A :

JOSE LUIS REYES SOTO

GUADALAJARA, JAL., 1979

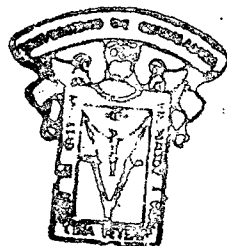
## INDEX

	Pág.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	1
CAPITULO II	
OBJETIVO	2
CAPITULO III	
ANTECEDENTES GENERALES	3
3.1 Localización	3
3.2 Altitud	3
3.3 Clima	3
3.4 Fisiografía	4
3.5 Hidrografía	4
3.6 Características de producción ganadera	5
3.7 Características de alimentación animal	7
3.8 Alfalfa	8
CAPITULO IV	
MATERIAL Y METODOS	13
4.1 Localización geográfica del sitio experimental.	13
4.2 Características del suelo	13
4.2.1 Físicas	13
4.2.2 Químicas	13
4.2.3 Características del agua de riego	13



OFICINA DE  
COMISION CIENTIFICA

4.3 Descripción del experimento	13
4.3.1 Distintas variedades	13
4.3.2 Factor de variación	14
4.3.3 Tratamientos	14
4.3.4 Diseño experimental	14
4.3.5 Variable de respuestas	15
4.4 Metodología del trabajo	15
4.4.1 Preparación del terreno	15
4.4.2 Establecimiento del experimento	15
4.4.3 Siembra	15
4.4.4 Riegos	16
4.4.5 Fertilización	16
4.4.6 Toma de muestras	16
4.5 Metodología de análisis bromatológicos	16
4.5.1 Metodología para análisis estadístico	17
4.6 Material de laboratorio	17
CAPITULO V	
RESULTADOS Y DISCUSIONES	
5.1 Evaluación de resultados	22
5.2 Interpretación de resultados	34
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	37
CAPITULO VII	
RESUMEN	39
CAPITULO VIII	
BIBLIOGRAFIA	40



OFICINA DE  
DIFUSIÓN CIENTÍFICA

## A P E N D I C E

CROQUIS No. 1 DISTRIBUCION DE VARIEDADES EN EL CAMPO	20
CROQUIS No. 2 UNIDAD EXPERIMENTAL	21
CUADRO No. 1	
Porcentaje de protefna cruda	23
CUADRO No. 1.1	
Análisis de varianza de protefnas	24
CUADRO No. 2	
Porcentaje de materia seca	25
CUADRO No. 2.1	
Análisis de varianza de materia seca	26
CUADRO No. 3	
Porcentaje de fibra cruda	27
CUADRO No. 3.1	
Análisis de varianza de fibra cruda	28
CUADRO No. 4	
Porcentaje de minerales	29
CUADRO No. 4.1	
Análisis de varianza de minerales	30
CUADRO No. 5	
Porcentaje de grasa	31
CUADRO No. 5.1	
Análisis de varianza de grasas	32
CUADRO No. 5.2	
Diferencia mfnima significativa para grasas	33

A MIS PADRES:

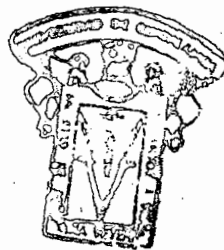
Sr. Tomás Reyes Salazar  
Sra. Elena Soto Oliva

Con el cariño, respeto y gratitud  
que siempre les he profesado.

A MIS HERMANOS:

Francisca Q.P.D.  
Melitón  
Miguel  
Ma. Cruz  
Trinidad  
Refugio  
Margarita  
Guadalupe

Por el estímulo, orientación y  
apoyo que me brindaron.



OFICINA DE  
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

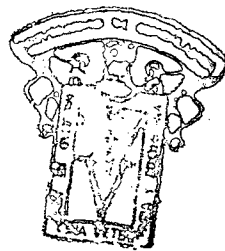
A MI ESPOSA:

Lorenza Cazales de Reyes

A MIS HIJOS:

Luis Ulises y José Omar

Por una vida mejor.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN

A MIS MAESTROS:

Que por sus sabios conocimientos, paciencia y dedicación, hacen posible la formación de personas útiles a la sociedad.

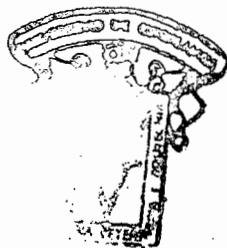
MI AGRADECIMIENTO A:

Ing. Carlos García Jauregui  
Ing. Maximiliano Cervantes R.  
MVZ. Raúl Gutiérrez V.  
MVZ. José Mancilla F.

Por su valiosa dirección y gran interés en la realización de éste trabajo.

AL H. JURADO CALIFICADOR:

Con respeto y admiración.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL



" EVALUACION BROMATOLOGICA DE 15 VARIEDADES DE  
ALFALFA EN EL MUNICIPIO DE COLIMA "

C A P I T U L O    I

I N T R O D U C C I O N

Al analizar el estado actual de la ganadería en el renglón lechero en el Estado de Colima, y en particular en el Municipio de Colima, encontramos que en la producción lechera existe un déficit de forrajes y, como consecuencia ocasiona una reducida producción lechera, ya que éste Municipio produce 17,000 litros diarios, siendo necesarios introducir 20,000 litros procedentes de otros estados - principalmente de Jalisco. Estas importaciones se hacen con el fin de equilibrar la alta demanda de éste producto lácteo.

Los forrajes como la alfalfa apenas se estan introduciendo en el Estado. Actualmente la alfalfa que se suministra para la alimentación, ya sea achicalada o en verde se importa del estado de Jalisco y Michoacán a altos costos, lo que ocasiona un aumento en el costo de producción.

Por lo antes mencionado se ha pensado que es de gran importancia una investigación bromatológica de algunas variedades de alfalfa que mejor se adapten a la región, lo cual sería de gran significancia en la producción.



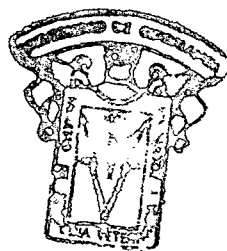
CAPITULO II

OBJETIVO

Aventurada y esporádicamente algunos ganaderos han intentado cultivar la alfalfa en Colima, pero existen dos problemas - principales, por los cuales se supone no han tenido éxito: -

- 1o.- Falta de una variedad adaptada.
- 2o.- Poca duración en la vida productiva.

El presente trabajo se hizo con la finalidad de estimular a los ganaderos a incrementar la producción lechera de ésta zona al utilizar forrajes de alto valor nutritivo como lo es - la alfalfa.



CAPITULO III

ANTECEDENTES GENERALES



OFICINA DE  
DEFINICIÓN CIENTÍFICA

### 3.1 LOCALIZACION:

El estado de Colima, tiene la forma de triángulo isóceles, teniendo como base el Océano Pacífico y como verticales el volcán de fuego - de Colima y las desembocaduras de los Ríos Marabasco, hacia el Estado de Jalisco y el Coahuayana, hacia el Estado de Michoacán, Limitando al Norte, al Este y al Oeste con el Estado de Jalisco; al Este y Sureste con el Estado de Michoacán y al Sur con el Océano Pacífico.

Se encuentra ubicado en la región Suroeste de la República Mexicana entre los  $18^{\circ}41'10''$  y  $19^{\circ}27'20''$  de latitud Norte y entre los  $103^{\circ}30'20''$  y  $104^{\circ}37'10''$  de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

La superficie del Estado es de 5,205 Km<sup>2</sup>. Ocupa el vigésimo octavo lugar en extensión territorial, sumándose a la anterior cantidad - 221 Km. que corresponden al Archipiélago de Revillagigedo.

### 3.2 ALTITUD

La Capital del Estado de Colima, está a 508 Mts. de altura sobre el nivel del mar.

### 3.3. CLIMA

El clima de éste lugar es subtropical húmedo, con lluvias en verano oscilación isotermal menor a los 8°C y corresponde a las siglas A - w2 (w)i.

Temperatura media anual	24.9° C.
Presión Atmosférica media anual	718.9
Dirección de los vientos	Mañana: Nor-noreste Tarde: Sur-sureste
Humedad media anual	70 %
Número de días despejados al año	183
Número de días nublados al año	85
Número de días lluviosos al año	97
Altura anual de la lluvia	800-1400 mm.
Lluvia máxima en 24 Hrs.	250 mm.
Velocidad media del viento	0.9 mts/seg.
Evaporación media anual	6.25 m.

### 3.4 FISIOGRAFIA.

Le recorre una importante derivación de la Sierra Madre Occidental, que entra en el Estado por un lugar llamado Barrancas, situado al - Sureste en el límite de los Estados de Jalisco, Michoacán y Colima, la cual se extiende hacia el Sur y Norte rodeando una gran extensión que se conoce con el nombre de Valle de Colima, el suelo del Estado es elevado y montañoso.

### 3.5 HIDROGRAFIA.

Los principales ríos son: El Coahuayana, El Armería, El Chacala o Marabasco, San Palmar, San Jerónimo, El Frijol, El Colima, El Salado, La Estancia o Las Grullas que riegan extensas áreas agrícolas-



en el Estado. (12)

### 3.6 CARACTERISTICAS DE PRODUCCION GANADERA.

Por su importancia económica la ganadería puede considerarse después de la agricultura la actividad más productiva en la entidad, coexistiendo las explotaciones intensiva y extensiva y en forma más generalizada la mixta.

La explotación ganadera en el Estado se dirige principalmente a las especies bovina y porcina y en menor escala a la cría de cabras, equinos y aves.

#### BOVINOS:

El inventario de ganado bovino en 1978 ascendió a 260.000 cabezas de ganado predominando las cruces de cebú con criollo.

La mayor parte se encuentra en la subregión costa representando el 34.5%, siguiendo el centro con un 33.5% y por último el norte con un 32%.

#### PORCINOS:

La porcicultura en general se realiza en forma doméstica, cada familia se dedica a la cría y engorda de un número reducido de cerdos, se destaca el mejoramiento de éstas especies con las razas Duroc-Jersey y Hampshire que se consideran son las que mejor se adaptan al clima del Estado. La existencia de cerdos aproximadamente es de 70,000 representada con la subregión costa con un 44%, subregión centro 30% y subregión norte 26%.

#### CAPRINOS:

Los caprinos existen en tipo de explotación rudimentaria abundando - en el Estado terrenos adecuados para su explotación, que por su acci dentada topografía no pueden utilizarlos en ágricultura o como agos tadero para ganado mayor.

Las razas que actualmente se explotan son la nubia, la población es - de 36,500 aproximadamente representadas en la subregión costa por un 42.5%, subregión centro 34.5%, subregión norte 23.9%.

#### EQUINOS:

La cantidad asciende a 40,000 aproximadamente siendo en su mayoría - criollos, constituye el vehículo usado por la gente de campo sobre - todo en los lugares aislados, además éstos animales suplen la mecani zación del campo en los lugares donde no es posible usar otros imple mentos agrícolas.

#### AVES:

En el renglón de avicultura el Estado dispone de 565,000 aves de las - cuales 126,000 son pollos de engorda, 33,000 aves de postura y 406, - 000 son aves de tipo mixto o rústico, cuya explotación es de tipo ca sero, la mayor proporción de aves se encuentra en la subregión cen-- tro, siguiendo la subregión norte y por último la costa.

### 3.7 CARACTERISTICAS DE ALIMENTACION ANIMAL.

La alimentación del ganado en general, salvo explotaciones de tipo intensivo es buena, aunque algunas veces costosa, falta programación en la alimentación, ya que en la época crítica del año (febrero a julio) el ganado se alimenta de esquilmos agrícolas, dieta de sostenimiento y no de producción, como es la punta de caña, rastros, etc. Sin programar la mayoría de los ganaderos sus praderas inducidas con pastos mejorados, almacenamiento de forrajes en hornos o silos y el aprovechamiento de esquilmos agrícolas y/o industriales.

En el transcurso del año aparecen dos períodos relativamente definidos, el de precipitaciones pluviales y el de ausencia de las mismas, durante el primero se desarrollan los pastos naturales de la región, tales como el pará, el pitillo y otros que se dispersan por el estado conforme a la importancia de las zonas ganaderas. Su crecimiento y poder alimenticio están condicionados por el grado de humedad y las sustancias nutritivas de los suelos.

En el período de sequía, cuando escasean los pastos naturales, el ganado se alimenta con rastros, hojas secas de maíz, punta de caña, etc. y los concentrados que no solamente son alimentos sustitutos de los pastos naturales, sino complementarios de los mismos. Esto encarece el costo de la alimentación, haciendo incooperable la explotación ganadera.



Por otra parte la alimentación para aves y cerdos se caracteriza - principalmente por la utilización de concentrados y desperdicios ca- seros, estando en función del tipo de explotación que se realice. - (5).

### 3.8 ALFALFA ( MEDICAGO SATIVA ).

Nombre de origen Arabe con el cual se designan algunas especies de plantas forrajeras del género medicago, de la familia de las legumi- nosas.

La alfalfa común es Medicago Sativa que puede considerarse como la- mejor forrajera en las regiones donde crece. La alfalfa comienza a vegetar cuando la temperatura media del aire pasa de 8°C. Es una - planta delicada a las heladas, pero no lo es cuando ya ha formado - algunas de sus hojas verdaderas, después de las cotiledonarias.

Las raíces adquieren gran desarrollo, por lo cual prospera mejor en los terrenos profundos. Es una planta calcícola, aumenta mucho con sus cultivos la fertilidad del suelo.

ZONA: Todos los climas de la República Mexicana son propios para - el cultivo de la alfalfa, con excepción de las zonas bajas cercanas a la costa y a las vertientes continentales, la alfalfa es propia - de los climas cálidos y secos y parece que mientras más seco favore- cen más su producción. En México son numerosas las zonas altas don- de se producen siendo la altura de 500 a 600 metros el límite más - bajo para su mejor desarrollo.

**IMPORTANCIA:** La gran importancia de este cultivo proviene de sus excepcionales cualidades, habiéndosele considerado como la reina de las forrajeras, no hay otro cultivo que produzca mayor rendimiento, teniendo en cuenta los muchos cortes que se le dan ( 5 a 10 anuales en regiones propicias ). No ha sido igualada por ninguna otra planta en la riqueza de su heno y forraje verde.

**SIEMBRA:** Siendo la alfalfa muy delicada al nacer, se siembra en terrenos planos y bien preparados, ricos en sustancias asimilables, bien mullidos y profundos, pues la rusticidad de ésta planta le viene hasta después que ha enraizado. Puede decirse que no prospera en suelos muy húmedos.

La siembra puede hacerse en otoño o en primavera procurando que el nacimiento de las plantitas no coincida con el período de las heladas. La cantidad de semilla necesaria por hectárea varía según el método de siembra y la bondad del terreno.

**COSECHA:** Para cosecharla se corta por medio de máquinas especiales (cortadoras de alfalfa) dejándola tirada de uno a dos días según la sequedad del aire; se recoge por medio de rastrillo de ruedas teniendo cuidado de hacer ésta operación en la mañana cuando esta humedecida por el rocío para evitar que se caigan las hojitas y partes tiernas que son las más nutritivas, después se empaca.

En las regiones húmedas, como en el Centro y Sur de México es impracticable el método de conservarla en forma de forraje comprimido, -

pues se enmohecería con facilidad y no conseguiría secarse. El procedimiento tan ventajoso de conservarlo formando pacas es exclusivo de las regiones secas que corresponden al Norte de México.

Se le ha encontrado a la alfalfa otro uso, moliendola y fabricando un polvo muy fino llamado harina de alfalfa, que se emplea con éxito en la alimentación de todos los animales, especialmente tratando se de animales finos y aves.

**HENIFICACION:** La preparación del heno de alfalfa requiere de cuidados especiales debido a la naturaleza misma de la planta siendo de los principales los siguientes:

- 10.- Debe hacerse el corte cuando no se han abierto las primeras flores, si se quiere el mejor heno. Si se corta cuando todo el campo o pradera ha florecido los tallos serán más fibrosos, y se va perdiendo la calidad del forraje con cada día que transcurre, aunque se gane en cantidad.
- 20.- No debe cortarse la alfalfa muy temprano en el día debe esperarse a que el rocío se haya evaporado porque es más fácil que esa evaporación se efectue estando de pie que amontonada.
- 30.- Debe evitarse que le llueva a la alfalfa ya cortada, una lluvia mediana hace perder el valor del heno un 50%.
- 40.- Al secar la alfalfa debe uno fijarse en los tallos para conocer el momento en que debe almacenarse. Las hojas se secan pronto, antes que los tallos y si se amontona la alfalfa de

éste modo con facilidad se fermentará y formará moho.

- 56.- No debe dejarse secar demasiado porque se perderá al molerla una gran cantidad de hojas y estas son las más nutritivas.
- 60.- Cuando se está secando la alfalfa debe moverse lo menos posible y con cuidado por la misma razón anterior.
- 70.- Si los montones son grandes la alfalfa no se habrá secado cuando todo el resto de la cosecha se ha pasado de punto, y estos al almacenarlos, no solo se perderan sino que echarán a perder el resto.

UTILIZACION: La mejor manera de aprovechar las cualidades de que tiene la alfalfa como planta forrajera y como mejoradora del terreno es un asunto digno de atención y de estudio.

CORTES: El número de cortes que se dan en el año depende principalmente del clima. En donde es extremoso pueden darse solo cuatro pero donde es uniforme da hasta ocho cortes.

EPOCA: La alfalfa tierna es más rica en proteínas y la comen mejor los animales pero es conveniente no hacer el corte hasta que la mayoría de las plantas estén floreciendo pues si se hace antes sufrirá la plantación.

ENSILADO: La conservación de la alfalfa por medio del ensilado es posible pero no tiene gran importancia. Como productora de gran -

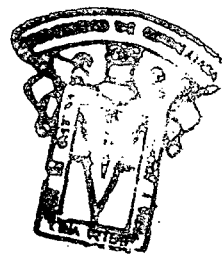
cantidad de pastura en un corte no compite la alfalfa con el maíz o con los sorgos. La henificación es fácil y económica así es que no hay necesidad de recurrir al procedimiento más costoso de conservación en silos.

**HARINA DE ALFALFA:** La hoja de la alfalfa se separa en grandes cantidades al mover o empacar esta pastura y entonces puede separarse para destinarla a la alimentación de cerdos o aves. Esta hoja así como todo el producto de la planta puede someterse a una especie de molienda o picado para obtener un forraje casi pulverizado que se llama harina de alfalfa. (13).



CAPITULO - IV

MATERIAL Y METODOS



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

#### 4.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL SITIO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo, se realizó en el potrero denominado el Higueral, éste terreno se encuentra ubicado aproximadamente a 2 Km. de la Ciudad de Colima, hacia el sureste. Se localiza en las coordenadas siguientes:  $103^{\circ}36'16''$  de longitud oeste (tomando como base el meridiano de Greenwich) y  $19^{\circ}20'16''$  de latitud norte. (2).

#### 4.2 CARACTERISTICAS DEL SUELO.

##### 4.2.1 FISICAS:

Se trata de un suelo de textura de migajón arenoso, esto en un metro de profundidad sin diferenciación de horizontes hasta donde se hizo el muestreo, el suelo cuenta con buen drenaje.

##### 4.2.2 QUIMICAS:

Es un suelo de escasa fertilidad, muy pobre en nitrógeno y materia orgánica por lo que requiere de adiciones de los nutrientes necesarios para el cultivo.

##### 4.2.3 CARACTERISTICAS DEL AGUA DE RIEGO:

Es agua de buena calidad con posibilidades nulas de provocar problemas en el suelo. (16).

#### 4.3 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO.

##### 4.3.1 Distintas variedades:

Se probaron 15 variedades de alfalfa.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

#### 4.3.2 FACTOR DE VARIACION:

El factor de variación fué estudiar principalmente el contenido proteico en las variedades probadas.

#### 4.3.3 TRATAMIENTO:

Estos fueron:

- A) MOAPA 69
- B) CAMINO
- C) SAN MIGUELITO
- D) ATOYAC
- E) OAXAQUEÑA
- F) NK 819
- G) ATLIXCO
- H) SALTON
- I) CALIENTE
- J) DORADO
- K) CARGO
- L) SONORA
- M) LEW
- N) HAYDEN
- O) MEX-SON

#### 4.3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se utilizó un diseño de bloques al azar en que se probó el valor nutricional de 15 variedades de alfalfa (tratamientos) con 5 repeticiones.

#### 4.3.5 VARIABLE DE RESPUESTA:

Se llevó a cabo un control de nutrientes de alfalfa en el que la variable de respuesta fué el contenido de proteínas en cada una de las variedades.

#### 4.4 METODOLOGIA.

##### 4.4.1 PREPARACION DEL TERRENO; este consistió en:

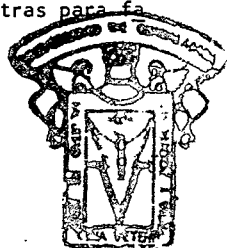
- A) Subsoleo
- B) Barbecho
- C) Rastreo: Se efectuó con un doble paso de rastra de disco, ésto para la desintegración de tierra compacta.
- D) Nivelación: La adecuada para el terreno.
- E) Bordeo: Para formar las parcelas y los canales regaderas.

##### 4.4.2 ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO:

Tal como lo indica el croquis No. 1.

##### 4.4.3 SIEMBRA:

La siembra se efectuó a tierra venida, a chorrillo en surcos de 17-cms. de ancho y 4 mts. de largo, con una densidad de siembra de 35-Kgs/ Ha. La semilla fué inoculada previamente a la siembra con inoculante específico. La siembra se realizó en un período de 3 días, considerando que hay unas variedades más precoces que otras para facilitar los cortes.



#### 4.4.4 RIEGOS.

A) Presiembra.

B) Número de riegos: Aproximadamente cada 10 días después de la siembra, de acuerdo a las condiciones del suelo y de la planta.

#### 4.4.5 FERTILIZACION:

Esta fué hecha al boleó y se aplicó la fórmula 40-120-50 en la siembra y después del primer corte cada 6 meses la fórmula 00-80-00.

#### 4.4.6 TOMA DE MUESTRAS:

Estas se tomaron en los surcos centrales de cada unidad experimental, se efectuaron cuando tenía entre el 10 y 15 % de floración, con un intervalo promedio de 28 días. Se utilizó el método experimental de bloques al azar con cinco repeticiones, pero, para el estudio bromatológico de éstas variedades se consideró una repetición al azar de cada tratamiento, en las que las repeticiones están representadas por cada uno de los cortes. (5 cortes por 15 variedades igual a 75 muestras tomadas).

#### 4.5 METODOLOGIA DE ANALISIS BROMATOLOGICOS.

Estos análisis se realizaron en el Laboratorio de Bromatología dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en la Ciudad de Colima, Col. Se analizaron cuatro muestras diarias, pesando 100 grs. de alfalfa en verde, tomando tallos y hojas ya picados, se les determinó análisis de agua, materia seca, proteína -

cruda, grasa cruda, cenizas, fibra cruda, y E.L.N. Los análisis se realizaron tal como lo describe. ( 6 ).

Humedad: Por el método de estufa de presión atmosférica.

Proteínas: Método de Kjehldal.

Grasa: Método de Goulfish

Fibra: Extractor de grasa Lab. Con. Co.

Cenizas: Calcinando de 600 a 700°C en mufia hasta que las cenizas esten blanquecinas.

E.L.N.: Se obtienen por diferencia.

#### 4.5.1 METODOLOGIA PARA ANALISIS ESTADISTICOS:

Se uso el análisis de varianza por bloques al azar; que tiene como principal objetivo el de mantener el error experimental dentro de cada repetición lo más pequeño posible, como lo describe. (10).

#### 4.6 MATERIAL DE LABORATORIO.

Banco para picar forraje

Cuchillo

Balanza común

Balanza de precisión

Deshidratadora

Campana de cristal de vacio

Tren Kjeldahl Lab. Con. Co.

Extractor de grasa Lab. Con. Co.

Mufia



Matraces Kjendahl

Matraces Erlen-Meyer

Cartuchos de papel filtro

Extractor Soxhlet

Cámara de extracción

Matraz de reflujo

Cámara de matraz

Vasos de precipitado de diferentes graduaciones

Crisol de porcelana

Bomba de vacío

Pipetas de diferentes graduaciones

Probetas de diferentes graduaciones

**SOLUCIONES:**

Solución al 1 N de ácido sulfúrico

Solución al .1 N de ácido sulfúrico

Solución al 1 N de hidróxido de sodio

Solución al .1 N de hidróxido de sodio

Solución de ácido sulfúrico al 1.25%

Solución de hidróxido de sodio al 1.25%

Indicador rojo de metilo al 1% con alcohol etílico

Solución concentrada de hidróxido de sodio

**SUSTANCIAS:**

Sulfato de cobre

Oxalato de potasio

Hidróxido de sodio

Acido sulfúrico

Eter sulfúrico

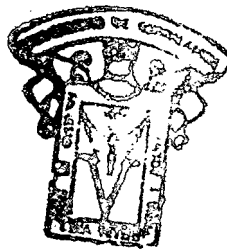
Agua destilada

Carbonato de sodio

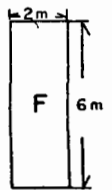
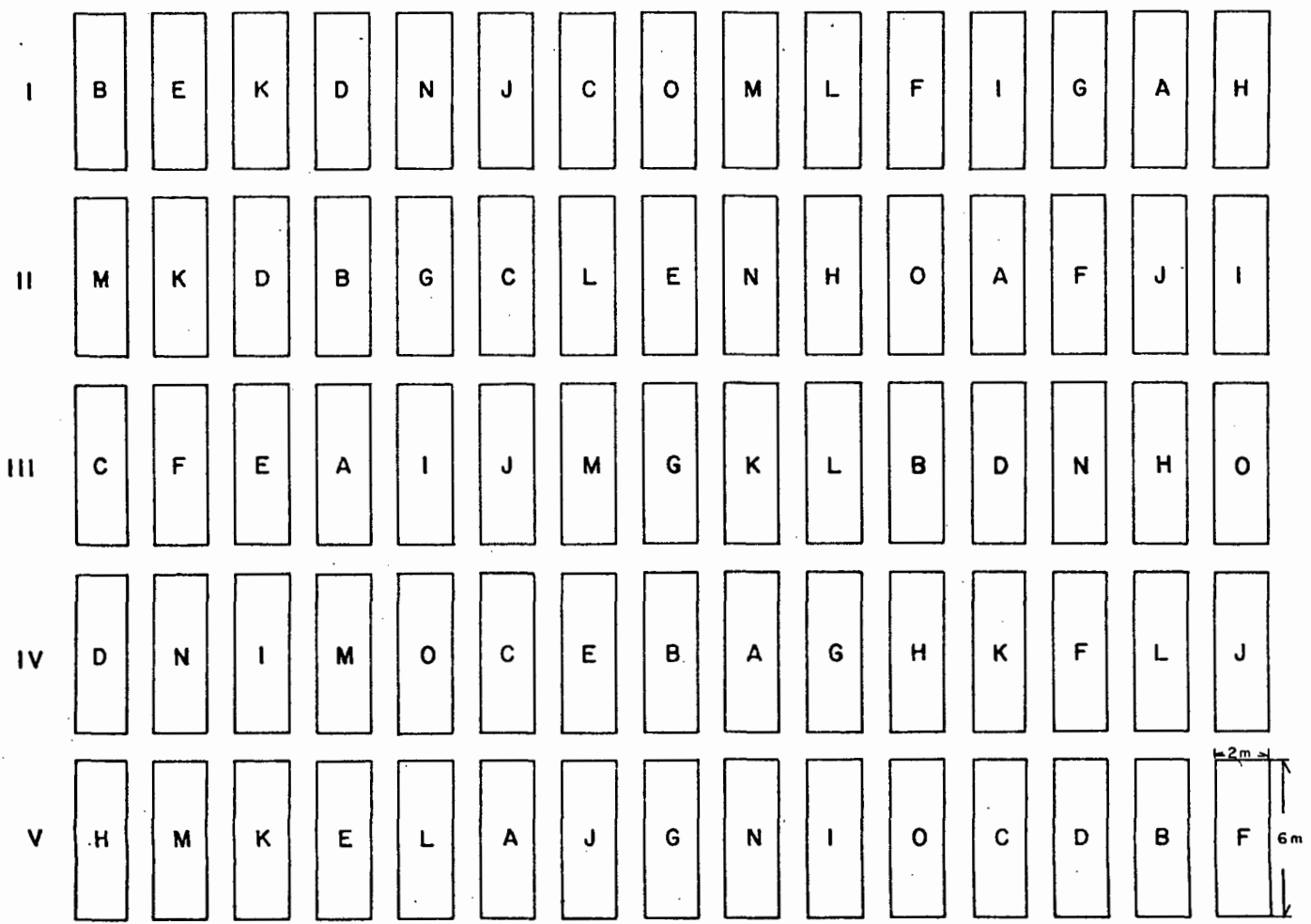
Cloruro de calcio

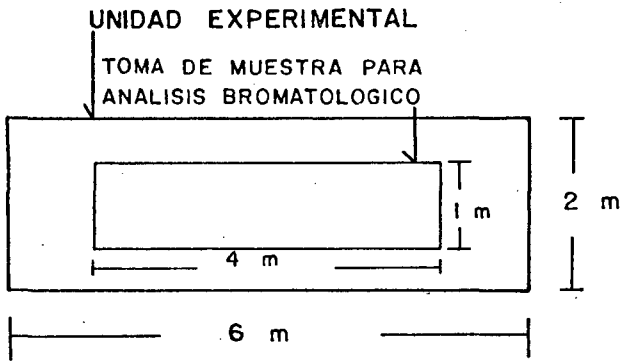
Fenofaleina

Granallas de zinc

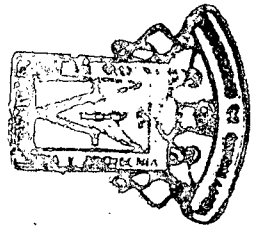








- A.\_ MOAPA 69
- B.\_ CAMINO
- C.\_ SAN MIGUELITO
- D.\_ ATOYAC
- E.\_ OAXAQUEÑA
- F.\_ NK 819
- G.\_ ATLIXCO
- H.\_ SALTON
- I.\_ CALIENTE
- J.\_ DORADO
- K.\_ CARGO
- L.\_ SONORA
- M.\_ LEW
- N.\_ HAYDEN
- O.\_ MEX-SON



OFICINA DE

ESTACION EXPERIMENTAL

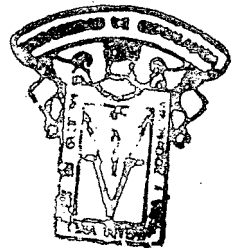
C A P I T U L O V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

## 5.1 EVALUACION DE RESULTADOS.

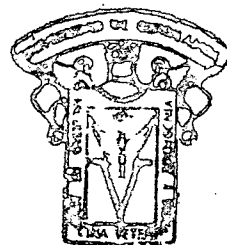
Los resultados obtenidos de los análisis bromatológicos de las variedades estudiadas, se evaluaron mediante un análisis de varianza utilizando el de bloques al azar.

A través de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:



CUADRO No. 1 "PORCENTAJE DE PROTEINA CRUDA"

		R E P E T I C I O N E S					TOTALES	MEDIAS
		I	II	III	IV	V		
T R A T A M I E N T O S	A MOAPA	3.5	3.6	4.0	4.2	4.4	19.7	3.94
	B CAMINO	3.8	5.5	4.6	4.8	4.9	23.6	4.72
	C SAN MI GUELITO	3.8	4.8	5.7	5.4	5.2	24.9	4.98
	D ATOYAC	3.7	4.6	5.7	5.6	5.4	25.0	5.00
	E OAXAQUEÑA	3.5	5.0	6.1	6.0	5.8	26.4	5.28
	F NK 819	3.7	4.8	6.1	5.8	6.1	26.5	5.30
	G ATLIXCO	3.6	5.8	4.5	5.1	4.9	23.9	4.78
	H SALTON	3.0	4.5	4.8	4.1	5.0	21.4	4.23
	I CALIENTE	3.1	4.8	5.2	5.1	5.2	23.4	4.68
	J DORADO	3.9	4.6	4.8	4.6	5.0	22.9	4.58
	K CARGO	3.6	4.2	6.3	5.8	5.6	25.5	5.10
	L SONORA	3.2	5.6	5.6	5.4	5.7	25.5	5.10
	M LEW	3.6	4.7	5.3	4.8	5.4	23.8	4.76
	N HAYDEN	3.8	4.6	5.7	5.5	5.2	24.8	4.96
	O MEX-SON	5.1	4.4	5.8	5.8	5.6	26.7	5.74
T O T A L E S		54.9	71.5	80.2	78.0	79.4	T= 364.0	
M E D I A S		3.66	4.76	5.34	5.2	5.29		4.85



CUADRO No. 1.1

P R O T E I N A S

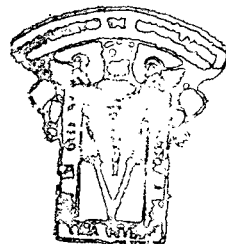
CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	C. L.	S C	C M	F	FT	
					95%	99%
TRATAMIENTOS	14	10.45	0.746	3.78	1.84	2.35
REPETICIONES	4	29.83	7.457	37.82	2.53	3.65
ERROR	56	11.04	0.197			
TOTAL	74	51.32				

$$C.V. = \frac{\sqrt{0.197 \times 100}}{4.85} = 0.6403\%$$

$$SD = .0314$$

- 
- F.V. = Factor de variación
  - G.L. = Grados de libertad (para sacar la Ft)
  - S.C. = Suma de cuadrados
  - C.M. = Cuadrado medio
  - F. = Valor para obtener la probabilidad
  - Ft. = Dato de tablas para 95 y 99% de probabilidad
  - SD = Diferencia mínima significativa



OFICINA DE  
ASERORÍA CIENTÍFICA

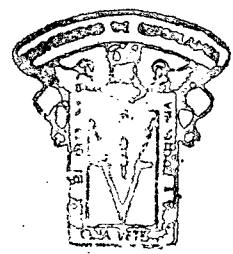
CUADRO No. 2

" PORCENTAJE DE MATERIA SECA "

R E P E T I C I O N E S

	I	II	III	IV	V	TOTALES	MEDIAS
A MOAPA	15.0	17.0	16.5	16.8	17.3	82.6	16.52
B CAMINO	16.0	20.9	19.0	18.6	19.3	93.8	18.76
C SAN MIGUELITO	18.8	19.0	23.0	20.0	18.6	98.6	19.72
D ATOYAC	19.5	19.7	23.0	20.0	19.5	101.7	20.34
E OAXAQUEÑA	19.0	19.5	23.0	21.0	20.3	102.8	20.56
F NK 819	15.5	19.5	20.0	19.2	19.8	94.0	18.8
G ATlixco	16.5	23.3	18.5	19.0	20.0	97.3	19.46
H SALTON	15.2	20.0	19.5	18.8	19.5	93.0	18.6
I CALIENTE	15.0	19.4	18.2	19.8	18.8	90.4	18.08
J DORADO	16.7	17.5	17.0	18.2	19.0	88.4	17.68
K CARGO	16.0	16.5	22.5	20.5	19.5	95.0	19.9
L SONORA	16.5	19.5	22.7	21.0	18.5	98.2	19.64
M LEW	15.5	17.0	20.5	19.5	18.5	91.0	19.1
N HAYDEN	17.5	17.5	20.5	19.5	17.0	92.0	18.4
O MEX-SON	16.0	18.0	23.5	20.5	19.5	97.5	19.5
T O T A L E S	247.9	284.3	307.4	292.4	284.3	T=1416.3	
M E D I A S	16.5	18.95	20.49	19.49	18.95		18.88

T R A T A M I E N T O S



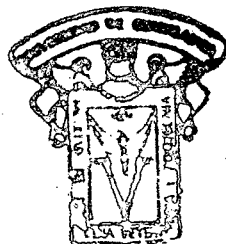
CUADRO No. 2.1

M A T E R I A   S E C A

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F. V.	C.L.	S.C.	C.M.	F
TRATAMIENTOS	14	117.07	8.36	7.46
REPETICIONES	4	127.92	31.98	28.48
ERROR	56	62.79	1.12	
TOTAL	74			

C. V. 5.932



OFICINA DE  
FUSION CIENTIFICA



CUADRO No. 3

## " PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA"

	R E P E T I C I O N E S					TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
A	3.2	4.1	3.4	3.8	4.0	18.50	3.70
B	3.7	4.1	3.9	4.0	3.9	19.60	3.92
C	4.5	3.7	6.1	5.2	4.8	24.30	4.86
D	3.0	3.7	6.3	4.4	3.9	21.30	4.26
E	4.2	3.2	4.1	3.8	4.0	19.30	3.86
F	3.9	3.4	3.9	3.6	3.8	18.60	3.72
G	4.3	4.2	3.8	4.1	4.0	20.40	4.08
H	3.1	3.7	6.1	5.8	4.6	23.30	4.66
I	2.9	4.6	4.6	4.8	4.6	21.50	4.30
J	3.6	4.3	4.8	5.1	4.4	22.20	4.45
K	3.4	3.5	4.5	4.1	3.8	19.30	3.86
L	4.9	3.3	5.2	4.8	5.1	23.30	4.66
M	5.5	2.9	4.4	4.0	3.8	20.60	4.12
N	4.1	3.7	3.8	3.6	3.8	19.00	3.80
O	2.7	3.5	4.1	3.6	4.0	17.90	3.58
TOTALES	57.0	55.9	69.0	64.7	62.5	T=309.10	
MEDIAS	3.80	3.72	4.60	4.31	4.16		4.12

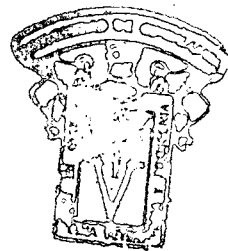
CUADRO No. 3.1

F I B R A C R U D A

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTOS	14	10.97	0.78	2.00
REPETICIONES	4	7.91	1.98	5.08
ERROR	56	21.77	0.39	
TOTAL	74	40.65		

C.V. = 3.077%



CUADRO No. 4

" PORCENTAJE DE MINERALES "

		R E P E T I C I O N E S					T O T A L E S M E D I A S	
		I	II	III	IV	V		
T R A T A M I E N T O S	A	2.6	1.7	1.9	1.8	1.9	9.9	1.98
	B	3.0	3.0	2.2	3.1	2.8	14.1	2.82
	C	4.6	1.8	1.9	2.8	1.9	13.0	2.6
	D	3.2	4.2	2.7	3.0	2.8	15.9	3.18
	E	2.6	2.4	2.3	2.6	2.8	12.7	2.54
	F	2.9	2.1	2.0	2.2	2.1	11.3	2.26
	G	3.1	3.4	2.2	3.1	2.8	14.6	2.92
	H	2.4	2.4	3.3	3.1	2.8	14.0	2.80
	I	4.0	2.7	2.9	3.1	3.0	15.7	3.14
	J	2.8	2.8	2.9	3.0	2.6	14.1	2.82
	K	2.3	2.9	2.9	3.0	2.6	13.7	2.74
	L	3.9	1.9	2.4	3.0	2.9	14.1	2.82
	M	2.3	2.2	2.7	2.8	2.6	12.6	2.52
	N	2.2	1.8	1.9	2.2	2.4	10.5	2.1
	O	3.0	2.3	2.9	2.8	3.1	14.1	2.82
T O T A L E S	44.9	37.6	37.1	41.6	39.1	T = 200.3		
M E D I A S	2.99	2.5	2.47	2.77	2.6	2.67		



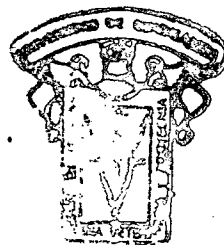
CUADRO No. 4.1

M I N E R A L E S

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	14	8.35	0.60	16.21
REPETICIONES	4	2.77	0.69	18.64
ERROR	56	2.10	0.037	
TOTAL	74	13.22		

C.V. = 3.72

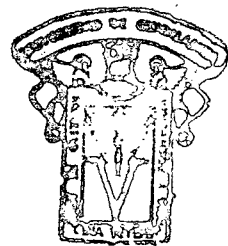


CUADRO No. 5

"PORCENTAJE DE GRASA"

	R E P E T I C I O N E S					TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
A	1.0	0.91	0.76	1.0	1.1	4.77	0.95
B	0.5	2.00	0.64	0.81	0.1	4.95	0.99
C	2.1	1.1	1.0	1.2	1.3	6.70	1.34
D	1.0	1.1	1.1	0.98	1.1	5.28	1.05
E	1.0	1.2	1.0	0.98	1.2	5.38	1.07
F	1.8	0.78	0.54	0.88	1.0	5.00	1.00
G	0.55	1.40	0.98	1.10	1.0	5.03	1.006
H	0.76	1.70	1.2	1.1	1.6	6.36	1.23
I	1.1	1.5	1.1	1.2	1.1	6.00	1.20
J	0.83	1.1	0.96	1.0	0.98	4.87	0.97
K	1.3	1.1	0.93	1.2	1.0	5.53	1.10
L	1.9	1.4	1.1	1.2	1.0	6.6	1.32
M	1.4	0.72	0.6	1.1	1.1	4.92	0.98
N	0.8	1.3	0.88	1.1	1.0	5.08	1.01
O	0.71	1.1	0.75	1.2	1.1	4.85	0.97
T O T A L E S	16.77	18.41	13.54	16.05	16.58	T = 81.32	
M E D I A S	1.11	1.22	0.9	1.07	1.10	1.08	

T R A T A M I E N T O S



CUADRO No. 5.1

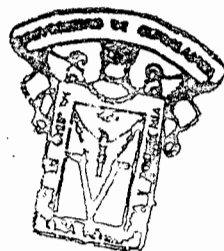
G R A S A S

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	14	1.25	0,089	1.034
REPETICIONES	4	0.89	0.222	2.584
ERROR	56	4.84	0.086	
TOTAL	74			

C.V. = 2.82

S.d. = 0.2



OFICINA DE  
ESTADÍSTICA Y CENSOS

CUADRO No. 5.2

" G R A S A S "

S.d. = 0.2 = DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA

COMPARACION ENTRE MEDIAS

A	0.95
J	0.97
O	0.97
M	0.98
B	0.99
F	1.00
G	1.006
N	1.01
D	1.05
E	1.07
K	1.10
I	1.20
H	1.23
L	1.32
C.	1.34



## 5.2 INTERPRETACION DE RESULTADOS.

En los resultados obtenidos en el análisis estadístico, la razón F para tratamiento (cuadro No. 1.1) es altamente significativo (al nivel 1% con 14 y 56 GL). Los totales de tratamiento indican que la variedad "MEX-SON" es la que mostró mayor contenido de proteína cruda. Esta variedad estuvo sujeta al mismo control que todas las demás.

La F para bloques también resultó altamente significativo lo que quiere decir que el uso de bloques es el adecuado para ésta evaluación. Puede decirse con seguridad de acuerdo al análisis estadístico hecho, que el mayor contenido de proteínas por unidad de peso (100 grs. de muestra) se encuentra en la variedad MEX-SON, por lo que se le considera la mejor en cuanto a éste factor. Esto sin tomar en cuenta los rendimientos que se obtuvieron en las demás variedades, debido que entre éstas pueden existir algunas que aunque presentan menos porcentaje en proteínas su rendimiento en volúmenes mayor, y como consecuencia aumenta la producción de proteínas.

Rendimiento total de 7 variedades probadas, de abril a diciembre - de 1976:

---

M.V.	Ton/Ha.	% Medio en los 5 cortes de Proteína cruda
SONORA	120.01	5.10
N K 819	118.00	5.30



MOAPA 69	116.91	3.94
CALIENTE	113.12	4.68
ATOYAC	110.84	5.00
OAXAQUEÑA	109.02	5.28
MEX-SON	101.25	5.74

---

M. V. = Materia verde.

En cuanto a materia seca, se puede decir que la variedad oaxaqueña es la que mostró mayor porcentaje, dado que la  $F$  del análisis de varianza lo determinó altamente significativo (cuadro No. 2.1) tanto para tratamientos como para bloques.

En fibra cruda los mayores porcentajes corresponden a los tratamientos: san miguelito, salton, dorado, donde la  $F$  del análisis estadístico resultó significativo para tratamientos y altamente significativo para bloques (cuadro No. 3.1).

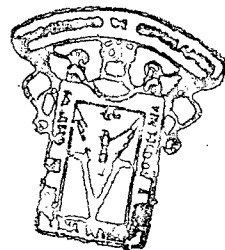
Las variedades con mayor contenido de minerales son: atoyac, atlixco sonora, la razón  $F$  del análisis estadístico es altamente significativo tanto para tratamientos como para bloques (cuadro No. 4.1).

En el caso de grasas de acuerdo con el análisis estadístico no hubo significancia entre tratamientos, mientras si lo hubo para bloques. (cuadro No. 5.1).

La diferencia mínima significativa resultante de la comparación entre medias, indica que las que presentan mayor contenido de grasas son: sonora, salton, caliente, san miguelito. (cuadro No. 5.2).

Elementos libres de nitrógeno, no existe significancia.

La varianza que se manifiesta para los tratamientos no se puede atribuir a la casualidad o al azar, sino que existe verdadera variación o diferencia entre los tratamientos.



OFICINA DE  
SERVICIOS CIENTÍFICOS

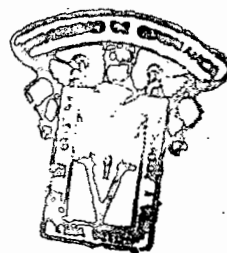
CAPITULO VI

CONCLUSIONES.

- 1.- Tomando como base el resultado del análisis bromatológico realizado en éste trabajo, la variedad mex-son fué la de mayor valor nutritivo en cuanto a proteína cruda, la variedad oaxaqueña mostró mayor porcentaje en cuanto a materia seca, en el caso de grasas los tratamientos con mayor porcentaje fueron: caliente, salton, san miguelito, sonora. Las variedades con mayor contenido de minerales son: Atoyac, caliente y atlixco. En fibra cruda fueron: salton, dorado, san miguelito. Comparando los resultados obtenidos vemos que éstos concuerdan con los obtenidos por otros autores que realizaron trabajos semejantes.
- 2.- El mayor porcentaje en cuanto a proteína cruda, se observó en el tercer corte.
- 3.- Destaca sobremanera la elevada riqueza proteíca, está escasamente dotado de extracto no nitrogenado, en otra palabra es un forraje relativamente pobre en energía y es una fuente excelente de minerales.
- 4.- Las características de la alfalfa no son constantes, existe una variación estacional que tiene directamente que ver con las líneas generales en que cambia el ritmo de crecimiento a lo largo del año, de ahí que para tener tablas verdaderamente útiles de composición de forrajes, éstas deberán incluir promedios de composición en primavera,

verano y otoño, en crecimiento rápido y lento, estado tierno y macizo así como diferentes grados de floración.

- 5.- De las 15 variedades estudiadas la sonora y la NK819 fueron - las que mostraron mayor adaptabilidad y rendimiento por hectárea, por éstas razones para la región centro del Estado de Colima son las que se pueden recomendar.



CAPITULO VII

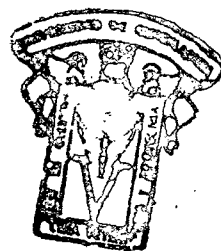
RESUMEN

El presente trabajo titulado " Evaluación Bromatológica de 15 variedades de alfalfa en el Municipio de Colima ", se realizó en el potrero denominado el Higueral, cuyo objetivo primordial fué determinar la importancia bromatológica de algunas variedades de alfalfa que mejor se adapten a la región, lo cual sería de gran beneficio en la producción ganadera.

Tomando en cuenta los factores del ecosistema de la región, se sembró de acuerdo a los métodos convencionales bajo condiciones normales; una vez que la planta alcanzó entre un 10 y 15 % de floración se procedió a tomar las muestras y a realizar los análisis bromatológicos.

Después cada 27 días aproximadamente se siguió muestreando hasta completar el número deseado, y así poder evaluar el contenido de nutrientes en los cinco primeros cortes que se analizaron estadísticamente- utilizando el método de bloques al azar.

En los resultados se observó que la variedad mex-son fué la que obtuvo el mayor contenido en proteína cruda, oaxaqueña en materia seca, en cuanto a grasa la diferencia mínima significativa fué para: caliente, salton, san miguelito y sonora. En fibra cruda los mayores porcentajes correspondieron a: salton, dorado y san miguelito. Para minerales las variedades con mayor porcentaje son: atoyac, caliente y atlixco.



CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA



- 1.- ALBA JORGE DE: Alimentación del Ganado en America Latina  
D. F. (México)- LIMUSA (1975)- 27-30 P.
- 2.- CETENAL: Carta Topográfica E-13-B-44
- 3.- COCHRAN, G. WILLIAM, M. GERTRUDE- Diseños Experimentales  
México- Trillas (1974) - 121-135 P.
- 4.- CRAMPTON, E. W.; L.E. HARRIS: Nutrición Animal Aplicada  
Zaragoza (España)- Acribia- (1974)486-490 P.
- 5.- DEPARTAMENTO DE BIOESTADISTICA DEL ESTADO DE COLIMA,  
Sección de Ganadería. 73-83 P. (1976).
- 6.- FLORES MENENDEZ JORGE ALBERTO, Bromatología Animal, D. F.  
México- Limusa (1975)- 27-30 P.
- 7.- GONZALEZ Y CAMPHELL, Rendimiento del Pastizal, (México),  
pax-México (1972).
- 8.- JUSCAPRESA BADULIO, Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo  
(España), Aedos (1972).
- 9.- KÖEPEN: Clasificación de climas (CETENAL), Modificado por  
Enriqueta García A. (1964).
- 10.- MILLER IRWIN: JOHN E. FREUND: Probabilidad y Estadística para  
Ingenieros, México, Roberte (1975), 248-251 P.
- 11.- OCHSE J. J., J. SULE: Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropi-  
cales y Subtropicales, México, Limusa, (1974).
- 12.- OBSERVATORIO DE COLIMA. Secretaría de Agricultura y Recursos-  
Hidraulicos.
- 13.- POZO MANUEL DEL: La Alfalfa, Madrid (España)- Mundi- Prensa.  
(1977) 101 P.
- 14.- ROBLES SANCHEZ RAUL: Producción de Granos y Forrajes, México-  
Limusa (1975), 457-462 P.
- 15.- ROY L. DONAHUE - EVERETT F. EVANS: La Explotación Racional de-  
Pastos y Praderas Artificiales, México, Continental, (1966) -  
86 P.
- 16.- SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS: Laboratorio de Ingeniería  
de Riego y Drenaje, 30-XII-75, INIA.
- 17.- SEMPLE T. ARTHUR: Pasturas Cultivas y Naturales, Argentina, He-  
misferio Sur (1974).