

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

Antonio Alvarez G.



**Producción y Conservación de
Alfalfa y Maíz, como Forrajes
en la Región del Bajío**

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el Título de
INGENIERO AGRONOMO

presenta

LUCIO REYES ARREDONDO

Guadalajara, Jalisco - 1973

DEDICATORIAS:

A la Memoria de mis queridos Padres.

A la Profra. Margarita Gómez Salas, quien me dió instrucción, educación y amor al estudio en forma desinteresada.

A mis Maestros y compañeros de la Universidad que mucho me ayudaron.

Al Profr. Filiberto Vargas Tentori, Profra. Ma. Enriqueta Sánchez Z. y Profra. Graciela Romero de Ramos, Autoridades Educativas que me dieron oportunidad de seguir estudiando.

A mis hermanos.

A mi amada esposa y a mis hijos.

INDICE

I.— INTRODUCCION	1
II.— SITUACION GEOGRAFICA.	
Localización	2
Climatología	3
Comunicaciones	5
Recurso Suelo	5
Superficie Agrícola Cultivada	7
Cultivos principales	7
Ganadería	8
Población	8
Recursos Humanos	9
Fuerza de Trabajo	9
Recurso Agua	9
Usuarios	10
Pozos	10
Factores Positivos	11
Factores Negativos	11
III.— DESCRIPCION GENERAL DEL SUELO.	
El Suelo	12
Componentes del Suelo	12
Perfil del Suelo	14
Textura del Suelo	15
Características Físicas de las Fracciones del Suelo	15
Clases de Suelo	16
Adaptación de los Cultivos a las Distintas Clases de Suelos	16
Manejo de Suelos Pesado y Liviano	16
Estructura del Suelo	17
Granulación	17
Tipos de Estructura	17
Acidez	18
V.— ORIGEN E HISTORIA DE LA ALFALFA Y SU APROVECHAMIENTO.	

Descripción Botánica	20
Morfología General	20
A.— Flores	20
B.— Fruto	21
C.— Semilla	21
D.— Hojas	21
E.— Tallo	21
F.— Raíz	22
ESPECIES Y VARIEDADES BOTANICAS	22
A.— Alfalfa Común	22
B.— Variedades	22
C.— Turkestán	23
D.— Non-Hardy	23
E.— De flor Amarilla	23
Variedades para la Región del Bajío	23
Ecología del Cultivo	24
Adaptación Edáfica	25
Aspectos Generales del Cultivo	26
A.— Barbecho	26
B.— Rastro	26
C.— Nivelación	27
D.— Melguero	27
Selección del Terreno	27
Inoculación de la Semilla	28
Importancia y Beneficios de la Inoculación	29
Épocas de Siembra para las Diferentes Zonas Alfalferas	29
Métodos de Siembra	31
Densidad de Siembra	31
Cultivo Nodrizo	32
Manejo del Cultivo	33
Riegos	34
Cortes	35
Control de Malezas	36
Cultivos	37
Plagas	37
Enfermedades	40
Utilización de la Alfalfa en verde	43
Factores	43

V.— DESCRIPCION GENERAL DEL MAIZ.

Historia	44
Carácteres Botánicos de la Planta	44
Varietades	49
Maíces Híbridos para el Bajío	50
Aspectos Generales del Cultivo	54
Combate de Malas Hierbas	54
Combate de Plagas	56
Enfermedades	58
Utilización del Maíz	58
Maíz Forrajero	58
Cantidad de Simiente empleada	59

VI.— CONSERVACION DE PASTURAS POR EL METODO DE ENSILAJE. 59

Ensilado	60
Ensilaje	60
Silo	60
Principales Ventajas del Ensilaje	60
Plantas Forrajeras Preferibles para Ensilar	61
Requisitos Indispensables para obtener un Buen Ensilado	62
Picado de Forraje	62
Llenado del Silo	62
Compactado	62
Agregar Aditivos	63
Tapado del Silo	63
Silo de Trinchera	64
Dimensiones y Capacidad de un Silo de Trinchera	65

VII.— DESCRIPCION DEL TRABAJO. 66

Producción y Conservación de Alfalfa	67
Preparación del Terreno	67
Siembra	67
Cantidad de Semilla	67
Fertilización	67

Riegos	68
Cortes	68
Combate de Plagas	68
Conservación de Alfalfa	68
Producción y Conservación de Maíz como Forraje	68
Preparación del Terreno	69
Cantidad de Semilla	69
Método de Siembra	69
Fertilización	69
Labores de Cultivo	69
Recolección de la Planta	70

VIII.— COSTOS DE PRODUCCION.

Costos de Producción de Alfalfa	71
Costos de Producción de Maíz	75
IX.— COMENTARIOS	78
X.— CONCLUSIONES	78
XI.— BIBLIOGRAFIA	79

I.— INTRODUCCION

En algunas regiones del Estado de Guanajuato, la agricultura se presenta como una actividad altamente productiva como es la región del Bajío, en otras muchas constituye escasamente el único medio de vida, dadas las características hostiles del medio físico, propicio de la región semi-desértica del país, de la cual forman parte las regiones norte y oriente de la entidad.

Ciertamente que la prosperidad de la economía del Estado no está determinada simple y únicamente por el grado de desarrollo que alcance la actividad agropecuaria, pero es incuestionable que influye en la vida de la población, en todos sus aspectos, bienes, ingresos y forma de vida, que en gran medida tienen su origen en las actividades agropecuarias.

El incremento del sector agropecuario depende en gran medida de las actividades agrícolas y pecuarias; es lógico que si éstas disminuyen su crecimiento, el sector también se afectará y con ello toda la economía del Estado. Pero el sector agropecuario local tiene fuera de la actividad agrícola todavía muchos recursos que pueden hacerse actuar para mantener un desarrollo agropecuario acelerado.

La ganadería ofrece buenas perspectivas; el nulo mejoramiento de los pastizales y su manejo, revelan lo poco que se ha hecho por las explotaciones ganaderas y señala a su vez, que en este sentido es posible lograr todavía grandes adelantos que aumentan los rendimientos del suelo y del ganado.

El mejoramiento de las condiciones de vida de la población campesina tiene grandes posibilidades con la explotación de recursos agrícolas y pecuarios.

Para incrementar la ganadería, tanto para la producción de leche como de carne, es necesario contar con suficiente alimento para el ganado, lo cual se logra con la aplicación de la ciencia y la tecnología en la producción y conservación de pasturas.

En la región del Bajío, la necesidad de obtener forraje para el ganado es cada día mayor, debido a la creciente importancia económica que ha alcanzado la ganadería en los últimos años. Considerando el período de sequía de invierno y primavera, en el que la producción de forraje natural no

es suficiente para alimentar el ganado; es necesario disponer de un buen forraje, aunque no verde pero sí succulento como el ensilado y alfalfa deshidratada.

Las consideraciones anteriores, conducen a la reflexión de que el desarrollo agropecuario no puede dejarse abandonado a su desarrollo puramente casual. Las necesidades día a día se hacen más apremiantes y a la agricultura y a la ganadería, no pueden eximirse de su participación en el desarrollo económico, por lo que deben conducírseles por nuevos rumbos, nuevos derroteros y sobre bases más firmes.

La tierra y los instrumentos de labranza, el crédito, los fertilizantes, la semilla mejorada, el agua, etc., constituyen elementos de producción para el campesino; pero de igual importancia son sus conocimientos en la conservación de pasturas que vengan a dar mayor auge a la ganadería. La alimentación es quizá el factor de mejora ganadera que tiene más al alcance el ganadero y que con mayor frecuencia olvida. Ya que el éxito de todo campesino dependerá de la perfecta unión entre agricultura y ganadería.

El objetivo de este tema, es presentar lo que actualmente se sabe en relación con la producción y conservación eficaces de pasturas.

II.— SITUACION GEOGRAFICA

Localización.— Guanajuato Bajío está situado entre los 19° 57' y 20° 51' de latitud Norte y los 99° 41' y 102° 04' de longitud Oeste y una altitud predominante de 1,200 a 1,800 m. s.n.m. encontrándose un 30% aproximadamente con alturas de 1,200 a 1,400 m. s.n.m. (1)

La región Guanajuato Bajío linda al norte con Guanajuato Centro; al oriente con el Estado de Querétaro, al sur con el Estado de Michoacán y al Oeste con el Estado de Jalisco (6)

Guanajuato Bajío tiene una extensión territorial de aproximadamente 1'126,184 hectáreas y comprende los municipios de Abasolo, Acámbaro, Celava, Cortazar, Coroneo, Cuerámbaro, Huanímbaro, Jaral del Progreso, Manuel Doblado, Moroleón, Pénjamo, Pueblonuevo, Salamanca, Santiago Maravatío, Salvatierra, Tarimoro, Tarandacuao, Valle de Santiago, Uriangato y Yuriria. (6)

CLIMATOLOGIA

Clima: C (oi) F (a) según clasificación de.—

W. Koppen C= Semiseco. (oi)= Con otoño e invierno secos. F= Templado.

(a)= Sin estación invernal bien definida.

La precipitación pluvial se inicia en el mes de Junio y termina en septiembre, habiendo casos en que comienza en mayo y termina en Octubre.

La distribución de las lluvias como sucede generalmente en toda esta región, agosto es el mes que presenta mayor precipitación, le siguen Julio, Junio y Septiembre siendo insignificante en Octubre, los meses restantes es sumamente escasa; dentro del período conocido como temporal de lluvias, es común que la mayor precipitación se registre del 1o. de Julio al último de Agosto, por lo que en algunas ocasiones les hace falta al cultivo para terminar su ciclo vegetativo.

Los vientos dominantes son del noreste y noroeste.

La temperatura en general ha llegado a un mínimo de 2.1° c y un máximo de 35° c. con un promedio de 22.8° c.

Las heladas se presentan en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre con un promedio anual de 14. (3)

Las granizadas se presentan con mayor incidencia en los meses de Julio y Agosto ocasionando daños a los cultivos en pie.

CUADRO No. 1

DATOS CLIMATOLOGICOS

M E S E S	TEMPERATU- RA MEDIA	PRECIPI- TACION	EVAPORA- CION	TOTAL DIAS CON	
				HELA-	GRANIZA-
				EN LOS 10 AÑOS	
Febrero	16.6	3.9	160.0	45	1
Marzo	18.9	2.1	230.0	0	1
Abril	21.0	16.0	237.0	0	0
Mayo	22.7	21.8	250.3	0	1
Junio	22.8	129.8	208.0	0	2
Julio	21.4	130.9	185.3	0	6
Agosto	21.3	185.1	188.0	0	18
Septiembre	20.6	126.9	161.3	0	3
Octubre	19.6	60.4	149.0	0	1
Noviembre	17.5	13.9	139.0	19	0
Diciembre	15.3	9.2	114.0	36	1
Anual.		710.8			

Número de Estaciones Climatológicas 15

Los datos climatológicos son promedios de las observaciones de un período de 10 años. (3)

COMUNICACIONES

Las vías de comunicación terrestre con que cuenta la región Guanajuato Bajío son:

Carreteras pavimentadas:— Son 8, cuatro nacionales y cuatro estatales o regionales, con las que se conectan varios tramos de penetración para comunicar las cabeceras de los municipios.

Las carreteras nacionales son: México—Ciudad Juárez, con derivación de una extensión de 299 kms. en esta zona; México—Irapuato—Guadalajara con una extensión de 88 kms. de penetración en la zona; Autopista México—Irapuato, y México—Coroneo—Morelia con un ramal en la zona de 95 kms. (6)

Las carreteras estatales o regionales son:

Acámbaro—Ocampo con 222 kms. de extensión en la zona; Romita—Yichú con ramal de 126 kms.; León—Corralejo con extensión en la zona de 125 kms. y Salamanca—Uriangato—Morelia con 81 kms. de derivación.

Ferrocarriles.— Pasan por esta zona 3 líneas ferroviarias: México—Ciudad Juárez, México—Guadalajara, y México—Uruapan. De estas líneas se desprenden tres ramales que recorren el Bajío y son: Empalme Escobedo—Acámbaro con una extensión de 80 kms.; Salamanca—Valle de Santiago—Jaral del Progreso con 36 kms., y Pénjamo—Uruapan con 16 kms. El 85% de los 20 municipios que forman Guanajuato-Bajío están comunicados con carreteras pavimentadas y el resto con caminos de terracería transitables todo el año.

Se considera que esta zona cuenta con las mejores vías de comunicación existiendo en casi todos los municipios, teléfono, telégrafo, radio y televisión. En todas las cabeceras hay servicio de correos.

RECURSO SUELO

Al considerar un suelo debemos tomar como factor determinante para

obtener los máximos rendimientos en un mínimo de superficie el agua, controlada Técnicaamente por el hombre, y así puede proporcionarla a los cultivos, en la cantidad según las necesidades.

La humedad proporcionada por las lluvias es un factor muy importante en la producción agrícola indiscutiblemente; a pesar de que el Bajío tiene la precipitación mayor de la entidad, no es distribuida y proporcionada en la cantidad que requieren los cultivos de temporal; como consecuencia, la agricultura de temporal produce bajos rendimientos, con cierta inseguridad.

Por lo anterior, en todo suelo agrícola deberá intervenir lo que se puede considerar el factor suelo - agua - planta.

En la entidad, se han venido realizando, estudios relativos a los recursos agua - suelo. Contribuyendo así, al aumento de la producción agrícola.

Conocimiento actual del recurso suelo y de su utilidad en la agricultura.

Respecto al conocimiento tierra en el estado de Guanajuato, puede considerarse que a la fecha se cuenta ya con algunos datos acerca de las características generales de los suelos. (1)

CUADRO No. 2

CLASIFICACION DE LA TIERRA POR SU APROVECHAMIENTO

Riego	269,524	Has.
Temporal	758,221	Has.
Agostadero	1'051,765	Has.
Monte	143,914	Has.
Cerril	197,211	Has.
Areas Urbanas Lacustres, etc	641,147	Has.
TOTAL	3'061,782	

Otra clasificación que se ha hecho de la superficie de suelos según su precipitación es la siguiente. (1)

CUADRO No. 3

AGRUPACION DE SUPERFICIES DE CLASES DE SUELOS DIVERSOS SEGUN SU PRECIPITACION (KM.2)

Clases de Suelo	Total	Superior a 800 mm.	Entre 600 y 800 mm.	Menor de 600 mm.
1a., 2a. y 3a. Clase	12843	932	6979	4932
4a. y 5a.	11810	775	6691	4344
6a.	4050	168	1699	2187
7a.	1692	—	528	1164
Superficies Urbanas y Presas	190	—	180	10
T O T A L.....	30580	1875	16077	12637

Suelo.— La topografía del Bajío dominante es plana con ligera pendiente hacia el Río Lerma; en cuanto a su condición Agronómica dominante se le considera como arcillo-arenoso de color negro, su reacción dominante es alcalina, se encuentran sales solubles en los alrededores de la laguna de Yuriria y el contenido de materia orgánica es bajo, la respuesta al tratamiento de los fertilizantes ha sido la siguiente: Respecto al nitrógeno nítrico alta, al amoniacal mediana; al fósforo, regular, al potasio y al calcio, nula; al azufre y magnesio baja. (1)

SUPERFICIE AGRICOLA CULTIVADA

De la superficie total del Bajío Guanajuato 1'126,184 hectáreas la parte disponible a la Agricultura es la siguiente:

Riego = 147,669 Has.
Temporal = 432,789 Has. (1)

CULTIVOS PRINCIPALES

Esta zona ocupa el primer lugar en la entidad por el número de cultivos que en ella se realizan y son: Maíz Riego y temporal, sorgo riego y temporal, fresa, cebada, trigo, alfalfa, hortalizas, garbanzo, de humedad, jitomate riego y temporal, frijol riego y temporal, y cacahuete riego y temporal. (1)

GANADERIA

En esta zona predomina la porcicultura intensiva con diferentes calidades, encontrándose desde razas puras hasta criollas; existiendo en menor cantidad otras especies. (1)

El censo pecuario de Guanajuato Bajío es el siguiente:

ESPECIE	No. DE CABEZAS
Bovinos.	45,242
Cerdos	500,900
Aves.	1.079,600
Caprinos.	138,861
Ovinos.	35,529

La explotación ganadera, con excepción de las porcinas y aviares, son en general tradicionalistas, limitadas por la disponibilidad de agostaderos o praderas naturales.

POBLACION

La población en la zona Guanajuato Bajío según censo de 1970 es:
Población absoluta 591,537 Habitantes.

Población relativa 90 Habitantes por Km2.

De la población absoluta 247,374 son hombres y 344,163 mujeres.

La población está distribuida en las siguientes localidades: (11)

13 — Ciudades.

1 — Villa.

28 — Pueblos.

43	—	Congregaciones.
82	—	Haciendas.
255	—	Ejidos.
1226	—	Ranchos.
97	—	Rancherías.
37	—	Granjas.

RECURSOS HUMANOS

Del total de la población económicamente activa, el 65% aproximadamente se dedica a la Agricultura y a la Ganadería.

FUERZA DE TRABAJO

Se estima que la tierra trabajada con implementos de tracción animal es el 45% y la trabajada con implementos mecanizados es el 55%. (6)

RECURSO AGUA

Hidrología.— A la zona Guanajuato Bajío lo cruza el Río Lerma que tiene como afluentes de oriente a poniente Río Tigre, Río Laja, Río Temascalco y Río Turbio. (3)

Lagos.— Se localizan en la zona, La Laguna de Yuriria, parte del lago de Cuitzeo, Laguna de Huanímaro y en la región de las 7 luminarias (Valle de Santiago) existen 5 cráteres lagos.

Distritos de riego.— Cuenta con el Distrito de Riego No. 11 Alto Río Lerma y el Distrito de Riego No. 85 La Begoña.

Distrito de Riego No. 11 Alto Río Lerma.— Los vasos de captación de este distrito son:

Tepuxtepec, Solís, Yuriria, Cuitzeo y Peñuelitas.

Municipios y Hectáreas que beneficia:

Acámbaro	8317	Has.
Salvatierra	14983	"
Jaral del Progreso	5967	"
Cortazar	30173	"

Salamanca	13770	"
Pueblo Nuevo	13026	"
Huanímara	3167	"
Valle de Santiago	12151	"

T O T A L **101544** Has.

USUARIOS

Ejidatarios	20401
Pequeños propietarios	6046

T O T A L **26447**

SUPERFICIES MEDIAS Has.

Ejidal	2.6	Has.
Pequeño propietario	7.9	"
Distrito de Riego No. 85 La Begoña.— Cuenta con la presa Ignacio Allende y beneficia una superficie de 10,125 Has. (3)		

USUARIOS

Ejidatarios	1305
Pequeños propietarios	87

T O T A L **1392**

P O Z O S

Cuenta la zona con 587 pozos aproximadamente, los que benefician una superficie de 35,521 hectáreas.

Existen además otras obras de pequeña irrigación y numerosos pequeños bordos que a la vez sirven de abrevadero.

Factores Positivos y Negativos que deben tomarse en cuenta en el desarrollo agropecuario en esta zona. (3)

FACTORES POSITIVOS

- 1.— La situación geográfica del Estado en parte favorece el desarrollo agrícola principalmente por la abundancia de medios de comunicación y la cercanía de los mercados.
- 2.— La existencia de plantas productoras de insumos para la agricultura.
- 3.— Se está impulsando la utilización de fertilizantes.
- 4.— Introducción de técnicas de producción y disposición del agricultor para aceptarlas.
- 5.— Promociones realizadas por el Gobierno Estatal mediante campos de experimentación y de mostraciones masivas.
- 6.— Localización de distritos de riego del Alto Río Lerma que irrigan más de 100,000 hectáreas.
- 7.— Iniciación de medias tendientes a impulsar los productos agrícolas de uso forrajero (Sorgo) para satisfacer la demanda del sector pecuario que sustituyen en la superficie a cultivos como frijol y trigo.
- 8.— El impulso de la ganadería y la demanda creciente de forrajes, dando margen a que exista una complementariedad entre la actividad agrícola y la ganadera.

FACTORES NEGATIVOS

Aún cuando la agricultura ha comenzado su proceso de desarrollo, existen deficiencias que deben ser superadas, para su desenvolvimiento sano y equilibrado. Las principales son las siguientes:

- 1.— Tanto el crédito como la asistencia técnica son insuficientes a las necesidades actuales.

- 2.— Sigue prevaleciendo la incertidumbre en la tenencia de la tierra.
- 3.— Las industrias agropecuarias establecidas no estabilizan los precios.

III.— DESCRIPCION GENERAL DE SUELO

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes y puede considerarse como sostén y fuente de alimentación de las plantas. Si se trabaja tan sólo por el cariño a la tierra, evitando la erosión y aprovechando lo más que se pueda el agua, puede producir alimento suficiente para la subsistencia y si se aplicara toda la técnica que los distintos casos requieren, sobraría lo suficiente para que el país se significara como exportador en este ramo.

El suelo es una sustancia dinámica que está constantemente cambiando, es por ésto que existen diferencias tan notables en los suelos de una región con otra y hasta dentro de un mismo predio. El suelo como entidad biológica contiene millones de organismos unidos a los factores climáticos como la lluvia y la temperatura son la causa de los diferentes cambios que el suelo está sufriendo constantemente.

Puede definirse el suelo como una sustancia natural formada por la mezcla variable de minerales y de materia orgánica en descomposición que cubre la tierra en una lámina delgada. No puede formarse un verdadero suelo sin la presencia de organismos y materia orgánica, este cuando contiene cantidades apropiadas de agua y aire, ofrece la materia de sostén para las plantas y las provee del sustento necesario.

COMPONENTES DEL SUELO

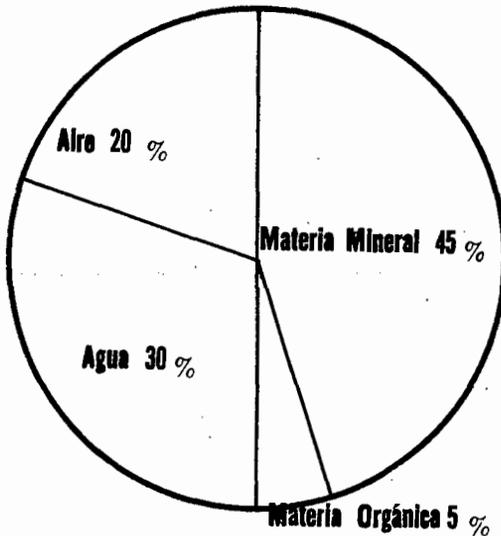
El suelo está integrado principalmente de cuatro compuestos a saber:

- 1.— Minerales.
- 2.— Materia orgánica.
- 3.— Agua.
- 4.— Aire.

Los minerales forman aproximadamente el 96% de la materia sólida del suelo y está formada por fragmentos en varios grados de desintegración y descomposición; el otro 4% corresponde a la materia orgánica la que se encuentra mezclada con los minerales. La materia orgánica del suelo está constituida por la acumulación de residuos animales y vegetales y se encuentra en varias etapas de descomposición. (2)

Los espacios entre la materia sólida del suelo se conocen con el nombre de Poros, estos son de distintos tamaños y están ocupados con agua y aire. El aire del suelo tiene en su composición nitrógeno, oxígeno y bióxido de carbono. El oxígeno es importante para la respiración de las raíces de las plantas y de los múltiples organismos del suelo.

La figura No. 1 da una idea clara de la composición volumétrica de un suelo superficial en condiciones óptimas para los cultivos. La proporción de agua y aire en el suelo es muy variable y está sujeta a grandes fluctuaciones que son determinantes en los cultivos.



Antonio Alvarez G.

TEXTURA DEL SUELO

El término Textura se emplea para referirse a los tamaños de las partículas del suelo; esto es muy importante para determinar los caracteres generales de un suelo.

La textura de un suelo puede ser gruesa, mediana o fina de acuerdo con el grupo o grupos de partículas que predominan. De acuerdo con su tamaño las partículas del suelo se separan generalmente en tres fracciones: Arena, limo y arcilla. (2)

CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS FRACCIONES DEL SUELO

ARENA:

- 1.— Plasticidad y cohesión muy bajas.
- 2.— Capacidad de retención del agua, baja.
- 3.— La cantidad de elementos nutritivos es reducida.

ARCILLA:

- 1.— Plasticidad y cohesión muy altas.
- 2.— Capacidad de retención de agua, elevada.
- 3.— El drenaje y la aereación variable.
- 4.— Hay una gran cantidad de elementos nutritivos.

LIMO:

- 1.— Las características del limo se catalogan entre las de la arena y la arcilla. (2)

Generalmente se denominan suelos pesados a los arcillosos, por ser difíciles de trabajar en contrastes con los arenosos que son fáciles en las labores. (2)

CLASES DE SUELO

Se conocen fundamentalmente tres clases de suelos, y son:

ARENOSOS: Cuando entre la arcilla y el limo juntos no alcanzan el 20%.

FRANCO: Cuando contienen 50% de arena y 50% de arcilla y limo.

ARCILLOSOS: Cuando contienen 30% o más de arcilla. (2)

ADAPTACION DE LOS CULTIVOS A LAS DISTINTAS CLASES DE SUELOS

ARENOSOS: Toda clase de plantas de hortalizas y frutales con hueso.

FRANCO: El mejor para todos los cultivos.

ARCILLOSOS: Cultivos como cereales, pastos, jitomates, col y frutos sin hueso. (4)

Manejo de los suelos Livianos y Pesados.

Un suelo arcilloso es muy plástico, se vuelve adhesivo cuando está muy húmedo y duro con costra cuando se seca; su capacidad de retención de agua es elevada. A estos suelos se les denomina "Pesados" por ser difíciles de trabajar en contraste con los arenosos, que son de fácil manejo.

El bajo contenido de materia orgánica y arcilla de los suelos arenosos tiene ciertas ventajas: Son suelos sueltos, con buena aereación, buen drenaje y fácil labranza. Las desventajas son: Que tienen poca capacidad para retener el agua y los elementos nutritivos en cantidades suficientes.

El proporcionar materia orgánica a un suelo es un buen método para mejorar prácticamente la estructura de éste. Esto también aumentará la capacidad de absorción y retención de los suelos arenosos, y disminuirá la plasticidad y la cohesión de los suelos arcillosos.

La materia orgánica puede aplicarse en forma de residuo de las cosechas, de abono verde o de estiércol.

ESTRUCTURA DEL SUELO

El término "Estructura" se emplea para referirse a la ordenación o agrupamiento de las partículas del suelo.

Es muy importante la estructura de un suelo porque ella determina las características generales del mismo, por ejemplo la aereación y la circulación del agua. Las transformaciones físicas que provoquen el agricultor al trabajar sus tierras, con el objeto de obtener un medio más propicio para el sostén de las plantas, son más estructurales que de textura.

GRANULACION

Un gránulo de suelo es una masa formada por partículas de varios tamaños mezcladas con humus. (2)

El agente que probablemente más fomenta la granulación del suelo es la materia orgánica. Las raíces de las plantas igualmente provocan la granulación por la unión de las partículas del suelo en gránulos. (2)

TIPOS DE ESTRUCTURA

Generalmente hay tres tipos de estructura del suelo reconocidos.

1.— SUELTO: Las partículas del suelo están separadas y no forman gránulos porque no contienen materia orgánica. Con este tipo de estructura la capacidad de retención de agua es muy baja, la circulación de agua es muy rápida, tiene buen drenaje y aereación: Ejemplo suelos arenosos. (2)

2.— GRANULADOS: Las partículas del suelo se combinan para for-

mar muchos gránulos por que el suelo contiene materia orgánica y es poroso. La capacidad de retención de agua es elevada y la circulación es mediana, tiene buen drenaje y aereación: Ejemplo, suelos francos y arcillosos con materia orgánica.

3.— AMASADO: Un suelo amasado no es poroso y no tiene gránulos; la cantidad de materia orgánica es baja, su capacidad de retención de agua es elevada pero la circulación de agua es muy lenta; ejemplo, suelos arcillosos pobres en materia orgánica, y de coloides saturados con sodio y potasio.

LA ACIDEZ

Como al principio se puntualizó se debe considerar al suelo como fuente de los alimentos que las plantas precisan para vivir, y siendo éstos distintos elementos o compuestos químicos, conveniente será sino necesario, exponer ciertas consideraciones con los mismos relacionadas para más fácil comprensión de otros conceptos posteriores. E incluso tratar ante todo de determinada característica del suelo en su aspecto químico y que resulta ser de sumo interés: La acidez.

Se llama ácidos aquellos cuerpos compuestos que contienen siempre hidrógeno, muchas veces oxígeno, y otro u otros cuerpos. Ejemplo de ellos son el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, etc. (4)

Las bases son combinaciones de un metal con oxígeno e hidrógeno. Neutralizan los ácidos y forman combinaciones con ellos. Ejemplo son la sosa, la cal, etc.

Si en el suelo dominan los ácidos se dice que el suelo tiene reacción ácida. Si dominan las bases, alcalina; y neutra cuando se encuentran unos y otros en proporciones equivalentes. Hoy, en la práctica, se ha recurrido a una unidad para determinar o valuar la acidez. Esa unidad se denomina "pH". (4)

Tal unidad, pH, podía representarse esquemáticamente, sino con rigor científico, por una fracción en la que el numerador sea uno y el denomina-

por todos los iones de hidrógeno.

Y el valor de esta fracción o quebrado en el agua neutra, que se toma como base para determinar el grado de acidez del suelo, es el de siete.

Por todo ello, un terreno tendrá tanta más acidez, cuanto más hidrógeno posea. Y como quiera que al aumentar el denominador del quebrado el valor de éste disminuye, la cifra que representa el pH será más pequeña, con más acidez, al tener más hidrógeno o aumentar el denominador. (4)

Por eso, una tierra con pH de 5, es más ácida que otra que tenga 6. Y siendo siete el número que nos señala la neutralidad, las tierras con cifras inferiores a ésta serán ácidas, y alcalinas con cifras superiores a siete.

En términos generales, las mejores tierras de cultivo son las que tienen un pH de 6.5 a 7.2. Esto es próximas a la neutralidad o ligeramente inferior. Sin embargo, cada planta se desarrolla mejor y normalmente en suelos con determinado pH para cada una, como a continuación se expone, lo que podemos tomar de referencia en los resultados de análisis de tierras.

- 1.— PLANTAS PROPIAS DE TERRENOS ACIDOS: Algodón, arroz, avena, centeno, nabo, patata, sandía (pH4.5), tabaco.
- 2.— PLANTAS PROPIAS DE TERRENOS LIGERAMENTE ACIDOS: Lino, maíz, trébol, vid.
- 3.— PLANTAS DE TERRENOS MUY PROXIMOS A LA NEUTRALIDAD: Alubias, cebolla, cebada, col, manzano, naranjo, trigo. (4)
- 4.— PLANTAS PROPIAS DE TERRENOS ALCALINOS: (con pH 7 a 8) alfalfa, espárragos, remolacha, zanahoria. (4)

Esta es una de las causas, y sirva de ejemplo, el que no vaya bien la alfalfa en muchos terrenos ácidos, y en cambio se produzca en los mismos mejor el trébol, propio para tierras ligeramente ácidas. (4)

IV.— ORIGEN E HISTORIA DE LA ALFALFA Y SU IMPORTANCIA

Whuler citó que el origen más probable de la alfalfa es el Suroeste

de Asia, Mesopotamia, Norte de Persia y Turkestán. El mismo autor opina que no existen datos relacionados con el descubrimiento del cultivo de la alfalfa.

La introducción a Europa la hicieron los romanos cuando estos invadieron Grecia y Persia, 490 años A.C. Para tener en el campo forraje para la alimentación de caballos y animales domésticos.

Varios autores, nos informan que la alfalfa después de ser introducida a Europa por los romanos fue llevada a España y de allí a América por los conquistadores Francisco Pizarro y Hernán Cortés que la introdujeron a Perú y Chile y luego a México. Posteriormente por los colonizadores fue llevada a América del norte a los estados de Nuevo México, Sur de California y Arizona.

Los franceses, alemanes e ingleses introdujeron la alfalfa a las colonias del atlántico.

DESCRIPCION BOTANICA

Es una planta que pertenece a la familia de las leguminosas, al género *Medicago* y a la especie *Sativa*.

MORFOLOGIA GENERAL

La alfalfa es una planta herbácea, perenne y muy cultivada.

A.— Flores:

Sus flores pueden ser de varias tonalidades de color, Púrpura, o amarillas y hay algunos casos que son blancas: se forman en racimos abiertos.

Las flores se componen de cáliz, corola, androceo y gineceo; el cáliz consta de 5 sépalos unidos que terminan en 5 lóbulos o dientes casi de igual tamaño. La corola consta de 5 pétalos de forma papilionácea, el estandarte un poco más grande que las dos alas laterales; éstas a su vez son más largas que la quilla. Tiene 10 estambres de los cuales 9 están unidos y el décimo es libre y superior.

El pistilo está formado por un solo carpelo que se desarrolla de un ovario súpero unilocular con un estilo liso en forma filiforme, en el ovario se forman entre 10 a 18 óvulos los cuales se desarrollan de 1 a 6 abortando los demás.

B.— Fruto:

Es una vaina de forma espiralada y tiene de una a 5 espirales, pubescente y de color café.

C.— Semilla:

Se encuentran en las vainas de 3 a 4 en cada una, son de forma reniforme; la semilla de buena calidad debe de tener un color verde olivo y no un café claro, ya que indica baja calidad y poca germinación.

Las semillas de las leguminosas no suelen contener endospermo cuando están maduras y las reservas nutritivas de la semilla se encuentran en los cotiledones.

El hilio es la cicatriz que queda donde la semilla se desprendió de la vaina, cerca de un extremo y entre dos bordes están los cotiledones y éstos se encuentran cubiertos por la testa o tegumento.

D.— Hojas:

Son alternas y trifoliadas dispuestas en el tallo. Los folíolos son lineales, oblongos u ovalados, aserrados en el ápice. Las estípulas son delgadas y filiformes adheridas al pedicelo.

E.— Tallo:

Los tallos erectos suelen alcanzar una altura de 60 a 90 cms. por unos tres milímetros de diámetro, partiendo de una base semileñosa conocida como corona la cual produce de 5 a 25 o más tallos por planta; de ella brotan nuevos tallos cuando los anteriores maduran o se cortan.

F.— Raíz:

El sistema radicular tiene una raíz principal bien definida en sus primeros períodos de desarrollo puede alcanzar de 1.5 a 2 metros de profundidad, en el segundo año hasta 3.5 metros y pudiendo penetrar a 7.5 metros a 9.0 o más a medida que pasa el tiempo.

La raíz pivotante se considera como la más importante del sistema pero también se desarrolla en unos cuantos cms. de profundidad, ramificaciones que siguen la misma trayectoria que la raíz principal y ocasionalmente se extienden lateralmente.

ESPECIES Y VARIEDADES BOTANICAS

Clasificación de los principales tipos: La introducción de la semilla de alfalfa de diferentes fuentes ha dado un gran número de tipos, éstos son clasificados usualmente dentro de 5 grupos.

Tomando en cuenta el color de la flor, punto de origen y resistencia al invierno por heladas.

A.— Alfalfa Común:

(Medicago Sativa), incluye a todas las alfalfas que tienen flores púrpuras no pubescentes o variedades lisas. Estas incluyen las variedades regionales desarrolladas en el Oeste de las E.U.A. La semilla de las cuales fue traída de Chile a California en 1850.

Las condiciones diferentes de clima en el estado del Oeste produjeron grupos de variedades diferentes con resistencia y hábitos de crecimiento. En este grupo las variedades Montana Común, Utah Común y muchas otras variedades nombradas de acuerdo con el punto de origen.

B.— Variedades:

(Medicago Media), originadas por híbridos naturales de las especies de

flores púrpuras y flores amarillas. Estas variedades se caracterizan porque las flores son desde un color púrpura hasta el amarillo y son más resistentes al frío que las anteriores; aquí encontramos las variedades Grimm, Canadian, Baltic.

C.— Turkestán:

(*Medicago Sativa* L.), incluye a las variedades originarias de Turkestán, las cuales se caracterizan por flores cortas y por ser de un hábito más difundido que las comunes, son muy resistentes al frío, enfermedades y sequía; en ellas encontramos a las variedades Kani, Hardistán y Qresetón, las flores son de un púrpura uniforme.

D.— Non-Hardy:

Se refiere a las variedades de Sur-Este de los E.U.A. ellas son susceptibles a las heladas, son de porte alto y se caracterizan por ser de periodos largos y crecimientos rápidos, follaje muy espeso. Las variedades más comunes de este grupo son la velluda.

E.— De Flor Amarilla:

Incluye especies perennes de *Medicago* Spp y *Medicago Falcata* son muy resistentes al frío y a la sequía, resistiendo hasta temperaturas de 26 grados c., en este grupo no existen variedades comerciales.

Para la región del Bajío las variedades recomendadas, por su crecimiento activo y su ritmo de producción durante todo el año, son las siguientes: Tanverde, Moapa (resistente al pulgón manchado), y Tanhuato.

Las características más importantes de las variedades antes citadas son:

Tanverde: Es una variedad que ha sido mejorada en México y que tiene una adaptación muy amplia en todo el Bajío. Después del corte se recupera rápidamente en el invierno, produciendo magníficos rendimientos. Es la variedad que presenta mayor resistencia a las enfermedades que causan pudrición de la raíz lo que hace posible mantenerla en producción por más tiempo.

Un buen manejo del alfalfar, permite efectuar hasta 10 cortes al año, y hacer posible obtener un poco más de 120 toneladas de forraje verde por hectárea en ese período.

Tanhuato: sus características son parecidas a la variedad anterior, solo que tiene menor resistencia a las pudriciones de la raíz.

Moapa: Es una variedad que se adapta perfectamente a las condiciones del Bajío. Su recuperación en el invierno es más rápido que Tanverde y Tanhuato, pero su rendimiento es un poco más bajo. Permite efectuar de 10 a 11 cortes durante el año, y obtener una producción hasta de 120 toneladas de forraje verde por hectárea.

Tiene el inconveniente de que en la época de lluvias es seriamente atacada por la "Peca" y por el "Mildeu" lo que origina una pérdida de su producción y de su calidad.

ECOLOGIA DEL CULTIVO

A.— Distribución:

La alfalfa se encuentra extensamente distribuída geográficamente en todo el mundo.

En el crecimiento de las plantas los factores que determinan su desarrollo son el clima, suelo, temperatura y precipitación.

La adaptabilidad de cualquier especie se refleja en la habilidad que tiene la semilla para germinar, y en el crecimiento y desarrollo normal de la planta.

La alfalfa se cultiva y produce en muchos estados de E.U.A. y muchas provincias de Canadá y en casi todas las partes de México, Centro y Sur América.

El cultivo se siembra en altitudes que varían desde el nivel del mar hasta los 3,850 metros.

La adaptación climática de la alfalfa incluye zonas templadas y sub-templadas en las que reina una precipitación de verano o invierno; así como, para zonas tropicales y sub-tropicales con una precipitación limitada bajo condiciones de riego.

La alfalfa está bien adaptada en casi todas las regiones de México con excepción de todos los climas tropicales donde a pesar de que se cree que es muy perjudicada por la excesiva humedad y competencia con las más hierbas. (10)

La concentración más grande de cultivo de alfalfa se haya en las partes templadas y frías del centro del país, las cuales comprenden los Valles de Toluca y México y el Bajío.

En las regiones cálidas del Norte y Noreste de la República se siembra con alfalfa una superficie considerable, bajo condiciones de riegos aislados.

En la parte sur de la zona del Pacífico la región principal productora de alfalfa es el famoso Valle de Oaxaca, en cambio en la región del Golfo prácticamente no se cultiva la alfalfa.

ADAPTACION EDAFICA

La alfalfa prospera en suelos bien aereados que son los mejores para el cultivo, pero en otras condiciones prospera, ya rango de adaptabilidad con respecto al suelo es muy amplio.

El cultivo presenta su mejor desarrollo en suelos Limo-arenosos-calcáreos con alto contenido de fósforo y potasio, sin embargo la alfalfa puede prosperar también en suelos pobres siempre que el sub-suelo le permita un profundo desarrollo radicular, a la vez que por medio del encalado y la fertilización mantengan la reacción óptima del suelo con p.H. 6.5 a 7.2 y le dote de suficientes cantidades de nutrientes.

En los suelos con p.H. inferior a 6.0 la práctica de encalado se hace hasta con un año de anticipación dando tiempo a la neutralización.

La alfalfa prospera mejor en suelos de migajón profundo, con subsuelo poroso, ligeramente alcalino, crece en otros tipos de suelos pero sus rendimientos son más bajos especialmente en los suelos salinos y los sumamente arenosos y arcillosos.

La capacidad de una variedad para adaptarse a un clima se llama Aclimatación. Existen tres factores importantes que influyen en la adaptabilidad de un cultivo.

A.— Tipo de fecundación:

Siendo de mayor afectación los de tipo cruzado.

B.— Rango de variabilidad genética dentro del cultivo:

Es mayor la adaptabilidad en plantas que tienen más variabilidad genética.

C.— Longevidad:

Es mayor la adaptación en los cultivos anuales.

ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

Para alcanzar altos rendimientos, la alfalfa requiere terrenos perfectamente bien preparados, mediante buenas labores de barbecho, melguelo, nivelación y rastreo.

Para obtener una buena cama de siembra:

A.— Un barbecho profundo hecho con anticipación.

B.— Rastreo:

Cuando el suelo es muy compacto y quedan terrones grandes la siembra se dificulta ya que la semilla queda a mucha profundidad y su emergencia es muy pobre. Por lo que se recomienda los pasos de rastra convenientes para dejar lo mejor posible preparado el terreno sin llegar a pulverizarlo completamente, pues esto ocasionaría la formación de costra en la superficie después de cada riego. (10)

C.— Nivelación:

Es el punto más importante en el éxito de un alfalfar ya que en los suelos bien nivelados se obtiene una distribución uniforme de la semilla, porque se evitan pérdidas y además se aprovecha al máximo el agua y se evitan problemas de exceso de humedad y enfermedades. (10)

D.— Melguelo:

Está determinado por el tipo de suelo y la cantidad de agua disponible, ya que las melgas reducen el problema de excesiva humedad, evitan las pudriciones radiculares; lo que ocasionaría aclareos en el alfalfar permitiendo de esta manera la invasión de malas hierbas. El melguelo debe hacerse de la siguiente manera: (10)

1.— Por melgas o tendido: Es el sistema más recomendado para suelos livianos (Arenosos y Francos). Las melgas de 3 a 5 metros de ancho y hasta 100 metros de largo según la pendiente del terreno; sembrando bajo este sistema se evita la pérdida de agua por percolación y exceso de humedad.

2.— Por cama melonera: Este tipo de melga es utilizada para suelos pesados: consistiendo en hacer camellones de 1 a 1.20 metros de ancho y hasta 100 metros de largo, separados por pequeños surcos o canales que facilitan el drenaje y sirven para ejecutar el riego por trasporo o minado y no deja que se forme costra que perjudica a la germinación y emergencia de la planta.

SELECCION DEL TERRENO

Cuando se va a escoger un campo para sembrar alfalfa, se deben considerar los factores siguientes: Textura, acidez, o alcalinidad, drenaje y fertilidad del suelo.

Un buen drenaje es absolutamente necesario para la alfalfa, por lo que se debe tener muy en cuenta para este cultivo.

Para que la alfalfa alcance su máximo desarrollo y producción de forraje de buena calidad, debe sembrarse en suelos susceptibles a mejorarse con aplicación de fertilizantes y materia orgánica.

INOCULACION DE LA SEMILLA

Una de las razones de la gran importancia que se le da a las leguminosas, es su capacidad para vivir en simbiosis con ciertas bacterias fijadoras de nitrógeno del género *Rhizobium* spp. que forman nódulos en sus raíces y sirven de alimento a las plantas cuando dichas bacterias mueren.

La inoculación es la práctica por medio de la cual se incorporan dichas bacterias en las semillas de las leguminosas para aumentar la población de bacterias en el suelo para que las plantas puedan utilizar el nitrógeno libre del aire; y de este modo obtener los mayores beneficios de la simbiosis entre plantas y bacterias. (8, 7)

El género *Rhizobium* produce nodulaciones en las raíces de las leguminosas y se desarrolla cerca de la raíz de la planta hospedera. Sin embargo *Rhizobium Trifolii* y *R. Leguminosarum* prolifera bien en la alfalfa, así como *R. Melilloti*, y se ha demostrado que el efecto en la leguminosa es el de promover el crecimiento de la zona radicular, siendo esta característica específica para el género *Rhizobium*.

El suelo que requieren las bacterias del género *Rhizobium* son los suelos bien aireados, sin exceso de humedad, que no tengan deficiencia de nutrientes tales como el potasio, fósforo y calcio, que son necesarios para obtener una buena población, además deben de ser suelos con un PH alrededor de 6.5 a 7.2.

La inoculación debe realizarse cuando las leguminosas que se requieren sembrar no hayan crecido permanentemente en el terreno de la siembra.

IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LA INOCULACION

- 1.— Constituye un seguro contra la pérdida de cosecha por falta de nitrógeno.
- 2.— Si no se hiciera la inoculación, se tendría que agregar fertilizantes lo que elevaría los gastos.
- 3.— Nos permite la pronta formación de nódulos y una aportación adecuada de nitrógeno, una vez que la planta ha agotado dicho elemento acumulado en la semilla.
- 4.— Aumenta el rendimiento de las cosechas.
- 5.— Mejora la calidad del forraje, desde el punto de vista de su valor nutritivo y su valor como abono verde.
- 6.— El alto contenido de proteínas se refleja en el color verde de las hojas. (8)

Para llevar a cabo la inoculación se debe tener en cuenta: (8)

- 1.— Usar el inoculante específico.
- 2.— Seguir las indicaciones del envase del producto.
- 3.— Inocular solo la semilla que se va a sembrar el mismo día.
- 4.— Humedecer ligeramente la semilla y revolverla perfectamente con el inoculante para que se adhiera bien.
- 5.— Tener cuidado que la semilla inoculada no le dé el sol directamente en el invierno.

Epocas de siembra para las diferentes zonas alfareras.

Sembrar en la fecha más adecuada, resuelve los problemas de malas hierbas, mala germinación y poca producción en los primeros cortes.

Las épocas de siembra en general para México se pueden clasificar en:

1.— La de otoño o invierno que comprende los meses de septiembre a diciembre y que es la que más se utiliza para aprovechar al máximo las lluvias de invierno y evitar las competencias de las malas hierbas, asegurando de esta manera la producción de un buen forraje de alta calidad.

2.— La otra fecha es la de primavera, en la que las lluvias pueden ayudar a la germinación pero no a la implantación del cultivo. Además se tiene en esta fecha el peligro de competencia de malas hierbas.

Las fechas de siembra que se recomienda para cada una de las zonas alfalferas de México son:

- 1.— El Bajío, especialmente en Roque, Gto., y Pabellón, Aguascalientes; es del 1o. de noviembre al 31 de diciembre para alfalfa de riego para producción de doble propósito.
- 2.— Mesa Central: Del 1o. de noviembre al 31 de diciembre para la producción de forraje y semilla.
- 3.— Valle de Toluca y Valle de México: Para la producción de forraje así como de semilla es del 1o. de octubre al 15 de noviembre.
- 4.— Comarca Lagunera: Del 1o. de noviembre al 31 de diciembre para producción de forraje y semilla.
- 5.— Valle de Mexicali, B.C.: Del 1o. de octubre al 15 de noviembre.
- 6.— Río Bravo Tamps.: Del 1o. de noviembre al 31 de diciembre.
- 7.— Ciudad Delicias, Chih.: Se recomienda del 1o. de octubre al 15 de noviembre. (8)

Para alfalfas de temporal solamente se recomiendan una previa preparación del suelo para aprovechar las lluvias que corresponden más o menos a las fechas antes señaladas.

MÉTODOS DE SIEMBRA

Aunque existen muchos métodos de siembra, en todos ellos se persigue un mismo fin, y es sembrar la semilla uniformemente a una profundidad de 1 cm. una de las razones por las que a veces se obtiene una buena producción de alfalfa, es que la semilla queda a una profundidad adecuada.

La sembradora "Cultipaker" es un implemento para sembrar alfalfa a la cual, se le coloca una caja entre los rodillos para la distribución de la semilla.

Uno de los métodos relativamente nuevo es el acondicionamiento de la máquina sembradora de trigo, la cual coloca la semilla en una pequeña banda a una profundidad uniforme y precisamente sobre el fertilizante.

Pues hay pocas máquinas sembradoras que coloquen las semillas pequeñas como la de alfalfa, a la profundidad requerida.

Otro método muy común en México, consiste en colocar la semilla de alfalfa en pequeños surcos separados de 20 a 30 cms. y a una profundidad de 1 a 2 cms. Los surquitos se hacen con una barra especial que tiene la apariencia de un rastrillo que se estira con la mano o el tractor, este tiene los picos a la distancia deseada, después se coloca la semilla en cada uno de ellos a chorrillo ya sea con una máquina o botellas. Es un buen método pero costoso.

La siembra al voleo o a mano constituye uno de los métodos más populares para sembrar alfalfa y cuando se hace bien produce buenos resultados, también existe el método de sembrar al voleo pero con pequeñas máquinas operadas a mano como la sembradora "Ciclone" que hace una buena distribución de la semilla, la cual tiene que ser tapada cuidadosamente con rastra de rama, aunque lo más recomendable es con el "Cultipaker".

DENSIDAD DE SIEMBRA (8)

La semilla por hectárea está determinada por el por ciento de germinación, la pureza de la misma, por las condiciones del terreno y el método

de siembra.

La semilla es muchas veces el problema más grande con el que se encuentra el agricultor.

La apariencia de la semilla puede servir como base para formarse una idea acerca del porcentaje de germinación.

Las semillas deben de ser de un color verde olivo, claro, brillante y llenas, mientras que las que tienen mala germinación tienen un aspecto arrugado, color café, lo mismo que las semillas viejas.

Un factor muy importante que influye en el éxito de un alfalfar es la cantidad de semilla por hectárea ya que tomando en cuenta que en un kilogramo de semilla de alfalfa se tiene aproximadamente 440,000 semillas; si esta cantidad se distribuye uniformemente en una hectárea teniendo condiciones ideales de suelo, de modo que cada semilla germinara y produjera una planta, tendríamos 44 plantas por metro cuadrado, siendo esto una población ideal de plantas por hectárea, pero, ya que esto es imposible, la densidad apropiada es de 10 kilogramos por hectárea para asegurar una buena población, esto lo respaldan numerosos trabajos hechos en Colombia.

Por otro lado Buller (10) dice que los agricultores han obtenido buenos resultados con 20 a 25 kilogramos por hectárea de semilla viable.

Concluye diciendo que la densidad depende del porcentaje de germinación que tenga la semilla a sembrar.

El Instituto I.N.I.A. reporta que 25 kilogramos por hectárea de semilla de buena calidad en un terreno preparado son suficientes para tener una buena población en el terreno.

CULTIVO NODRIZA

Para satisfacer las necesidades del alimento forrajero en invierno se ha obtenido buenos resultados sembrando alfalfa con un cultivo nodriza.

Esto tiene por objeto proteger a la alfalfa en sus primeras fases de desarrollo contra las malas hierbas, además proporciona una cobertura para de esta manera protegerla contra heladas, también nos proporciona forraje durante las épocas donde éste escasea.

Cuando se siembra un cultivo nodriza hay que tener en cuenta que los riegos deben efectuarse de acuerdo con las necesidades de la alfalfa y no con las del cultivo nodriza, además el cultivo nodriza proporciona una ventaja importante cuando se siembra alfalfa en suelos arcillosos ya que esta emerge primero y rompe la costra de tal manera que facilita la emergencia de las plántulas de la alfalfa y con esto obtener una buena población de alfalfa.

Los cereales son los cultivos que generalmente se utilizan como nodriza, dentro de los cuales tenemos los trigos, la cebada y la avena que se siembran a una densidad de 60 kilogramos por hectárea.

MANEJO DEL CULTIVO

Fertilización: Como ya se mencionó anteriormente hay varios factores que influyen en la obtención de un alfalfar bueno.

De la fertilidad de un suelo va a depender la calidad y cantidad de forraje. Para que la alfalfa tenga buen rendimiento es necesario que haya bastantes nutrientes asimilables, principalmente fósforo y potasio, nitrógeno es necesario en sus primeras fases de crecimiento ya que las plantas desarrolladas pueden utilizar el nitrógeno del aire en cantidades suficientes, por medio de las bacterias que están en simbiosis con las raíces.

Para mejorar la estructura del suelo y su fertilidad se recomienda utilizar estiércol, siempre y cuando no haya estado expuesto al sol y a la lluvia por mucho tiempo, para que no pierda sus nutrientes. (8)

Se recomiendan aplicaciones de 25 a 50 toneladas por hectárea; pero es necesario ponerlo ya descompuesto y si no en el cultivo anterior para evitar el problema con las malas hierbas.

Cuando se siembra alfalfa a altitudes de 2,000 a 3,000 mts., es necesario aplicar fósforo y calcio conjuntamente. Ya que si se aplica fósforo sólo se retarda el establecimiento del alfalfar.

La alfalfa presenta una demanda particular de calcio, principalmente en suelos ligeros donde la elevada extracción de calcio puede causar un descenso en el PH por lo que es necesario el encalado.

Los materiales más utilizados para el encalado son el óxido de calcio y el carbonato de calcio. Para llevar a cabo dicha labor se deben tomar en cuenta las siguientes características: (8)

- 1.— Valor neutralizante.
- 2.— Fineza del material.
- 3.— Contenido de manganeso.
- 4.— Pureza.
- 5.— Costo.

Los beneficios que reporta el encalado son:

- 1.— Proporciona elementos nutritivos tales como Ca. y Mg.
- 2.— Estimula la actividad micro-biológica del suelo, como la descomposición de la materia orgánica.
- 3.— Nitrificación y fijación del nitrógeno atmosférico.
- 4.— Favorece el aprovechamiento de varios elementos nutritivos.

RIEGOS

El riego es necesario para tener un elevado rendimiento de forraje, después que la alfalfa se ha establecido y dispone de nutrientes necesarios, el factor más importante que limita el crecimiento es la humedad del suelo.

La topografía, textura y la estructura del suelo junto con las tradiciones locales influyen directamente en el método de riego.

El riego por inundación es el más usado en México y consiste en aplicar una determinada lámina de agua a cada lámina. Pero éste tiene sus desventajas como es en los suelos muy pesados donde se dificulta la emergencia de las plántulas de alfalfa; por otro lado es mejor el riego por infiltración o trasporo.

Los riegos por aspersión han dado magnífico resultado, aún en los suelos que no están bien nivelados, ya que este método no necesita bordos y además facilita la cosecha mecanizada.

Los riegos a tiempo es un factor muy importante que debe tenerse en cuenta ya que en estado de plántula, los excesos de humedad redundarán en los rendimientos, pues facilitan la presencia de enfermedades radicales.

CORTES

El estado de desarrollo de la planta de alfalfa, al tiempo del corte tiene una marcada influencia en los rendimientos de forraje y proteína cruda, así como en la longevidad y otras características del crecimiento de la planta.

Uno de los factores que afecta a la calidad, el rendimiento y la persistencia de la alfalfa, es el estado de madurez al tiempo de cortarse. La alfalfa que se corta antes de que aparezcan los brotes florales, o cuando éstos empiezan a aparecer, presentan muchas hojas, que contienen un alto porcentaje de proteína y bajo porcentaje de fibra. A medida que las plantas van madurando se presenta un descenso gradual en el contenido de proteína y en el aumento de fibra.

La alfalfa debe cortarse cuando presenta un 10% de brotes florales y cuando empieza la floración, ya que en este estado es cuando tiene un mayor contenido de proteínas y además proporciona un buen rendimiento; cuando la planta se encuentra en la época de invierno y no presenta brotes

florales, entonces se debe poner atención en la iniciación de los siguientes brotes en la base de la planta, ya que ésta nos indica el momento del corte. (8)

La alfalfa es una planta que almacena la mayor parte de sus alimentos de reserva en la corona y en la raíz; estos alimentos son de gran importancia porque en ellos se basa el vigor de recuperación de las plantas después del corte, así como el grado de productividad y la longevidad del cultivo, por consiguiente el tiempo durante cortes, debe ser suficiente para permitir una buena recuperación del cultivo.

CONTROL DE MALEZAS

Para tener éxito en el cultivo de la alfalfa es necesario mantenerlo limpio de malas hierbas.

Las malas hierbas ocasionan fuertes pérdidas en los cultivos y esto se debe a la gran competencia que presentan, sobre todo, en agua, luz y nutrientes; cuando uno de estos factores se escasea, los demás no pueden ser utilizados correctamente.

En las regiones productoras de alfalfa, las malas hierbas crean un gran problema, por lo menos durante ciertas fases del período de desarrollo vegetativo; trayendo como consecuencia una disminución en la producción de forraje verde henificado. Estos problemas se pueden dividir en tres grupos:

- 1.— Malas hierbas que aparecen en los terrenos de nueva siembra e impiden el desarrollo de las plántulas de la alfalfa. Dentro de ellas encontramos malezas de hoja ancha.
- 2.— Malas hierbas que aparecen en alfalfares ya establecidos y que generalmente son gramíneas.
- 3.— Especies parásitas (*Cúscuta*) que viven sobre la alfalfa y que impiden o dificultan su desarrollo.

Las prácticas para el control de malas hierbas que hasta ahora se han venido utilizando es por medio de herbicidas.

El uso de herbicidas ha venido a disminuir gran parte del riesgo que se corría al establecer y explotar el cultivo de la alfalfa.

Dentro de los herbicidas más utilizados tenemos al Eptam, que debe aplicarse antes de la siembra y es efectivo para gramíneas y muchas de hoja ancha. Para post-emergencia se recomienda el 4 (2,4-DB) que sólo controla malezas de hoja ancha. (8)

CULTIVOS

Los cultivos son muy poco empleados en el establecimiento de la alfalfa para producción de heno o forraje debido a que se siembra por lo general al voleo o en surcos a distancias pequeñas por lo que no es posible cultivar y ahora el deshierbe a mano es antieconómico. En cambio cuando se trata de alfalfa para producción de semilla es recomendable el cultivo cada vez que sea necesario y principalmente después de hacer la cosecha y el corte.

PLAGAS

Los insectos reducen con frecuencia los rendimientos y la calidad de la alfalfa cuando no se combate a tiempo, reducen notablemente la vida del cultivo.

Dentro de las plantas más comunes y que causan mayores daños a los alfalfares y las semillas almacenadas podemos citar como más importante las siguientes:

- 1.— El cálcido de la semilla (*Bruchophagus*) que causan grandes daños en la semilla. El control de esta plaga es por prácticas culturales pues con insecticidas no es muy aconsejable sin embargo se puede aplicar Metil paratión cuando la alfalfa se ha pasado de corte.

- 2.— El pulgón manchado (*Therioaphis Maculata*). En México se reportó por primera vez en la región de La Laguna en el año 1954; su expansión en la República se ha efectuado rápidamente pues en tres años su aparición es casi en todas las zonas alfalferas. (9)

El pulgón manchado de la alfalfa es un insecto pequeño de cuerpo blando y forma oval que mide aproximadamente de 1.5 a 2.0 mm. de largo en su estado adulto; se caracteriza por presentar muchas manchas más o menos rectangulares de color café oscuro sobre el abdomen, colocadas en hileras más o menos paralelas; el color de los adultos es café amarillento y el de los ápteros es un poco más grisáceo. Las ninfas son semejantes en forma y sólo difieren de los adultos en tamaño pues éstas son más pequeñas, después de cada muda presentan un color amarillo pálido, su reproducción es por partenogénesis, se les encuentra por lo general en el envés de la hoja, de donde luego pasan a la superficie y de allí caen al suelo pasando a los nuevos brotes.

El daño que ocasiona a este cultivo es la extracción de savia, al alimentarse además inyecta Toxinas por lo que ocasiona un detrimento que trae como consecuencia un amarillamiento paulativo de toda el área foliar acompañado de una defoliación; cuando el daño es muy severo las plantas se cubren de mielecilla o manteca dificultando la cosecha y pérdida de calidad del forraje, además de servir como medio favorable para el desarrollo de hongos.

Su combate se hace a base de insecticidas aunque existen algunos predadores de este insecto como lo son los de las familias Coccinelidae y Shirphidae y Chysopidae que causan una notable baja en la población de pulgones; cuando se aplican insecticidas se debe tener en cuenta el tiempo que el forraje va a ser sometido a pastoreo o a corte, recomendándose que la aplicación se haga de 10 a 44 días antes de dichas prácticas.

Los insecticidas más usados en el control son Paratión Metílico al 2% Metasistox al 25% y Malatión al 50%.

En algunos casos las prácticas culturales han dado buenos resultados como la siembra de variedades resistentes y la siembra en la fecha adecuada.

- 3.—Chinche de la alfalfa (*Lygus Elisus*). Por ser un insecto que se alimenta de los tallos tiernos y yemas florales, como de semillas tiernas es de importancia económica en el cultivo de la alfalfa.

Su control es a base de D.D.T. de 1.5 a 2 kgs. por Ha., Toxafeno 3 kgs. por Ha. antes de la floración (10)

- 4.—El Barrenador de la Raíz. (*Epicaerus-Aurifer* Boh).

El picudo adulto es robusto y más o menos de forma cilíndrica, antenas escamosas, los hélitros presentan de 14 a 16 hileras y cubren completamente el abdomen, cuando se observan desde arriba no hay diferenciación sexual. El huevo es ovipositado en las hojas, son opacos y de color blanco perla y después se tornan grises. La larva durante el cuarto estadio se encuentra totalmente desarrollada en forma de media luna, cuerpo carnoso y de color blanco, ápodas: la cabeza es distinta generalmente y es de color crema hasta café en su estadio, la larva recibe el nombre de barrenador. (10)

La pupa es en forma de barril y de color café claro y mide 2.6 mm. de largo y 6.9 de ancho.

Se cree que la alfalfa cultivada que sufre serios daños por este insecto y su perjuicio se derivan principalmente del hábito de la larva que se alimenta de las raíces primarias. Sin embargo el adulto causa grandes daños en los brotes tiernos y la corona.

El control más adecuado es con insecticida como el BHC. al 1.5% y Toxafeno.

- 5.—El Picudo de la alfalfa (*Hypera Póstica*). Los adultos se encuentran alrededor de la corona de las plantas de alfalfa tanto como se eleva la temperatura estos suben a los tallos donde ovipositan eclosionando a principios de primavera.

El daño es causado por las larvas aunque los adultos también ocasionan grandes pérdidas de forraje.

El método más moderno para su control, es el aplicar la quema cuando sale el otoño para eliminar adultos, huevos y larvas; también se recomienda usar insecticida en donde la alfalfa no presenta letargo, se debe aplicar malatión al 50% o Folidol al 2%. (10)

ENFERMEDADES.

En general las enfermedades que se presentan en las plantas son causadas por diferentes microorganismos, como las bacterias, hongos, virus y Nemátodos. Se conocen muchas enfermedades de la alfalfa, pero cinco son las de importancia, pues la mayoría de las veces, son las causantes de muchos problemas y pérdidas en la agricultura, por lo general dichas enfermedades suelen presentarse en conjunto, lo que dificulta la identificación del agente causal y la identificación del problema.

- 1.— Pudrición Texana (*phimatotrichum Omnivorum*). Se le conoce con este nombre por habersele encontrado por primera vez en Texas, pero se le conoce también con el nombre de marchitamiento, secadera y pudrición de la raíz. La distribución se limita al Suroeste de E.U.A. y Norte de México. (6, 14, 40).

Puede encontrarse en más de 2,000 especies silvestres y cultivadas (6, 14).

Síntomas: las plantas presentan una tristeza y decaimiento como si se tratara de falta de agua, los tallos se vuelven Flácidos y se secan las hojas, la raíz presenta una coloración café, al extraerse las plantas del suelo, se arrancan con mucha facilidad.

En el suelo aparecen floraciones del patógeno en forma algodonosa y de color blanco amarillento; esto ocurre más frecuentemente después de las lluvias o riegos.

Los daños causados por esta enfermedad son tan serios que llegan a reducir totalmente la población de las plantas.

Control: Las prácticas más recomendadas para la prevención y erradicación de este hongo es la rotación de cultivos preferiblemente de gramíneas de invierno y primavera por lo menos durante 4 años, como el sorgo, maíz y trigo.

2.— Peca de la Alfalfa (*Pseudopeziza Medicaginis*). Esta enfermedad se observa en las hojas de las plantas en la mayoría de las zonas alfalfaras de México, especialmente durante la época de lluvias cuando prevalecen períodos húmedos frescos.

La peca se caracteriza por pequeñas manchas que varían de color café oscuro a negro, por lo general en las hojas, aunque también aparecen en los tallos.

Como su principal daño es en las hojas, que es la parte más nutritiva y que proporciona el mayor rendimiento, por esto es de gran importancia. La práctica más común de control, es la de cortar la alfalfa antes de las épocas de lluvias, o también la de utilizar variedades más resistentes a dicha enfermedad.

3.— Mildew Velloso (*Peronospora Trifoliorum*). Esta enfermedad no es tan común como la peca, en México y sólo se presenta en zonas altas que es donde causa grandes problemas. (8)

El patógeno es un hongo que se extiende sobre la superficie de la hoja; las hojas infectadas presentan manchas de color gris rojizo cuando el ataque es muy fuerte, se presenta una clorosis acompañada de un arrugamiento y caída de las hojas.

Su control es igual que el de la peca, el de cortar antes que se presente la enfermedad y el uso de semilla de variedades resistentes.

4.— Pudrición de la raíz y de la corona. Por lo general se habla de una sola enfermedad, pero no es posible considerarla de esa manera, pues no es solamente un organismo, sino un conjunto de ellos, como el *FUSARIUM*, *CYL*, *DROCARPUM*, *PHENODMUS*, *RHYZOCTONIA*, *EL FUSARIUM OXISPORUM* Y *RHYZOCTONIA SOLANI*, figuran entre las más comunes.

Los síntomas causados por los diferentes hongos varía, pero todos tienen algo en común que provocan la destrucción de los tejidos de la raíz y de la corona, ocasionando achaparramiento de las plantas y una reducción de las mismas.

Se recomienda para su control, riegos adecuados y sólo los necesarios, que el suelo tenga una buena fertilidad y en algunos casos tratar la semilla que se va a sembrar.

5.— Marchitez Bacteriana. (*Corynebacterium Insidiosum*). Se encuentra ampliamente en todo el mundo; en México se presenta, más en lugares altos, en donde predominan las bajas temperaturas y el exceso de humedad del suelo, no se presenta en siembras nuevas, sino del segundo año en adelante.

Los síntomas característicos aparecen en las hojas, que se tornan amarillentas y descoloridas, las plantas presentan muy poco vigor y empiezan a morir, variación en la altura de las plantas y los tallos, tienen apariencia de escobas.

Si se arrancan las plantas, se corta la raíz principal en forma transversal, se notarán anillos de color amarillento.

Las bacterias penetran por las heridas causadas por los insectos principalmente en los ocasionados por el barrenador, o por las pisadas de los animales, una vez dentro, causan perforaciones en el tubo de conducto de las plantas, produciendo un desequilibrio hídrico que ocasiona la muerte.

La prevención y control de esta enfermedad es muy difícil, pero el buen manejo del cultivo y el uso de variedades resistentes, han podido sobreponerse a esta enfermedad.

UTILIZACION DE LA ALFALFA EN VERDE

La alfalfa es una de las mejores plantas para el consumo en verde, por sus elevados rendimientos y porque puede proporcionar un buen alimento durante el verano e invierno.

El dar la alfalfa en verde, es uno de los métodos más eficientes de utilizarla, porque se evita la pérdida del forraje y su valor untritivo al máximo. (13)

FACTORES

El alfalfar sujeto a pastoreo constituye uno de los mejores forrajes para el ganado, principalmente para las vacas, cerdos y caballos. Esto debe hacerse con mucho cuidado para que la alfalfa no vaya a ser perjudicada y se pierda la longevidad del cultivo.

El pastoreo debe hacerse cuando la alfalfa alcance una altura de 30 a 60 cms. dejando un lapso suficiente entre pastoreos, porque de esto depende la durabilidad de un alfalfar. (8)

Meteorización: Se produce cuando los gases resultantes de la fermentación, que tienen lugar del animal, no encuentran una salida normal y se acumulan, causando una gran hinchazón de la panza. En casos muy graves, produce la muerte del animal.

La meteorización ocurre más fácilmente cuando el forraje está húmedo, a causa del rocío o de la lluvia, y especialmente cuando se deja amontonado y tiene lugar un sobre calentamiento. (13)

Henificación: Para la realización de esta labor es necesario tener en cuenta algunos factores, como la temperatura, humedad, época del año y maquinaria disponible. El heno de buena calidad es de tallo fino, color verde abundante y libre de malas hierbas. Estas características son importantes en la determinación del valor alimenticio.

En la actualidad las máquinas deshidratadoras han alcanzado gran popularidad por su gran aprovechamiento del forraje y del valor nutritivo.

Ensilaje: El ensilaje de alfalfa es uno de los más usados e importantes en la alimentación del ganado, durante el invierno, más aún, cuando se produce leche, porque ésta adquiere un color amarillento aceptable y bastante valor en vitamina A, lo que no sucede en otros ensilados.

La ventaja más importante es la conservación de alfalfa, por este método, es sin duda alguna el alto valor nutritivo que tiene, que casi queda íntegro después del proceso a que es sometido.

V.— DESCRIPCION GENERAL DEL MAIZ

Diversas opiniones sobre el origen del maíz han sido emitidas por varios investigadores, al grado de que se le considere a éste cereal originario de algunas regiones de América; tanto de la del norte como del sur, cada investigador argumenta razones de peso para justificar su opinión, y de este modo no hay una firmeza absoluta sobre el origen, lo que sí viene a ser una verdad que no tiene discusión, es la que antes de la conquista de América por los europeos, el maíz, fue el alimento por excelencia de las razas aborígenes que habitaban este Continente.

En la era precortesiana, nuestras razas aborígenes se dedicaban al cultivo de este cereal, que constituía uno de los principales elementos para su alimentación; era tan importante que veneraban dos divinidades: Cinteolt y Xilonen que simbolizaban el maíz.

Investigadores como Spiden y Vavilov afirman que la mayor antigüedad del cultivo del maíz corresponde a México y Centro América, y se fundan en que la agricultura comenzó en el hemisferio norte y luego se extendió hacia el sur. De la manera de consumir el maíz por los indios se derivan las formas en que lo consumen actualmente los blancos.

CARACTERES BOTANICOS DE LA PLANTA

El Maíz cuyo nombre botánico es Zeamays, pertenece a la familia de

las gramíneas; a la sub-familia de las Maídeas, al género Zea y a la especie Mays; sus caracteres botánicos son: Raíz fibrosa, dentro de la cual tenemos tres tipos que son las raíces temporales, las permanentes y las adventicias o de anclaje. (12)

Las raíces temporales son aquellas que nacen cuando germina el grano, observándose que cuando se inicia la germinación de la semilla, sale una raíz de la punta del grano.

Después de algunas horas, aparecen casi al mismo tiempo que la plúmula, tres o cuatro raíces más, en la base del mesocotilo, siendo éste el tallo delgado y blanco que se encuentra entre el grano y el tallo verde. Se ha observado que no hay un número regular de raíces temporales en los diversos grupos de maíz.

Las raíces temporales como se dijo anteriormente son las que se desarrollan cuando germina la semilla y que después desaparecen para ser reemplazadas por las raíces permanentes, que son las que nutren a la planta en todo el ciclo vegetativo, y que llegan a profundizar hasta 2.10 metros en casos muy favorables, como son la profundidad del suelo, la fertilidad del mismo y el grado de humedad.

Las raíces permanentes inician su crecimiento arriba del mesocotilo, nacen sobre los tres a diez nudos, del tallo, separados por entrenudos muy cortos y que se encuentran debajo de la superficie del suelo, a una profundidad hasta de 20 centímetros. Vienen formando una serie de ruedas superpuestas, a partir de una profundidad constante de dos centímetros y medio a tres centímetros; siendo indiferentes a la profundidad que se haya verificado la siembra. Una vez que el maíz ha alcanzado su completo desarrollo, se observa que el sistema radicular está formado por una masa de raíces completamente entrelazadas, y que abarcan un radio hasta de un metro veinte centímetros alrededor de la planta, y a una profundidad como se dijo anteriormente de 2.10 metros. (12)

Dentro de las raíces permanentes encontramos a las raíces principales, a las laterales y a las capilares.

Las raíces principales varían en número de 20 a 30 y nacen directamente del tallo.

Por su hábito de crecimiento se pueden diferenciar en dos clases: unas que al brotar del tallo se encurvan ligeramente, para después dirigirse verticalmente hacia abajo; las otras al salir del tallo se encurvan hacia abajo para extenderse después lateralmente hasta cierta distancia, y finalmente se dirigen hacia abajo. Las raíces laterales son más pequeñas que las principales y son llevadas por éstas; producen a su vez muchas ramificaciones, al grado de que cada raíz principal puede llevar varios cientos de raíces laterales, cuya longitud es variable entre dos centímetros y medio y 60 centímetros. (12)

Las raíces capilares tienen dimensiones microscópicas, y son unicelulares, abarcan un número infinito. Se desarrollan sobre las raíces principales, al principio de su desarrollo, también se desarrollan sobre las raíces secundarias en una zona cercana del punto de crecimiento de éstas. Tienen una vida corta y desempeñan un papel absorbente y no forman nuevas raíces.

Las raíces adventicias o de anclaje salen de los dos o tres primeros nudos del tallo, arriba del suelo, a veces salen del quinto o sexto nudo, tratándose de plantas caídas o de algunos tipos de maíz del clima tropical. Al brotar del tallo se inclinan oblicuamente hacia abajo, y se introducen en el suelo ramificándose. Le sirven a la planta de sostén y al mismo tiempo de absorción, haciendo esta operación las que salen del primero y segundo nudo. Están recubiertas por un mucílago que las protege contra la desecación. El crecimiento de la raíz está relacionado con el desarrollo de la planta, y así se ha observado que a los 12 días de nacida la planta, las raíces principales permanentes alcanzan un desarrollo lateral de 45 cms. de distancia del tallo, alcanzando una profundidad de 8 a 15 cms. (12)

Después de este tiempo el sistema radicular se alarga rápidamente hacia abajo y lateralmente, alcanzando una profundidad de 30 cms. a los 18 días y de 60 cms. a los 27 días, teniendo entonces una expansión lateral de 60 cms. Sigue el crecimiento de la raíz, con el desarrollo de la planta, alcanzando su máximo crecimiento aquella cuando la planta ha alcanzado una altura de 1.80 metros, entonces las raíces tienen una extensión lateral de 1.20 mts., y de profundidad hasta 1.50 metros, pudiendo introducirse hasta un poco más de 2 metros.

El tallo del maíz es cilíndrico en su base y conforme se va desarrollando se va haciendo algo ovalado, es sencillo, erguido, robusto, nudoso, teniendo de 8 hasta 38 nudos, que le sirven al tallo para reforzarlo; el espacio comprendido entre los nudos se llama entrenudo y que varían de 15 a 20 cms. de longitud.

A excepción de la mayor parte de las plantas que forman el grupo de las gramíneas, el maíz tiene el tallo macizo, lleno de médula.

El tallo del maíz está formado de afuera hacia adentro de las siguientes partes:

- 1o.— La epidermis.
- 2o.— La pared, y
- 3o.— La médula.

La epidermis es una capa impermeable, transparente y que le sirve al tallo de protección para el ataque de los insectos y de las enfermedades.

La pared está a continuación de la epidermis, y está formada por una capa leñosa, que es dura y maciza, y que observándola bien, no es más que un conjunto de haces fibrovasculares, estrechamente unidos entre sí, no son más que unos canales, que es por donde circulan las sustancias alimenticias que van de las raíces a las hojas y a las mazorcas. (12)

Por último tenemos a la médula que no es más que una substancia suave como masa, y que llena la parte central del tallo. En la médula se almacenan las reservas alimenticias y lo mismo la humedad.

El color del tallo es de un verde claro en algunas variedades; en otras tienen un color morado.

La altura a que llega el maíz varía desde 1 metro hasta 5 metros o un poco más.

Las hojas del maíz son alternas, sésiles y envainadoras, son lanceoladas, anchas ásperas en los bordes; las vainas peludas, la lígula corta, las hojas llegan a alcanzar hasta un metro de longitud, y su número es constante en cada variedad.

Las hojas del maíz constan de tres partes que son:

La vaina, el limbo y la lígula. (12)

La vaina sale del nudo y rodea al tallo.

El limbo que es la parte más grande de la hoja, está constituido por la vena central, las venas paralelas a la vena central y el tejido intracelular.

La lígula que no es más que una saliente en forma de collar, y que se encuentra entre el punto de unión de la vaina con el limbo, y que desempeña un papel de protección contra el agua y el polvo, para que no penetren entre la vaina y el tallo.

El número de hojas en el maíz es variable, pues se observa que guarda relación con la precocidad del maíz, y así se cuentan en las variedades precoces de 8 a 10 hojas; en las variedades tardías se cuentan de 25 a 27 hojas.

El Maíz es una planta monoica, es decir que tiene en el mismo pie las flores masculinas y femeninas pero separadas.

Esta disposición floral hace que en el maíz la polinización sea cruzada.

Las flores masculinas aparecen antes que las femeninas; aquellas están situadas en la parte superior del tallo, sobre una panícula. Los ráquis de la panícula, cuyo número es variable, son largos, delgados y en forma de espiga; distinguiéndose la espiga central y las espigas laterales. En la espiga central se observan de 4 a 11 hileras de espiguillas, por pares; una espiguilla de cada par, es pedicelada y la otra es sentada, se dan casos en que ambas espiguillas son sentadas.

Cada espiguilla se compone de dos glumas y encierra dos flores, y cada flor contiene dos lodículos bien desarrollados y tres estambres con filamentos largos y las anteras lineares en las cuales se forma el polen que es de color de oro. Se calculan 2,000 granos de polen en cada antera. (12)

Como se ve una planta produce mucho polen, que es excesivo para formar una mazorca de maíz, porque basta con un grano de polen para dar un grano de la mazorca.

Las flores femeninas están reunidas en espiga, y brotan de las axilas de las hojas son espigas de flores unisexuales con eje carnoso, llevan de 8 hasta 26 series longitudinales de espiguillas insertadas en un eje esponjoso al que se le llama olote.

Cada espiguilla se compone de 6 bracteitas que hasta el ápice rodea un ovario globoso durante la floración de 2.5 mm. de diámetro.

Este ovario termina en un estilo larguísimo, filiforme, y que unidos salen de las bracteadas que envuelven al olote y forman como una barba blanquecina o rojiza según la variedad, después de la fecundación se vuelven negras.

El grano de maíz que es la parte más interesante de la planta, varía mucho en sus diversos caracteres: como son la forma, el tamaño, coloración, consistencia, composición química. El grano madura en un lapso de tiempo entre 50 y 90 días después de la fecundación, dependiendo de la variedad principalmente. (12)

LAS VARIEDADES

En las variedades de cultivo tradicional existen algunas, cultivadas desde muy antigua, bien adaptadas a las condiciones de suelo y clima, y cuyo nombre recuerda muy a menudo su área de cultivo, su origen o su color: El maíz dentado (*Zea indentata*), dentro de éste grupo tenemos al maíz chalqueño. (12)

Maíz cristalino (*Zea indurata*), es de tierra fría y su ciclo vegetativo es más corto que el del grupo anterior.

Maíz amiláceo (*Zea-amilácea*), como tipos representativos tenemos el maíz cacahuazintle; se utiliza este maíz para hacer el pozole, y para consumirse en elote. (12)

Maíz reventón (*Zea-everta*), dentro de este grupo se encuentra el maíz palomero. (12)

Maíz dulce (*Zea-Saccharata*), dentro de este grupo se encuentra el maíz de color amarillo, que es rico en vitaminas. (12)

En realidad, a causa de la facilidad con que el polen emitido viaja para fecundar los campos vecinos, éstas variedades llamadas de polinización libre son, de hecho muy frecuentemente poblaciones que presentan una mayoría de espigas de tipo elegido por los mismos productores procediendo cada uno a elegir sus espigas de una manera diferente en cuanto a la forma y el color.

La aparición de los maíces híbridos ha sido el elemento nuevo y motor. Conjugada con el programa de acción agrícola, esta aparición ha permitido considerar seriamente la extensión de los cultivos fuera de sus zonas tradicionales.

Híbridos y fertilización recomendados para el Bajío y regiones similares, localizadas entre 1,400 y 1,800 metros sobre el nivel del mar. (8)

Híbridos de riego. El híbrido más tardío, pero de mayor capacidad de rendimiento es el H-366, el cual debe fertilizarse con 180 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea.

Los híbridos H-352 y H-309 (que tienen un rendimiento más bajo que el H-366) se recomienda fertilizarlos con 160 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea. En todos los casos se debe aplicar la mitad del nitrógeno y todo el fósforo en la siembra, y la otra mitad del nitrógeno cuando la planta tenga de 40 a 60 cms. de altura, dando un riego inmediatamente después de la segunda aplicación de nitrógeno si ésta se hace durante una época seca.

Para otros híbridos de riego sembrados después del 15 de mayo, aplíquese 140 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo.

En la época de espigamiento y cuando se está formando el grano, no debe faltarle agua al maíz.

Cuando se desea obtener una cosecha en un período corto y sembrar en los meses de marzo y abril, se recomienda los híbridos precoces H-230 y H-220, y fertilizarlos con 140 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea. Haciendo notar que los híbridos tardíos generalmente son más rendidores que los precoces. (8)

Híbridos para medio riego. Los híbridos H-309 y H-230 pueden sembrarse "Punteados", con uno o 2 riegos desde principios de mayo hasta el 15 de junio, y el H-220, del 20 de mayo al 30 de junio, con un solo riego. (8)

Se recomienda fertilizar los híbridos H-309 y H-230 con 140 kilos de nitrógeno y 40 de fósforo por hectárea. Para el híbrido H-220, se recomienda aplicar solamente 120 kilos de nitrógeno y 40 de fósforo.

Híbridos para temporal. La fecha de siembra depende del establecimiento normal de temporal; si es bueno, sembrar el H-309, si es regular debe sembrarse el H-230. En caso de que el temporal sea deficiente o que por alguna circunstancia se retrase la siembra, se debe sembrar el H-220. (8)

Según sea la precipitación de la zona, la mejor fertilización para el maíz de temporal será como sigue:

En donde la precipitación pluvial es buena (800 mm. anuales o más),

como El Salto, Mich., Atotonilco, Jal., Tototlán, Jal., Ayo el Chico, Jal., etc., debe aplicarse 120 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea si el suelo tiene más de 50 cms. de profundidad. Si el suelo tiene de 30 a 50 cms. de profundidad, aplicar solamente 90 kilos de nitrógeno y 40 de fósforo por hectárea. (8)

Donde la lluvia es regular (675 a 800 milímetros anuales), como en Irapuato, Abasolo, Pénjamo, Salvatierra y Yuriria, Gto., así como en La Piedad y Pastor Ortiz, Mich., se recomienda aplicar 90 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea si el suelo tiene más de 50 centímetros de pro-

fundidad. Si el suelo tiene de 30 a 50 cms. de profundidad aplíquese 65 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo por hectárea.

En donde la precipitación es deficiente o escasa (525 a 675 milímetros anuales), como es el caso de Silao, Aldama, y Celaya, Gto., aplíquese 50 kilos de nitrógeno y 40 de fósforo por hectárea si el suelo tiene más de 50 cms. de profundidad. Si el suelo tiene menos de 50 cms. de profundidad y si la precipitación es de 600 a 700 mm. anuales, aplique solamente 40 kilos de nitrógeno y 40 de fósforo. Si el suelo tiene menos de 50 cms. de profundidad y si la precipitación es menor de 600 mm. anuales de lluvia, no debe fertilizarse. (8)

MAICES HIBRIDOS PARA EL BAJIO

HIBRIDOS	TIPO DE SIEMBRA	FECHA DE SIEMBRA	DIAS A LA MADUREZ	SEMILLA KG/HA.	DISTANCIA ENT/MATAS	FERTILIZANTES.
H—366	Riego.	Mar. 10. α May. 15	150 α 180	20	44 cm.	180-40-0
H—352	Riego.	Mar. 15 α May. 15	140 α 179	20	44 cm.	160-40-0
H—309	Riego.	Abril 10. α May. 10.	130 α 135	20	44 cm.	160-40-0
H—309	Punta de riego.	May. 10. α Jun. 15	135 aproxim.	17	48 cm.	140-40-0
H—230	Punta de riego	May. 10. α Jun. 15	130 aproxim.	15	56 cm.	140-40-0
H—220	Punta de riego.	May. 20 α Jun. 20	125 aproxim.	15	73 cm.	120-40-0
H—309	Temporal bueno.		130 aproxim.	17	48 cm.	120-40-0
H—230	Temporal regular.		125 aproxim.	12	73 cm.	90-40-0
H—220	Temporal deficiente.		120 aproxim.	12	73 cm.	50-40-0

MATAS DE 2 PLANTAS. SI SE SIEMBRA A MAQUINA DEPOSITAR UNA SEMILLA A LA MITAD DE LA DISTANCIA INDICADA. (8)

ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

Una buena preparación del terreno es importante para realizar con seguridad cualquier cultivo, ya que si esta es oportuna y adecuada influye en el éxito de las demás prácticas.

La preparación del terreno se inicia con el barbecho y debe hacerse a una profundidad de 20 cm., por lo menos, el cual tiene por objeto enterrar e incorporar al suelo los residuos del cultivo anterior, destruir las plagas invernantes que quedan en el suelo y en los residuos de la cosecha pasada, aflojar la tierra para facilitar el desarrollo de las raíces del nuevo cultivo, y permitir que la humedad penetre adecuadamente en el suelo. Debe rastrear-se las veces que sea necesario para deshacer los terrenos. Nivelar o emparejar el terreno y surcar a 92 cm. (8)

Siembra. La mejor época de siembra es diferente para cada uno de los híbridos y variedades recomendadas; estos maíces son tardíos, intermedios y precoces; y se elige cualquiera de ellos de acuerdo con la disponibilidad de agua y la época en que pueda sembrarse.

Densidad de siembra. La población óptima de plantas por hectárea para cada tipo de siembra es de 50,000 para riego, 45,000 para medio riego, y 30,000 para temporal. (8)

Para determinar la cantidad de semilla por hectárea y la distancia entre matas, está especificado en el cuadro anterior. (8)

Si se siembra a mano, puede depositarse 2 semillas por mata a la distancia indicada, y si se siembra con maquinaria se puede depositar una sola semilla a la mitad de dicha distancia.

COMBATE DE MALAS HIERBAS

Para no disminuir los rendimientos, es necesario mantener el cultivo libre de malas hierbas especialmente durante los primeros 30 a 40 días de desarrollo de la planta hasta que ésta tenga 75 cm. de altura; evitando los malezas con herbicidas para mantener el cultivo limpio desde la nacencia. (8)

Las malas hierbas más comunes en el cultivo del maíz, los herbicidas que las combaten y la época en que deben aplicarse, se presentan en el cuadro siguiente.

Combate de malas hierbas por medio de herbicidas en maíz de riego.

MALAS HIERBAS	DOSIS POR HA.	EPOCA DE APLICACION
Hoja ancha, rosa amarilla, verdolaga, trébol amarillo, tomatillo, quelite, etc.	Atrazín al 50%, 2 a 3 kilos de material comercial disuelto en 400 litros de agua. Atrazín al 50% más 1 litro de 2.4 Da + 0.2% cm ³ del Su- factante Alttox 3069, disueltos en 400 litros de agua.	Se puede aplicar antes o después de la nacen- cia del cultivo, antes del 15 de mayo. Entre los 5 y 10 días de na- cido el cultivo, cuando las hierbas tengan 3 cm. de altura.
Zacatecas Anuales.	Atrazín al 50%, 2 kilos mezclados con 1.1/2 ki- los de prometrina al 50%, disuelto en 400 li- tros de agua.	Se puede aplicar an- tes o después de la nacencia del cultivo. antes del 15 de mayo.

El 1o. se usa únicamente cuando predominan malezas de hoja ancha. El 2o. que es una mezcla evita residuos perjudiciales a las siembras siguien- tes distintas a maíz y sorgo.

Una vez que se aplica el herbicida, no debe escardarse, pues se per- dería su efecto; además, no es necesario hacerlo porque las malas hierbas ya no pueden crecer. Si es necesario remover el suelo para hacer una segun-

da aplicación de nitrógeno, o si se observa que es necesario aporcar, debe hacerse cuando las plantas tengan por lo menos de 40 a 50 centímetros. (8)

COMBATE DE MALAS HIERBAS EN MAIZ DE "PUNTA DE RIEGO" Y TEMPORAL

El rendimiento que se espera y la cantidad de malezas que tenga el terreno determinan el uso de herbicidas en este tipo de cultivo, las malas hierbas perjudican más al iniciarse el desarrollo del cultivo, por lo que deben combatirse inmediatamente después de la nacencia, sin importar que estén muy pequeñas.

Si es baja la fertilidad de la tierra y las lluvias son escasas, es posible que un buen combate de las malas hierbas con los métodos acostumbrados le sean más costeables que el uso de herbicidas.

EPOCA DE APLICACION DE HERBICIDAS

En seco, después de la siembra, pero antes del riego, hecha la aplicación debe regarse lo más pronto posible. (8)

En húmedo, lo más pronto posible después del riego, antes de que se haya presentado la nacencia. (8)

Después de nacidas las malas hierbas, cuando tengan un máximo de 3 cm. de altura y sean principalmente de hoja ancha.

En siembras de temporal si ya ha empezado a llover, la aplicación se hace después de la siembra. (8)

COMBATE DE PLAGAS

Para el combate de plagas se tiene insecticidas en forma líquida y en polvo, los cuales están indicados en el siguiente cuadro:

COMBATE DE PLAGAS DEL MAIZ

NOMBRE COMUN	DOSIS POR HA.	EPOCA DE APLICACION
Gusano cogollero Trips y barrenador.	(Granulado) Sevín al 5%, 10 kg. DDT. al 75%, 2 kg.; Dip- Terexal 80%; 1 kg.; Se- vín al 80%, 1.5 kg. di- suelva cualquiera de es- tas dosis en 300 litros de agua.	A los 15 días de nacido el maíz y 15 días des- pués, o cuando estén dañadas 10 de cada 100 plantas.
Gusano soldado	Cyolane al 25%, de 1 a 1.5 litros por hectárea. Toxafeno al 96% 2 litros por hectárea. DDT. 75% 2 litros por hectárea. Se- vimol 500, 2 lt. por hectá- rea más Paratión Etilico 50% 0.5 litros. Se disuel- ve cualquiera de estas dosis en 300 litros de agua para una hectárea.	Cuando haya un 10% de plantas con gusanos pequeños de medio centímetro de largo.
	(POLVO)	
	Sevín al 75%, 20 kg. por hectárea, mezcla comer- cial DDT. al 10% más Paratión Etilico al 2% 15 kilos.	
Gusano de la raíz gallina ciega y gusano de alambre	Heptacloro al 2.5% o BHI C al 3%, 20 kg. se apli- ca en banda y en el fon- do del surco o mezclado con fertilizante.	Antes o al tiempo de la siembra.

ENFERMEDADES

Una de las enfermedades más comunes es el carbón de la espiga o "Cuervo", para controlarla, deben cortarse y quemarse las plantas atacadas antes de que suelten el polvito negro de espiga y mazorcas o bien sembrar al año siguiente variedades resistentes como son: H-366 y H-230. (8)

UTILIZACION DEL MAIZ

1.— Como alimento del hombre.— Es la base alimenticia del pueblo Mexicano, ya sea en forma de: pan, sopas, atoles, aceites, azúcar, jarabe y bebidas alcohólicas. (7)

2.— Como alimento del ganado.— El maíz es un grano particularmente precioso, que sirve para alimentar a todos los animales de explotación, pero que en la práctica lo utilizan sobre todo los cerdos y las aves. En fin, el maíz puede distribuirse a los animales en granos enteros (rumiantes y aves), molidos o partidos (cerdos y caballos), (las mazorcas enteras pueden ser tratadas por un molino de martilletes, sin desgranado previo).

MAIZ FORRAJERO

Pero el maíz no está destinado exclusivamente a la producción de grano. El desarrollo importante de la planta, su abundante follaje, al traducirse en un rendimiento elevado de materia verde, hacen de ella una planta forrajera de la mejor calidad, excelente cultivo, susceptible de aportar a la explotación una alimentación sana y copiosa para el ganado.

Para tal fin conviene examinar dos formas de producción:

1.— Si se trata de maíz forrajero destinado a su consumo directo en verde, debe cortarse, a partir de la floración masculina, a medida de nuestras necesidades: pero se escalonarán las siembras o se sembrarán variedades de diferente precocidad, que aseguren, incluso sembradas al tiempo, una producción sucesiva que permita durante varias semanas una aportación importante, especialmente a la vaquería, de un forraje verde interesante, apreciado por el ganado. (12)

2.— Si se trata de reservas invernales formadas por medio del ensilado, se debe cosechar cuando las espigas formadas tienen sus granos en estado pastoso, lo cual se aprecia cuando al apoyar sobre el grano queda tierno, pero no deja escapar ningún líquido. Recurriendo a variedades quince días más tardías que las que se cultiven habitualmente en la región para la producción normal de grano. (12)

CANTIDAD DE SIMIENTE EMPLEADA

La doctrina no parece aún definitivamente establecida. En Bélgica, por ejemplo, se prefieren las siembras espesas, llegando hasta 300 kgs., y se siega el maíz joven cuando alcanza 0.80 metros a 1 metro de altura. Sin embargo, puede decirse que no interesa una siembra demasiado densa: Porque las plantas se molestan mutuamente en su desarrollo, languidecen, permanecen amarillentas, sin poder tener un desarrollo normal. Se aconseja, por tanto, utilizar 50 a 80 kilogramos de simiente por hectárea (Lo que corresponde a una población de 200,000 a 400,000 plantas) para el consumo en verde, y 30 a 40 kilogramos solamente si se trata de maíz destinado al ensilado. En este último caso las plantas no deben estar efectivamente muy apretadas, para que puedan formar cómodamente los elotes (espigas). (12)

En cuanto al modo de siembra, si es cierto que se ha recurrido a la siembra al voleo muy a menudo, es mejor adoptar la siembra en línea, con lo cual se logra una profundidad uniforme. (12)

VI.— CONSERVACION DE PASTURAS POR EL METODO DE ENSILAJE

(SILOS DE TRINCHERA)

Tanto para el ganado estabulado de tipo lechero, como el sometido a

libre pastoreo en los agostaderos, la disponibilidad de un buen forraje aunque no verde pero sí suculento como el ensilado, es de vital importancia en algunas épocas del año.

En el período de lluvias (julio a septiembre), los alfalfares del Bajío que son casi la base de la alimentación voluminosa del hato lechero en explotación, mermam en alto grado probablemente debido al exceso de humedad

y al deficiente drenaje de los suelos, aunado a las bajas temperaturas que se registran en el invierno. Es aquí donde el ensilado representa un valioso auxiliar en la dieta alimenticia del ganado estabulado.

En la zona temporalera, el ganado que pasta en los agostaderos ó bien en los potreros, sufre por la escasez de forraje en gran parte del año; aquí la carencia de forraje ligada a la limitación de aguajes donde abreve el ganado, repercuten directamente en la economía del ganadero por el rendimiento del hato.

Concretamente en el Bajío, para la mayoría de las explotaciones ganaderas grandes ó pequeñas, es indispensable conservar forraje y la manera más económica de lograrlo es en forma de ensilaje y especialmente en los silos denominados "de trinchera".

Ensilado, es el material forrajero que resulta de almacenar en silos las pasturas generalmente verdes, tras un período mínimo de 30 días. Después de este tiempo y si el proceso de fermentación se ha realizado normalmente, el ensilado se puede conservar indefinidamente. El ensilado de buena calidad es succulento, de olor agradable, aromático y marcadamente ácido; color amarillo verdoso, apetitoso y aceptado por el ganado. Los microorganismos más importantes del ensilaje son los lactobacilos, que producen ácido láctico a partir de los carbohidratos; de allí la necesidad de que el material que se ensila debe ser azucarado: punta de caña, sorgos dulces, maíces, etc.; ó en su defecto, agregándole melaza. (13)

Además, en el ensilado se encuentran los ácidos acético y propiónico que le dan sabor y olor a vinagre; no así el butírico, responsable de los malos olores. El p.H. de un buen ensilado debe estar comprendido entre 4.0 y 4.2. (13)

Ensilaje. Es el método de almacenamiento de forraje verde más económico, por medio del cual se conservan la mayor cantidad de nutrientes (80%) y succulencia del material original. (13)

Silo.— Es un depósito en donde se almacenan los forrajes verdes previamente preparados y protegidos del aire y de la humedad. (13)

..... **Principales Ventajas del Ensilaje.**

- 1.— Se dispone de forraje succulento, cuando escasea la pastura verde.
(7)
- 2.—Se cosechan las pasturas en una madurez adecuada y uniforme.
- 3.—Dado que se prefieren especies de alto rendimiento, se pueden mantener más cabezas de ganado por unidad de superficie.
- 4.—Los pastos duros en el proceso de fermentación se reblandecen y se transforman en más apetecibles y aprovechables.
- 5.—Se aprovechan residuos de algunas cosechas: maíz sembrado para elote, residuos de chícharo y frijol ejotero, punta de araña, etc.
- 6.—Es factible ensilar donde las condiciones climatológicas impiden la henificación.
- 7.—Las pérdidas de nutrientes son menores que en la henificación.

Plantas Forrajeras Preferibles para ensilar. (13)

Desde luego, todas las plantas forrajeras pueden ensilarse sean graminillas o gramas, pero deberán preferirse.

1.— Plantas que produzcan gran tonelaje por Ha. y que sean de buena calidad: sorgos, maíces, frijol terciopelo, soya forrajera, etc.

2.— Plantas que estén en su estado de madurez adecuada y con 65 a 70% de humedad: maíz en estado masoso (elote), sorgos en estado masoso, zacates próximos a espigar, leguminosas herbáceas anuales, generalmente cuando principien a formar vainas, leguminosas herbáceas perennes cuando principia su floración. Cuando la planta para ensilar tenga exceso de humedad por naturaleza o bien porque esté tierna, es aconsejable cortarla y exponerla al sol para que se marchite unos 3 ó 4 horas. Mayor tiempo influiría en la reducción de su contenido vitamínico. El exceso de humedad también se corrige agregando granos molidos, como material seco absorbente.

3.— Debe procurarse que los tallos de las plantas sean sólidos, pues los tallos huecos (fistulosos) de algunos zacates como el pará y el alemán,

impiden la expulsión del aire, aún comprimiendo fuertemente las capas de forraje al momento de apisonar.

Requisitos indispensables para obtener un buen ensilado.

- 1.—Picar el forraje en trozos de 1 a 2 cms.
- 2.—Llenar el silo lo más rápido posible.
- 3.—Compactar el forraje bien y uniformemente.
- 4.—Agregar aditivos cuando el forraje sea deficiente en carbohidratos o humedad, o bien exceso de humedad (granos molidos).
- 5.—El silo deberá taparse o sellarse herméticamente para aislarlo del aire y la humedad.

Picado del forraje (13)

Lo ideal es disponer de una máquina cortadora-picadora, sobre todo cuando se tengan que almacenar grandes volúmenes de forraje; pero también las picadoras estacionarias dan buen resultado, con tal de que se regule el picado en trozos de 1 a 2 cms., lo que permite mejor acomodamiento y apisonamiento.

Llenado del silo. Es indispensable llenar el silo lo más rápido posible para evitar pérdidas por efecto del aire y del sol; cuando más, en 4 días deberá llenarse un silo y la última capa que quede de un día para otro deberá dejarse perfectamente apisonada y sobre ella poner costales humedecidos. Por ello, cuando se necesite gran cantidad de forraje que no sea posible llenar el silo en el término indicado, es preferible hacer 2 ó más silos de menor tamaño, según los requerimientos.

Compactado. Se requiere ir apisonando el forraje colocado uniformemente en capas de 50 cms. cuando más. La compactación es preferible hacerla con tractor de llantas de hule o con una camioneta cargada a propósito; de otra manera se hará con animales o personas.

Agregar Aditivos. Si se va a agregar cualquier aditivo, éste deberá distribuirse en toda la superficie, inmediatamente después de que se ha apisonado cada una de las capas.

Tapado del Silo. Independientemente de la impermeabilidad que debe tener el silo, ha de taparse o sellarse lo más hermético posible inmediatamente después de llenarse. Se procurará que al llenar, el forraje quede por encima del nivel superior del silo, formando una superficie convexa de un metro en su punto más alto, para facilitar el escurrimiento del agua llovediza. Naturalmente, esto es muy importante cuando se trata de un silo cobertizo. (13)

Llenado el silo, se cubre con cualquier material disponible en la región: zacates toscos enteros, palma, bagazo de caña de azúcar y encima de éstos se coloca una capa de tierra de 30 cms. Existen en el comercio plásticos que se extienden sobre el silo lleno y en todo el perímetro se les pone tierra para sujetarlo y encima del plástico se colocan llantas de hule inservibles como peso. No debe perderse de vista que la impermeabilidad de las paredes del silo y el tapado son muy importantes, para impedir la entrada del agua y del aire que entre otros inconvenientes destruye el ácido láctico. (13)

Aditivos principales. Los aditivos son sustancias que enriquecen y facilitan la producción de ensilado.

Los más comunes son la melaza, granos molidos, piedra caliza, sal común y productos comerciales como la Silotracina. Entre otros se usan algunos ácidos, pero su manejo es peligroso cuando no se tiene experiencia.

Melaza de Caña de Azúcar. Es un subproducto de la industria azucarera que contiene alrededor de 55% de azúcar. Se emplean de 20 a 30 lts. por tonelada de forraje verde, diluida en proporción con un litro de melaza en un litro de agua, dependiendo de la viscosidad y del contenido de agua del forraje. Con una regadera común puede distribuirse.

Granos Molidos. Estos se agregan en la proporción de 50 a 100 kg. por tonelada de forraje verde, dependiendo de la pobreza ó riqueza del forraje en carbohidratos. Ya se dijo que corrijen en parte el exceso de agua del material recién picado.

Silotraccina. Este producto "BACITRACINA-ZIN" actúa parcialmente como antibiótico, favorece el desarrollo de los lactobacilos y por consiguiente la incrementación del ácido lactico, destruyendo otros organismos que propician fermentaciones indeseables y fétidas (ácido butírico). Se emplean 2.5 kg. por tonelada de forraje.

SILO DE TRINCHERA

La forma de un silo de trinchera semeja a una canoa o barcaza, cuyas paredes laterales, rampas (taludes) y piso, son planas.

Para su ubicación más adecuada deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones: (13)

1.— Debe elegirse de preferencia un punto con cierto declive para facilitar el drenaje natural, bastando darle una ligera inclinación al piso del silo en el sentido de la pendiente (2%). Por uno de los extremos del silo, ó sea la parte más alta se construye una rampa para dar acceso a los vehículos.

2.— Localizarlo de preferencia cercano al establo o comederos por razones de fácil acarreo.

3.— Que el terreno sea firme, compacto y bien drenado; en un suelo que reúna estas características basta simplemente con hacer la excavación y emparejar sus paredes.

4.— Si el silo se construye en terreno plano es necesario dotarlo de drenaje interior. Aproximadamente en el centro del piso del silo se hace una excavación de 1.5 mts. de largo, un metro de ancho y 0.80 mts. de profundidad y se rellena con canto rodado o piedra de río de tamaño grande. Los silos en terreno plano pueden llevar una o dos rampas, desde luego es más cómodo y funcional cuando lleva rampas en ambos extremos. En todos los casos a las rampas se les dará una inclinación de 25% de pendiente para que puedan operar las máquinas sin problema.

5.— Si el terreno es poroso, deberán construirse las paredes con piedra ó ladrillo, para evitar derrumbes y filtraciones.

6.— El techo o cobertizo puede construirse pero no es indispensable. Debe tenerse la precaución de que la altura del techo permita entrar libremente un tractor ó camioneta estando lleno el silo.

Dimensiones y Capacidad de un Silo de Trinchera.

La excavación de un silo puede hacerse a mano usando pico, pala, etc.; con animales a base de arado y escrepa y con equipo mecánico (escrepa, bulldozer, etc.). El tamaño del silo se calcula en función de la cantidad de animales y el período por alimentarlos.

Tómase como base:

- a) Un animal adulto (vaca, toro) consume aproximadamente 15 Kgs. de ensilado diario.
 - b) Dos becerros de 9 a 15 meses = un adulto.
 - c) Cinco terneros de 3 a 8 meses = un adulto.
 - d) Un metro cúbico de ensilado pesa 600 Kgs.
- Pongamos por ejemplo:

Se necesita alimentar 15 vacas, 10 terneras 6 becerros, (lo que hace un equivalente total de 20 animales adultos), por un período de 6 meses (180 días).

Cálculo:

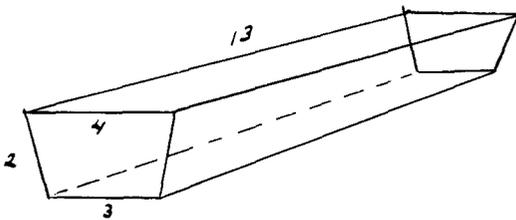
$20 \times 15 = 300$ Kg. diarios de ensilado.— $300 \text{ Kg.} \times 180 \text{ días} = 54,000 \text{ Kg.}$

= 54 Toneladas.

Capacidad del silo en metros cúbicos.

$54,000 \text{ Kg.} \div 600 \text{ Kg.}$ (lo que almacena un metro cúbico) = 90 metros cúbicos de capacidad.

Las medidas proporcionadas más adecuadas de anchura y profundidad, pueden ser: Anchura parte superior: 4 metros; Anchura parte inferior: 3 metros; profundidad: 2 metros. Para estimar el área ó superficie de la sección transversal del silo (trapezio) se hace el siguiente cálculo: 4 metros (arriba) + 3 metros (abajo) = 7 metros; 7 metros \times 2 metros (profundidad) = 14, 14 \div 2 = 7 metros². (superficie del trapezio). (13)



Ahora, para encontrar el largo del silo simplemente se dividen los 90 metros cúbicos ya calculados, entre 7 también calculados y nos da: $90 \div 7 = 13$ metros de largo.

Con estos datos podemos iniciar la excavación del silo. La siguiente tabla resuelve otras necesidades.

SILOS DE TRINCHERA. DIFERENTES CAPACIDADES

Para 6 Meses.	Medidas en Metros.			Capacidad.	
No. de animales	Ancho Arriba	Ancho Abajo	Profundidad	Largo	Tonelada
20	4	3	2	13.0	54
30	4	3	2	19.5	81
40	4	3	2.5	20.5	108
50	4	3	2.5	22.0	117

VII.— DESCRIPCION DEL TRABAJO.

La producción y conservación de alfalfa y maíz como forrajes, fue con la finalidad de aprendizaje para alumnos de la Escuela Nacional de Maestros de Capacitación para el Trabajo Agropecuario.

PRODUCCION Y CONSERVACION DE ALFALFA. SUPERFICIE 5-00-00 Has.

Para alcanzar altos rendimientos la alfalfa requiere terrenos perfectamente bien preparados, mediante buenas labores de: barbecho, rastreo, nivelación y melgueo.

Para obtener una buena cama de siembra:

- a) Se hizo un barbecho profundo con anticipación.
- b) Rastreo.— Con la finalidad de que la semilla no se perdiera entre los terrones y su emergencia fuera uniforme se rastreo el terreno.
- c) Nivelación.— Para lograr una distribución uniforme de la semilla y del agua, se dió una ligera emparejada al terreno.
- d) Melgueo.— Para aprovechar al máximo el agua y tener un control sobre ella, se trazaron melgas de 4 metros de ancho por 100 metros de largo.

SIEMBRA:

El método de siembra que se utilizó para sembrar la semilla, uniformemente y a una profundidad de un cm. aproximadamente, fue el implemento "Cultipaker".

CANTIDAD DE SEMILLA

La cantidad de semilla por hectárea fue de 35 kgs. con el objeto de tener una buena población. Variedad tan verde.

FERTILIZACION:

Se aplicó la fórmula 40-160-00 (en la siembra) 90 kgs. de urea y 347 kgs. de superfosfato triple por hectárea, con la finalidad de que hubiera en el suelo bastantes nutrientes asimilables especialmente fósforo y nitrógeno, que es necesario este último en sus primeras fases. En la 2a. fertilización se aplicó la fórmula 00-80-00, aplicando la misma dosis cada 6 meses.

RIEGOS:

El 1er. riego fue muy ligero para evitar que el agua arrastrara la semilla. Se dió un 2o. riego a los ocho días para desbaratar la costra que impedía brotar las plantitas. Se aplicó un tercer riego para ayudar al desarrollo del cultivo hasta su primer corte. Los riegos sucesivos se hicieron de acuerdo a las necesidades de las plantas y que fueron después de cada corte.

CORTES:

Los cortes se hicieron al iniciarse la floración, más o menos cuando hubo un 10% de flores, en la época de lluvias y en el invierno cuando los retoños o nuevos brotes tenían de 3 a 5 cms. de altura.

COMBATE DE PLAGAS

Para el combate del pulgón manchado de la alfalfa con el cual se tuvo y se tiene problemas en toda la región, se hizo con paratión metílico al 50%. 2 litros por hectárea disueltos en 400 litros de agua, aplicándose una vez al año.

CONSERVACION DE LA ALFALFA

Alfalfa achicalada o secada al sol.— Se optó por este método de conservación de la alfalfa, tomando en consideración la temperatura, días soleados de la región y forma económica en que es posible almacenarse por largos periodos.

Una vez cortada la alfalfa, en el mismo campo se dejaba expuesta al sol durante 12 horas aproximadamente, no más para evitar la caída de las hojas, posteriormente era recojida y empacada.

PRODUCCION Y CONSERVACION DE MAIZ COMO FORRAJE

Superficie 2-00-00 Has.

PREPARACION DEL TERRENO

Barbecho:

Con el objeto de poner en contacto las distintas partes del suelo a la acción directa de los meteoros e incorporar los residuos orgánicos al mismo y destruir plagas invernantes se dieron dos pasos de arado.

Rastreo:

Se dieron dos pasos de rastra, necesarios para deshacer los terrenos sin llegar a la pulverización.

Surcado:

Los surcos se trazaron a 76 cms. de separación entre surco y surco.

Cantidad de semilla:

La densidad de semilla fue de 30 kilogramos por hectárea de la variedad H-309 de temporal fertilizado.

Método de siembra:

La siembra se hizo con maquinaria.

Fertilización:

Se fertilizó con la fórmula 180-40-00 con urea y superfosfato triple, urea 391 kgs./Ha. y superfosfato triple 88 kgs./Ha. Aplicando todo el fósforo con la mitad del nitrógeno en la siembra y la otra mitad de nitrógeno en la escarda.

Labores de cultivo.

Como el fin principal de las labores de cultivo es destruir las malas hierbas; solo se dieron dos escardas que se consideraron como indispensables para tal objeto. La primera fue profunda y llegando cerca de las plantas.

La segunda fue superficial, para evitar podar las raíces. Estas labores se hicieron con cultivadoras con rejas en forma de pata de ganso.

Recolección de la planta:

La recolección de la planta se hizo a mano cuando todavía estaba verde, para aprovechar la parte foliar que es muy valiosa y el grano masoso. Se picó el forraje en trozos pequeños en máquina picadora, colocando este forraje en silo de trinchera y en capas de 50 cms. Se apisonó y apretó lo mejor posible cada capa, para sacar el aire y evitar fermentaciones indeseables. Llenado el silo se tapó muy bien para evitar pudriciones del forraje por entrada del aire o del agua. Esta cubierta fue primero, una capa de zacate y sobre éste una segunda capa de tierra de más de 50 cms. de espesor.

VIII.— COSTOS DE PRODUCCION

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNICA
SUBDIRECCION TECNOLOGICA AGROPECUARIA
ESCUELA NACIONAL DE MAESTROS DE CAPACITACION PARA EL TRABAJO AGROPECUARIO
ROQUE, GTO.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES AGRICOLAS

CULTIVO: ALFALFA VARIEDAD: TANVERDE DENSIDAD: 35 Kgs./Ha.
SUPERFICIE: 5-00-00/Ha. TIERRA DE: RIEGO FINALIDAD: APRENDIZAJE.
RIEGO - TEMPORAL - HUMEDAD

CICLO 1972/1975 INICIACION: NOVIEMBRE CIERRE: OCTUBRE 1975.

Productos	Kilogramos por Hectárea	Kilogramos Total	Precio Unidad	Valor Total
ALFALFA	240 Ton./Ha. en 3 años.	1200 ton/3 años	\$ 0.05 Kg.	\$60,000.00
		RECUPERACIONES		\$60,000.00
		TOTAL DE CARGOS		\$24,691.95
		UTILIDAD PROBABLE		\$35,308.05

Labor, Calendario y Conceptos	Días de Trabajo	Gastos en Efectivo	Total de Cargos	Observaciones
I PREPARACION DE TERRENO.				
1er. Paso de arado (9-11 Nov.)	2			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 15 Lts./Ha. en 5-00-00 Has. 75 Lts. a \$0.35		\$ 26.25		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. 5-00-00 Has. 10 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 70.00		
GRASA:				
1 Kg. de grasa/Ha. en 5-00-00 Has. 5 Kgs. a \$6.50		\$ 32.50	\$ 128.75	
<hr/>				
2o. PASO DE ARADO (12-13tNov.)	2			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 12 Lts./Ha. en 5 Has. 60 Lts. a \$0.35 Lt. ...		\$ 21.00		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. 10 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 70.00		
GRASA:				
1 kg./Ha. en 5 Has. 5 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 32.50	\$ 123.50	
<hr/>				
1er. Paso de Rastra (14 Nov.)	1			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 11 Lts./Ha. en 5 Has. 55 Lts. a \$0.35 Lt. ...		19.25		
LUBRICANTE:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. 10 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 70.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. en 5 Has. 5 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 32.50	\$ 121.75	
2o. Paso de Rastra (15 Nov.)	1			

Labor, Calendario y Conceptos	Días de Trabajo	Gastos en Efectivo	Total de Cargos	Observaciones
COMBUSTIBLE:				
Diesel 10 Lts./Ha. en 5 Has. 50 Lts. a \$0.35 Lt. . .		\$ 17.50		
LUBRICANTE:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. en 5 Has. 10 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 70.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. en 5 Has. 5 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 32.50	\$ 120.00	
II SIEMBRA (25-26 Nov.)				
1) Semilla de alfalfa 35 Kg./Ha. en 5 Has. 175 Kgs. a \$22.00 Kg.		\$3,850.00		
2) Fertilización 40-160-00 (en la siembra 2 Urea Kg./Ha. en 5 Has. 450 Kgs.		\$ 661.50		
Superfósforo triple 347 Kg./Ha. en 5 Has. 1735 Kgs. a \$1.32 Kg.		\$2,290.00		
3) 2a. Fertilización: 00-80-00 cada 6 meses en 3 años 5 aplicaciones 400 de fósforo equivalente a 869 kgs. de Superfósforo triple/Ha. en 5 Has. 4345 Kgs. a \$1.32 Kg.		\$5,735.40	12,536.90	
4) Pago de agua en la S.R.H. 10 riegos al año en 3 años 30 riegos/Ha. a \$38.00 riego/Ha. equivalente a \$1,140.00/Ha. en 5 Has.			\$5,700.00	Si al término de 3 años aún es costearle el cultivo se dejará un año más.
III INSECTICIDAS: (1o.-15 Abril)				
Paratión Metílico al 50% 2 Lts./Ha. al año, en 3 años 6 Lts./Ha. en 5 Has. 30 Lts. a \$72.00 Lt. . .	4		\$2,160.00	
IV COSECHA: (Cada 36 días después del 1er. corte)				

Labor, Calendario y Conceptos	Días de Trabajo	Gastos en Efectivo	Total de Cargos	Observaciones
COMBUSTIBLE:				
Diesel 10 Lts./Ha. por corte, en 10 cortes al año				
100 Lts./Ha. en 3 años 300 Lts. en 5 Has. 1,500				
Lts. a \$0.35 Lt.		\$ 525.00		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. por corte				
en 5 Has. 10 Lts. en 30 cortes 300 Lts. a \$7.00 Lt.		\$2,100.00	\$2,625.00	
V IMPREVISTOS 5%			\$1,175.85	
			\$24,691.75	

Promedio de los tres años de cultivo por hectárea y equivalencias del producto según la forma de consumo.

I Costos: \$1,646.13

II Rendimientos: 80 Ton. en verde

III Valor en verde: \$4,000.00

IV Utilidad neta: \$2,353.87

V Equivalencias en peso y valor:

	Valor Total
En verde: 80 Ton.	\$ 4,000.00
Achicalada: 16 Ton.	\$ 4,800.00
Henificada: 13.3 Ton.	\$ 4,655.00

VIII.— COSTOS DE PRODUCCION

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNICA
SUBDIRECCION TECNOLOGICA AGROPECUARIA
ESCUELA NACIONAL DE MAESTROS DE CAPACITACION PARA EL TRABAJO AGROPECUARIO
ROQUE, GTO.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES AGRICOLAS

CULTIVO: MAIZ FORRAJERO VARIEDAD: H-309 DENSIDAD 30 Kg./Ha.

SUPERFICIE: 2-00-00 Has. TIERRA DE: RIEGO FINALIDAD: APRENDIZAJE

RIEGO - TEMPORAL - HUMEDAD

CICLO: 1971-1972

INICIACION: 23 DE JUNIO

CIERRE: 26 DE SEPT.

Productos	Kilogramos por Hectárea	Kilogramos Total	Precio Unidad	Valor Total
FORRAJE VERDE, ELOTE	90,000	180,000	0.06 Kg.	\$10,800.00
		RECUPERACIONES		\$10,800.00
		TOTAL DE CARGOS		\$ 2,457.29
		UTILIDAD PROBABLE		\$ 8,342.71

Labor, Calendario y Conceptos	Días de Trabajo	Gastos en Efectivo	Total de Cargos	Observaciones
I PREPARACION DE TERRENO.				
1er. Paso de Arado: (20 de junio)	1			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 15 Lts./Ha. en 2 Has. 30 Lts. \$0.35 Lt.		\$ 10.50		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. en 2 Has. 4 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 28.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. en 2 Has. 2 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 13.00	\$ 51.50	
<hr/>				
2o. Paso de Arado: (20 de Junio)	1			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 12 Lts./Ha. en 2 Has. 24 Lts. \$0.35 Lt.		\$ 8.40		
LUBRICANTE:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. en 2 Has. 4 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 28.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. 2 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 13.00	\$ 49.40	
<hr/>				
1er. Paso de Rastra: (1o. de junio)	1			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 11 Lts./Ha. en 2 Has. 22 Lts. a \$0.35 Lt.		\$ 7.70		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. en 2 Has. 4 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 28.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. en 2 Has. 2 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 13.00	\$ 48.70	
<hr/>				
2o. Paso de Rastra: (21 de junio)				

Labor, Calendario y Conceptos	Días de Trabajo	Gastos en Efectivo	Total de Cargos	Observaciones
	1			
COMBUSTIBLE:				
Diesel 10 Lts./Ha. en 2 Has. a \$0.35 Lt.		\$ 7.00		
LUBRICANTES:				
Aceite para máquina Diesel 2 Lts./Ha. en 2 Has. 4 Lts. a \$7.00 Lt.		\$ 28.00		
GRASA:				
1 Kg./Ha. en 2 Has. 2 Kgs. a \$6.50 Kg.		\$ 13.00	\$ 48.00	
II SIEMBRA: (23 de junio)	1			
1) Semilla de maíz H-309-40 Kgs./Ha. en 2 Has. 80 Kgs. a \$6.00 Kg.		\$ 480.00		
2) Fertilización: 180-20-00		\$1,149.54		
Urea 391 Kgs./Ha. en Has. 782 Kgs. a \$1.47 Kg. Superfósforo triple 44 Kg./Ha. 88 Kgs. a \$1.34 Kg.		\$ 117.90	\$1,747.44	
III COSECHA: (23-26 Sept.)				
Cosecha, acarreo y ensilado			\$ 400.00	
IV IMPREVISTOS: 5%			\$ 112.25	
TOTAL			\$2,457.29	

IX.— COMENTARIOS

Las limitaciones que se presentan al desarrollo de la agricultura y la ganadería son entre otras cosas:

- 1— El desconocimiento mismo de la naturaleza de la actividad Agropecuaria por parte de los Agricultores.
- 2— Falta de recursos para llevar a cabo inversiones en producción y conservación de pasturas.
- 3— Tanto el crédito como la asistencia técnica son insuficientes a las necesidades actuales.
- 4— Sigue prevaleciendo la incertidumbre en la tenencia de la tierra.
- 5— Las industrias Agropecuarias establecidas no estabilizan los precios.

El crédito, la asistencia técnica y la Tecnología son sin duda el instrumento más apropiado para estimular la producción en todos los niveles. Sin embargo, el que una comunidad sistemáticamente ponga estos instrumentos para alcanzar el desarrollo colectivo no depende de que los conozca, ni de su capacidad de hacerlo; depende de su concepción de bienestar colectivo y de la forma como lo institucionaliza.

X.— CONCLUSIONES

La Agricultura y la ganadería, es base importante de la región Guanajuato Bajío, considerando que de la población económicamente activa, el 65% aproximadamente se dedica a la agricultura y a la ganadería y el otro 35% en las otras actividades, siendo imperioso activar la economía Agropecuaria, haciéndola más productiva y costeable.

Los recursos naturales de esta región suelo y agua requieren una mayor utilización para la obtención de forrajes para el ganado, debido a la creciente importancia económica que ha alcanzado la ganadería en los últimos años.

En las tierras de riego deben para cumplir su función Socio-económico, explotarse al máximo, muy especialmente en el ciclo agrícola, primavera-verano e invierno, para mantenerlas en constante producción de forrajes que es la base de la explotación ganadera.

A pesar de que la región Guanajuato Bajío ocupa el primer lugar en la entidad por el número de cultivos que en ella se realizan tal como se puntualizó, consideramos que hace falta despertar el interés aún más entre los agricultores por cultivos de tipo forrajero para darle mayor auge a la ganadería la cual no se puede concebir desligada de la agricultura y como consecuencia mejor medio de vivir del agricultor.

Considerando los períodos de sequía de invierno y primavera, la producción de forraje natural no es suficiente para alimentar el ganado, si a todo esto le agregamos el problema sobre praderas artificiales, como las bajas temperaturas en el invierno, debemos conservar la alfalfa, por los métodos más económicos para esos períodos críticos.

Como la producción de alfalfa, principalmente en la época de invierno no cubre satisfactoriamente las necesidades de la industria ganadera en crecimiento constante, debemos buscar otras fuentes de forraje, aunque no verde pero sí succulento como es el ensilado de maíz.

XI.— BIBLIOGRAFIA

- 1— Secretaría de Agricultura y Ganadería, Gobierno del Estado de Guanajuato. Programa Agropecuario y Forestal 1970-1976.
- 2— Dr. Abdul Bari Avan, Curso superior de suelos.
- 3— Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Distritos de Riego, Informes Climatológicos, Cuenca del Río Lerma, Tomo II.
- 4— Luis Sánchez Gavito, Manual de Agricultura, Ganadería y Legislación Agraria.
- 5— Plan Lerma, Asistencia Técnica, Programa para El Desarrollo Agrícola del Estado de Guanajuato 1970.

- 6— M. López, Geografía del Estado de Guanajuato.
- 7— HAROLD K. WILSON y A. Chester Richer, Producción de cosechas.
- 8— Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas S.A.G. Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Mejore su producción de alfalfa y maíz en el Bajío, Circular CIAB No 4, 18 y 45.
- 9— Padilla, A. R. El pulgón manchado de la alfalfa en México, S.A.G., folleto técnico No. 25.
- 10— R. Valdiviezo G. La producción de alfalfa S.A.G. Folleto de Divulgación No. 25.
- 11— Secretaria de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística, VIII, IX Censos Generales de Población y Vivienda (1960, 1970).
- 12— PH. Jussiaux. El Maíz.
- 13— STEPHEN J. WATSON A. M. SMITH. EL ENSILAJE.