

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE CACAHUATE (*Arachys hipogea* L.)

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTAN:

CARLOS MANUEL ORDOÑEZ VIZCARRA

HECTOR MANUEL BARRERA CASTAÑEDA

MAURO QUEZADA REYNOSO

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION COM. DE TIT.
EXPEDIENTE _____
NUMERO 0651/93

4 de junio de 1993

C. PROFESORES:

ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA, DIRECTOR
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE CACAHUATE (Arachys hipogea L.)

presentado por el (los) PASANTE (ES) CARLOS MANUEL ORDOREZ VIZCARRA, HECTOR
MANUEL BARRERA CASTAÑEDA, MAURO QUEZADA REYNOSO

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su --- Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.

tyr*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección COM. DE TIT.
 Expediente
 Número..0651/93.....

4 de junio de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
 CARLOS MANUEL ORDOÑEZ VIZCARRA, HECTOR MANUEL BARRERA

CASTAÑEDA, MAURO QUEZADA REYNOSO

titulada:

MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE CACAHUATE (Arachys hipogea L.)

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

 ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA

ASESOR

ASESOR

 ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

 ING. JOSÉ MA. AYALA RAMIREZ

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES, CON RESPETO Y CARIÑO

A MI ESPOSA, POR SU ENTRAÑABLE CARIÑO

A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS, POR SU INCONDICIONAL APOYO

EN LA ETAPA DE MIS ESTUDIOS

CARLOS MANUEL ORDOÑEZ VIZCARRA.

D E D I C A T O R I A

A MIS QUERIDOS PADRES, CON PROFUNDO
AGRADECIMIENTO POR EL APOYO QUE ME
BRINDARON PARA LOGRARLO.

A MI ESPOSA, CON AMOR POR SU PACIENCIA
Y COMPRENSION.

A MIS HIJOS, QUE CON SUS RISAS Y GESTOS
MOTIVARON LA REALIZACION DE LA META
PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS, CON GRATITUD POR SU APOYO
QUE ME BRINDARON.

MANUEL BARRERA CASTAÑEDA.

D E D I C A T O R I A

A MI ESPOSA, POR TU AMOR Y
COMPRENSION

A MIS HIJOS, POR LOS MOMENTOS QUE
SACRIFICAMOS

A MI FAMILIA, POR EL APOYO QUE ME BRINDARON
PARA MI REALIZACION PROFESIONAL

MAURO QUEZADA KEYNOSO.

INDICE

	Págs.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	5
MARCO REFERENCIAL.....	6
FAMILIA DE LAS LEGUMINOSAS.....	12
CALIDAD DE LAS LEGUMINOSAS.....	18
MATERIALES Y METODOS CACAHUATE	
HISTORIA.....	22
BOTANICA.....	24
NUTRICION.....	33
TECNICA DE CULTIVO.....	44
ENFERMEDADES.....	53
INDUSTRIALIZACION DEL CACAHUATE.....	66
COMERCIALIZACION.....	70
MEJORA GENETICA EN LEGUMINOSAS.....	73
LA LEGUMINOSAS COMO MEJORADORAS.....	76
CONCLUSIONES.....	95

I N T R Ó D U C C I O N

La humanidad se ha interesado por el estudio de los vegetales, dada la importancia que tiene para nuestra existencia, por la función que desempeñan como oxigenadoras y productoras de alimentos, las plantas son indispensables en la vida terrestre.

El hombre no sólo ha utilizado las plantas como alimentos; también las emplea como medicina y sobre todo en la industrialización.

Me referiré especialmente a la familia de las leguminosas ya que algunas son base de la alimentación del mexicano.

Nuestro país geográficamente hablando, está en un lugar privilegiado en cuanto a la gran variedad de fruta, verdura y legumbres que se cultivan, pero la producción de ellas es deficiente por:

- 1.- El elevado costo de producción, y el bajo precio de garantía.
- 2.- La poca demanda de algunos productos porque la mayoría de las personas, como no las conocen no las saben preparar.

Desde la época prehispánica el pueblo Mexica ya consumía algunas leguminosas, especialmente frijol llamado Etli.

El frijol se consume casi diariamente en las familias mexicanas por ser un producto económico, rendidor y que se puede acompañar a una gran cantidad de platillos.

Otras leguminosas consumidas en menor cantidad pero ricas en proteínas y carbohidratos; el Haba, Lenteja, Chícharo, Cacahuate y Soya. El chícharo es utilizado en cremas, y gran variedad de platillos, el cacahuate cocido, dorado o tostado tiene gran demanda como botána, pero especialmente industrializado en la extracción de aceite. De estas cinco leguminosas, de las que hablo más ampliamente atendiendo características.

Con ella los antiguos chinos elaboraban preparados de alto contenido proteínico (requesón, salsas, quesos, pastas) utilizadas para condimentar y enriquecer su alimentación básica en cereales. El alrededor del s. IV a. de C. cuando idearon métodos para extraer su aceite.

Se les ha llamado a las leguminosas secas "La carne del pobre", designación que tiene interés desde varios puntos de vista. En primer lugar, las presenta como sustitutos de la carne, debido a su elevado contenido proteínico (la mayor parte de las leguminosas sobrepasan el 20% de proteínas en sus semillas).

En segundo lugar se asocian las leguminosas con la idea de pobreza frente al consumo de carne animal, símbolo de riqueza.- Esta asociación viene de antiguo, siendo conocida y familiar en la Grecia clásica. Así que Plauto de Aristófanes, uno de los -- personajes comenta, hablando de un nuevo rico: "ahora ya no le gustan las lentejas".

En tercer lugar la expresión "carne del pobre" es despectiva en el sentido de que constituyen un alimento de "segunda clase".

Actualmente el consumo de leguminosas varía desde los ---- 3 grs./persona día en Suecia, Alemania Federal, etc. y los 71 - grs./persona día en la India. Este consumo de leguminosas es - inverso al consumo de proteínas de origen animal.

Según datos de la FAO, en Estados Unidos e Italia el consumo de leguminosas desciende con el aumento de los ingresos. En la India, Japón y otros países asiáticos, el consumo de leguminosas es mayor en los grupos de rentas elevadas que en las más inferiores.

En definitiva, la desigualdad creciente en la distribución de la riqueza y el aumento de la población humana, permiten prever que el consumo de carne no se sustituirá ni a corto ni a medio plazo por el suministro de proteínas vegetales en la dieta. Una posible solución sería la de evitar la transformación de la

proteína vegetal en animal, utilizando directamente aquella en la alimentación humana.

Las leguminosas figuran entre los principales candidatos a ocupar dicho papel, dado su interesante contenido en proteínas (FAO, 1964 y 1975). (

OBJETIVOS

- 1° Que maestros y alumnos del área agropecuaria tengan co-
nocimientos de la importancia agropecuaria de esta le-
guminosa.
- 2° Dar a conocer técnicas de cultivo, producción bromato-
logía, plagas, enfermedades y problemática en general-
a esta especie.
- 3° Importancia de la industrialización de esta leguminosa
como fuente alternativa para la comercialización del -
productor.
- 4° Ver en forma sencilla la descripción de cada una de --
las especies señaladas en el trabajo, tanto de plagas-
como enfermedades.

MARCO REFERENCIAL

Hierbas o plantas leñosas con las raíces provistas de nudosidades, debido a la simbiosis con las bacterias del género --- Rhizobium. Hojas generalmente alternas, compuestas, estipuladas.

Flores cigomorfos o actinomorfas, normalmente hermafroditas, con prefloración valvar o atejada.

Se reproducen por semillas, con aparato reproductor complejo conocido como flor.

Flor: Rama corta y compacta en posición favorable para la polinización.

Tallo Floral: Soporta a la flor en una posición favorable para la polinización, tiene pedicelo por tener en los racimos, flores, los tallos individuales.

La flor consta de cuatro verticilos:

- 1.- CALIZ: Formado por 5 sépalos, son partes verdes que protegen a las estructuras florales interiores más de delicadas en la yema.

2.- **COROLA:** Se encuentra dentro del cáliz de cinco pétalos libres, rara vez soldados iguales o desiguales, su estructura ancha y aplastada, los pétalos insertados en los sépalos, de colores vivos, su función es atraer a la flor los insectos que son útiles para la polinización, esto se logra por colores u olores y -- por secreción de néctar de las glándulas generalmente cerca de la base de la corola.

El cáliz y la corola forman juntos el PERIJANTO de la flor.

3.- **ESTAMBRES:** Estambres de 10, a veces más o menos con los filamentos libres o soldados; anteras biloculares, dorsinijas, introrsas, de dehiscencia longitudinal.

Cada estambre tiene un órgano terminal llamado antera sujeto a un filamento. La antera tiene sacos de polen el contenido de cada uno es un número de células-madres del polen, cada uno se divide en un grupo de cuatro granos de polen.

Dentro de cada grano de polen se hallan dos gametos; masculinos, el tamaño del polen varía de 0.01 mm. a 0.25 mm. de diámetro, lo mismo difiere en forma por medio de él se puede identificar a qué clase de planta se desprendió.

4.- **PISTILOS:** Son la cima de la flor, dentro del cual se desarrollan los óvulos o semillas potenciales.

Cada unidad de pistilo es un CARPELO, que encierra -- los óvulos y más tarde las semillas con una cavidad o cámara conocida como ovario, en su extremo se halla - el ESTIGMA, un órgano pegajoso, rugoso o modificado - atrapado por los granos de polen. EL ESTIGMA es con frecuencia elevado a un talluelo o estilo de gran longitud. Fig. 1.

Cuan el pistilo consta de un carpelo se dice que es - simple. Los óvulos están unidos a la placenta a través de un talluelo recto o curvo, la porción central del ovario o núcleo, está rodeado por capas o tegumentos que lo envuelven por una abertura, el micrópilo - es el extremo del óvulo, en el núcleo está el saco embrionario donde se hallan los gametos femenino o huevo. La fertilización de un gameto femenino por uno - masculino, inicia el crecimiento de un embrión transformándose el óvulo en la semilla.

El gineceo supero unicarpelar, unilocular con uno o muchos óvulos.

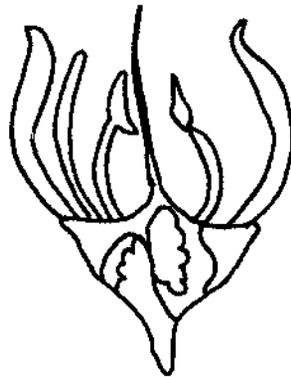
FLORACION.- El acomodo de las flores en las leguminosas lo más común es en RACIMO, donde la inflorescencia tiene un eje alargado y las flores individuales están sujetas a un pedicelo de longitud uniforme. Fig. 2.

EL FRUTO.- Típicamente de una leguminosa con una o varias

FLORACION TRANSVERSAL



FLORACION LONGITUDINAL

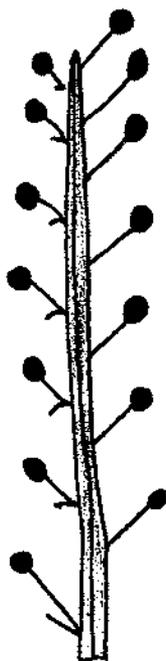


semillas dehiscente e indehiscente.

La producción de las semillas en su crecimiento es por lo general indeterminado, es decir, continua el crecimiento de las yemas terminales y auxiliares al mismo tiempo que están en proceso tanto la floración como la formación de semillas, por lo tanto hay una parte de la planta, semillas para cosechar y en la punta aún se están formando nuevas flores, el corte es arbitrario, si se corta tarde se pierde la semilla por desgrane y si se corta temprano sale la semilla verde o chupada.

La mayoría de las leguminosas tienen semilla dura y no puede absorber agua con prontitud. La semilla de muchas de ellas necesitan ser inoculadas para asegurar su desarrollo y la relación simbiótica en la cual el nitrógeno es y el aire es fijado en la planta, la práctica de cultivo para cada especie tiene -- sus propias características.

INFLORESCENCIA EN RACIMO



FAMILIA DE LAS LEGUMINOSAS

Es una de las familias, que cuenta con más de 550 géneros y una 15,000 especies, repartidas en todo el globo. Las plantas de cultivo son: Píjol *Phaseolus*, Haba *Vicia* Faba, Lenjeja *Lens culinaris* Medic, Chícharo *Pisum Sativum* L., Garbanzo *Cicer Arietinum* L., Cacahuatc *Erythrina americana* Mill.

Las leguminosas se dividen en 3 subfamilias, elevadas a la categoría de familia por muchos taxonomistas modernos.

- 1a.- Flores actinomorfas, agrupadas en espigas o capítulos denso prefloración de la corola valvada Subfamilia Primera....

MIMOSOIDEAE

- 1b.- Flores cigomorfas, de prefloración imbricada.
 2a.- El pétalo superior o estandarte es el más íntimo (Prefloración revexilar) Subfamilia Segunda.....
 CAESALPINIOIDEAE.
 2b.- El pétalo superior o estandarte es el más externo (Prefloración vexilar).....Subfamilia Tercera.....
 PABILLONOIDEAE.

SUBFAMILIA MIMOSOIDEAE

- 1a.- Estambres 5 - 10
- 2a.- Hierbas no espinosas, legumbres normales dehiscentes.

DESMANTHUS

- 2b.- Arbustos o árboles espinosos.
 - 3a.- Flores agrupadas en capítulos esféricos. Las anteras sin glándulas terminal.....II MIMOSA.
 - 3b.- Flores en espigas alargadas. Anteras tiernas, provistas de una glándula terminal.....III PROSOPIS.
- 1b.- Estambres numerosos.
- 4a.- Estambres con los filamentos libres entre sí.....IV ACACIA.
 - 4b.- Estambres con filamentos unidos en la base.
 - 5a.- Legumbres enroscadas, gruesas e indehiscentes, estambres amarillos.....V PITHECOLLOBIUM.
 - 5b.- Legumbres dehiscentes, linear algo comprimida. Estambres largos y rojizos.....VI CALLIANDRA.

SUBFAMILIA SEGUNDA CAESALPINIOIDEAE

- 1a.- Hierbas sedoso-pubercentes, con las corolas rojas; - los pétalos inferiores reducidos a escamas carnosas.

- Hojas sencillas o bitrifoliadas.....VII KRAMERIA
- 1b.- Arbustos con las flores amarillas. Hojas pinadas o bipinadas.
- 2a.- Hojas pinadas.....VIII CASSIA.
- 2b.- Hojas bipinadas.....IX CAESALPINIA.

SUBFAMILIA TERCERA PAPILIONOIDEAE

- 1a.- Fruto indehisciente se deshace en fragmentos transversales.
- 2a.- Páctreas aplanadas y envainadoras. Corolas amarillas.....X ZORNIA.
- 2b.- Páctreas angostas, corolas rojas y moradas.....XI DESMODIUM.
- 1b.- La legumbre no se deshace en fragmentos transversales y es dehiscente en 2 valvas o es indehisciente.
- 3a.- Estambres monadelfos. Hojas digitadas o unifoliadas. Legumbres dehiscentes en dos valvas.
- 4a.- Hojas simples o trifoliadas. Legumbres infladas. Flores amarillas.....XII CROTALARIA.
- 4b.- Hojas digitadas. Legumbres no inflada, comprimida lateralmente. Flores azules o violetas.....XIII LUPINUS.
- 3b.- Estambres diadelfos o incompletamente monadelfos.
- 5a.- Hojas trifoliadas.

- 6a.- Foliolos dentados, sin estipulillas. Fruto ovoide, con una o pocas semillas. Ovario sin disco basal. - Planta no voluble.
- 7a.- Flores dispuestas en racimos largos.....XIV MELILO-TUS.
- 7b.- Flores en cabezuelas.
- 8a.- Fruto encorvado lateralmente, en arco o espiral, a veces cubierto de ganchos. Corola caduca después de la floración.....XV MEDICAGO.
- 8b.- Fruto corto y derecho. Corola marchita y presente sobre el fruto.....XVI TRIFOLIUM.
- 6b.- Foliolos enteros, con estipulillas. Ovario en disco basal.
- 9a.- Inflorescencia sin nudos en el desprendimiento de los pedúnculos.
- 10a.- Estandarte con un corto espolón o giba en el dorso cerca de la base. Caliz córtamente acampanado, con dientes subiguales.....XVII CENTROCEMA.
- 10b.- Estandarte sin espolón o giba dorsal. Caliz tubuloso, cilíndrico giboso en la base, con los dientes desiguales. Vaina hirsuta, tabicada interiormente -XVIII COLOGANIA.
- 9b.- Inflorescencia con nudos en la base de los pedúnculos.

- 11a.- Estilo glabro, sobre todo en el extremo superior.
- 12a.- Tallos o troncos derechos. Alas minúsculas, generalmente escondidas en el caliz. El estandarte muy largo y unguiculado.....XIX ERYTHRINA.
- 12b.- Tallos volubles. Pétalos de longitud bastante semejante entre sí; el estandarte doblado y amplio, la quilla más ancha que las alas.....XX CANAVALIA.
- 11b.- Estilo pubercente a lo largo del borde ventral, o barbudo del mismo lado debajo del estigma.
- 13a.- Flores en racimo. Alas más largas o tan largas como el estandarte.....XXI PHASEOLUS.
- 13b.- Flores solitarias o reunidas por pares. Alas más cortas que el estandarte.....XXII MINKELERSIA.
- 5b.- Hojas pinadas con 5 o más folíolos.
- 14a.- El raquis de las hojas se prolonga en un zarcillo o una cerda. Hierbas trepadoras.
- 15a.- Tubo estaminal en el ápice oblicuo....XXIII VACIA.
- 15b.- Tubo estaminal truncado transversalmente en el ápice.....XXIV LATHYRUS.
- 14b.- El raquis de la hoja no se propaga en zarcillos o cerda.
- 16a.- Los filamentos de los estambres engrosados hacia el

ápice. Planta herbácea.

- 16b.- Los filamentos de los estambres no engrosados hacia el ápice.
- 17a.- El ápice del conectivo se prolonga más allá de la teca. Plantas cubiertas de pelos sujetos más o menos por el medio.....XXVI INDIGOFERA.
- 17b.- El ápice del conectivo no prolongado.
- 18a.- Ovario con 2 - 3 hasta 6 óvulos.
- 19a.- Planta profusamente cubierta de puntos glandulosos.- La base de los pétalos inferiores unidas al tubo estaminal. Todos los filamentos más o menos unidos...
.....XXVII DALEA.
- 19b.- Planta sin puntos glandulosos. Pétalos libres. El estambre superior libre.....XXVIII FYSENHARDTIA.
- 18b.- Ovulos numerosos.
- 20a.- Legumbres aplanadas. Flores rojas.....
.....XXIX BRONGNIARTIA.
- 18b.- Legumbre prismática, sin tabiques transversales. Flores azules, moradas y blancas.....XXX ASTRAGALUS.
- 20c.- Legumbres lineares con falsos tabiques transversales. Hojas multiplicadas, imparipinadas. Flores blancas.

CALIDAD DE LAS LEGUMINOSAS - GRANO

Contenido en elementos nutritivos.

Hidratos de carbono.

Las semillas tienen un alto contenido en hidratos de carbono: del 35% en altramuces al 60% para habas y guisantes rugosos y 67% para guisantes lisos.

El análisis separado de cotiledones y cutícula indica que ésta última es muy rica en carbohidratos, fundamentalmente polisacáridos de la pared celular como celulosa y hemicelulosa, que unidos al contenido en lignina (componente también no digestible) representan prácticamente el total.

Grasas.

El contenido de las leguminosas en este principio nutritivo es bajo en general, entre el 1 y el 2%, siendo algo superior en el garbanzo y guanzú (*Voandzeia subterranea*): del 4 al 6%. - Excepciones notables son el cacahuete (43.3%) y la soya (18%), - que sienso dos de las más importantes oleoginosas pertenecen a esta familia. Otras especies, como *Lupinus albus* y *Lupinus mutabilis* tiene contenidos interesantes (7% y 15% respectivamente)

lo que está motivando su estudio como posibles plantas oleaginosas.

Las grasas de las leguminosas son ricas en aceites esenciales, variando considerablemente en los distintos géneros. En la mayoría de los casos los ácidos oleico y linoleico representan alrededor del 65% de total de ácidos grasos presentes en las semillas.

VITAMINAS

Hidrosolubles.

Tiamina (B1): En general es más o menos equivalente, o ligeramente superior al de los cereales.

Los valores van de 0.3 a 1.0 mg. por 100 gr. con promedio de 0.4 a 0.5 mg.

Existe gran variación entre las distintas especies leguminosas.

El cacahuete ha sido calificado de leguminosa de reacciones imprevisibles.

Se trata, en efecto, de una planta sorprendente, no sólo por su modalidad de fructificación que desconcertó a los prime-

ros botánicos que se interesaron por ella, sino también por su extraordinaria rusticidad. Esta explica la extensión de su cultivo y el hecho de que, entre las oleaginosas de las regiones tropicales y subtropicales, y a pesar de unos rendimientos a menudo modestos, el cacahuate ocupe el primer lugar en la producción de aceite. Explica, asimismo, que la mayor parte de su producción mundial proceda aún de cultivos de tipo primitivo localizados en regiones en las que las condiciones naturales del medio (suelo y clima) son secundarios.

Al permitir a los campesinos procurarse los modestos ingresos que les aseguren un mejor nivel de vida y al iniciar con ello la creación de una economía de mercado, estas mejoras pueden contribuir al despegue de la economía de ciertos países en vías de desarrollo.

En México se siembra aproximadamente 90,000 hectáreas con cacahuate, el producto en un 80% se consume en forma directa como fruta seca. Este fruto también se exporta cuando reúne las condiciones requeridas de calidad y sanidad como el que se produce en los Estados de Chihuahua y Jalisco.

De la semilla se extrae aceite comestible de primera calidad, usado especialmente en la elaboración de cremas y margarinas.

Después de extraído el aceite de la semilla, el subproduc-

to o pasta, es rica en proteínas, la cual es muy solicitada en la preparación de concentrados para la alimentación del ganado y aves.

ORIGEN E HISTORIA

ORIGEN DE LA ESPECIE

El cacahuate es originario del nuevo mundo, pero quizás debido a la poca importancia que tuvo para los explotadores de -- América y de los grandes viajeros, su origen e historia de su -- distribución en el mundo han permanecido durante largo tiempo -- en la obscuridad.

La especie es originaria (B.B. Higgins -95-) de la región del gran Chalco, con inclusión de los valles del Paraguay y del Paraná.

HISTORIA DE LA DIFUSION DE LA ESPECIE

En época precolombina la distribución de la especie fue al principio, obra de los indios. Y así se extendió a regiones de América del Sur, las islas del mar de las Antillas, y probablemente, América Central y México.

A principios del S. XIX, los Portugueses introdujeron la planta en la costa occidental del Africa. Los Españoles la introdujeron posiblemente en las Filipinas, a partir de la costa occidental Mexicana. Desde allí el cultivo pudo extenderse ha

ta China, Japón, el Sudeste de Asia, la India y la costa este - de Australia. Es probable que, desde Ceilán o Malasia, alcanzara más tarde Madagascar y la costa oriental de Africa.

Así, Africa fue el punto de encuentro de dos rutas distintas de difusión de la especie.

En la zona Filipinas-Malasia-Indonesia, hay un gran número de tipos diferentes del grupo de los "Valencia" y "Spanish" y - en el Africa occidental se encuentra un gran número de tipos -- del grupo "Virginia".

BOTANICA Y SISTEMATICA

EL GENERO ARACHIS

El género *Arachis* pertenece a la familia de las Leguminosas, a la subfamilia de las Papilionáceas y, según A. Chevalier (45), a la tribu de las Araquidíneas, que debe ser distinguida de la tribu de las Hedisarias y de la subtribu de las Estilosantíneas.

Durante largo tiempo, la única especie conocida del género era la *Arachis hypogea* descrita por Linneo en 1753, y hasta 1838 no fueron descritas por Bentham cinco nuevas especies espontáneas en Brasil. A partir de esta fecha, se han reconocido muchas otras especies y se han publicado varias revisiones taxonómicas del género.

Todas las especies presentan unos caracteres botánicos comunes. Los principales son:

- Plantas herbáceas o leñosas en su base, perennes o anuales.
- Tubo del caliz largo y con aspecto de pedúnculo floral terminado por cinco lóbulos, cuatro de los cuales están soldados.

- Pétalos y estambres insertados en la parte superior del tubo del cáliz.
- Estambres reunidos en tubo sobre una parte de su longitud y número de diez, alternativamente largos y cortos.
- Ovario sésil sentado que contiene de una a seis cámaras, filiforme, terminado por un pequeño estigma.
- Fructificación enterrada por elongación de la base del ovario.

MORFOLOGIA DE LA ESPECIE -ARACHIS HYPOGAEA-

El cacahuate cultivado se clasifica en la sección de las exonomorfas anuales.

Porte.- Los cacahuates cultivados son ascendentes o rastrojos.

El sistema de ramificación difiere según las variedades.

Tallos.- El tallo principal y las ramificaciones primarias pueden medir de 0.20 a 0.70m. de longitud, según las variedades y las condiciones del medio.

Las ramificaciones son siempre herbáceas, de color verde claro, verde oscuro o más o menos purpúreo.

Son de sección angulosa en su juventud y se tornan cilíndricas.

dricas al envejecer; la médula central desaparece con el tiempo, y los tallos de cierta edad son huecos.

Raíces.- El sistema radicular está formado por un pivote central que puede hundirse a más de 1.30 m. en los suelos cultivados, y por raíces laterales que nacen a diversas alturas de este pivote y se ramifican abundantemente para constituir una densa cabellera.

El hipocotilo y, en menor grado, las ramificaciones aéreas, originan en contacto con el suelo, raíces adventicias.

Quince días después del brote aparecen nódulos. En la planta desarrollada, se encuentran sobre el pivote, así como sobre las raíces primarias y secundarias, sobre todo en los quince primeros centímetros.

Hojas.- Son normalmente pinadas con 2 pares de folíolos sustentados por un peciolo de 4 a 9 cm. de longitud. Los folíolos son subsentados y opuestos de forma más o menos elíptica, de color verde más o menos oscuro o amarillo según las variedades.

Inflorescencias.- Se presentan como una espiga de tres a 5 flores. Nacen en las ramillas vegetativas, en la axila de una flor completa o rudimentaria.

Flores.- Son amarillas papilionáceas y sentadas.

Fruto.- El fruto es una vaina de 1 x 0.5 cm. y 8 x 2 cm.-

CARACTERES UTILIZADOS PARA LA DISTINCION DE LAS VARIEDADES

Estos caracteres independientemente de los factores del me dio son la dimensión y forma de las vainas, sus ornamentacio-- nes, el número de semillas por vaina y el color del tegumento - seminal.

BIOLOGIA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO

1.- GERMINACION

Es importante facilitarle al cacahuate una cantidad importante de agua.

Apenas se halla en contacto con un medio húmedo, el grano se hincha y la radícula aparece enseguida.

Período germinativo.- Para reducir este período, se exponen los siguientes tratamientos:

- Eliminación del tegumento seminal.
- Inmersión en extractos de granos en cursos de germinación o de granos sin período latente.
- Contacto de los granos con un fruto maduro (Manzana).
- Tratamiento a base de giberelina.
- Tratamiento a base de gas etileno.
- Tratamiento a base de calor.

Duración de la facultad germinativa de los granos.- Terminado el período de vida latente, los granos del cacahuate pueden germinar durante un tiempo bastante largo, que depende de las condiciones de conservación de la semilla.

2.- FLORACION Y FRUCTIFICACION

La duración del período nascencia-floración, es una característica de las variedades en una situación ecológica determinada. Es más corta, en unos 4 ó 5 días en los climas tropicales, pero se halla muy influenciada por los factores climáticos. Alcanza de 15 a 25 días en las zonas tropicales, cálidas y puede llegar a 40 e incluso 50 días en las zonas templadas o de altura, vecinas de los límites de las posibilidades de cultivo de la especie.

3.- CICLO VEGETATIVO Y MADUREZ

El ciclo vegetativo del cacahuete se halla fuertemente relacionado con la temperatura y la madurez se aprecia por la aparición de manchas pardas en el interior de las cáscaras, peso máximo de aceite y de materia seca en los granos.

4.- EL PROBLEMA DEL AGUA

Necesidades de agua.- Varía en el curso de la vegetación del cacahuete, como es lógico, según la duración de su ciclo y los factores climáticos de los que depende la evapo-transpiración. Tomando en cuenta esto las necesidades totales se sitúan habitualmente entre los 450 y 700 mm.

Las necesidades de agua son relativamente escasas durante-

la juventud de la planta y aumentan después a medida que esta se desarrolla.

El cacahuete es considerado como planta medianamente resistente a la sal. A medida que aumenta el contenido de ésta el rendimiento no disminuye pero el peso en materia seca de planta sí.

ECOLOGIA

a) Influencia de los factores edaficos.- Los factores físicos del suelo intervienen en la adaptación del cacahuate al medio, sobre todo por su papel en la alimentación hídrica y mineral, y su efecto sobre la penetración y el desarrollo de las raíces. Sin embargo, contrariamente a otras especies, y a causa del modo particular de fructificación del cacahuate, influyen igualmente en la maduración, la calidad de las vainas y la realización de la cosecha.

b) Influencia de los factores climáticos.- A diferencia de los anteriores, los factores climáticos y, en particular, -- las temperaturas y el régimen hídrico, condicionan el crecimiento y la producción de la especie, así como la extensión de su cultivo en el mundo.

El cacahuate es una planta bien adaptada a los climas cálidos. Temperaturas bajas, incluso, de breve duración, inferiores a 5°C. en el momento de la germinación, o cercanas a 0°C. en transcurso de vegetación, la destruyen. Unas temperaturas medias inferiores a 18-20°C. durante unos períodos prolongados en el transcurso de la vida de la planta, inhiben o reducen considerablemente su desarrollo. Prefiere las temperaturas casi constantes, y sus temperaturas óptimas se sitúan entre 25 y 35°C.

Se trata de una especie megatérmica, pero su ciclo vegetativo relativamente corto y la existencia de una adaptabilidad - varietal bastante amplia, hacen que sea un cultivo de gran extensión geográfica. Su rusticidad sobre todo en la sequedad y a las cualidades físicas e incluso químicas del suelo, la convierte aunque con bajos rendimientos en el único cultivo rentable en zonas pobres.

NUTRICION MINERAL

LA ABSORCION DE LOS ELEMENTOS MINERALES

La planta del cacahuete absorbe los elementos minerales a partir de las soluciones del suelo y a través de sus raíces y de sus gínóforos; estos últimos desempeñan un papel particular en lo que se refiere a la absorción del Ca. También puede absorber ciertos elementos a través de las hojas.

a) Los principales elementos:

Nitrogeno.- Este elemento lo obtiene la planta de la atmósfera, por medio del rhizobium, los suelos que carecen de esta bacteria se inoculan.

El N es esencial para el cacahuete, que lo contiene en cantidades muy importantes, tanto en el follaje como en los granos (Proteínas).

Fósforo.- La planta posee muy poco, pero tiene la capacidad de absorberlo en suelos muy pobres en él. El P activa el crecimiento del cacahuete y apresura su maduración; se encuentra en las zonas de crecimiento activo.

La absorción del P por la planta está vinculada a la del N y S.

Potasio.- Este varia de modo importante en la planta, y ésta llega a absorberlo en grandes cantidades si se encuentra en un medio rico en K_2O . La falta de este elemento provoca una abundancia de vainas de un sólo grano.

FERTILIZACION

TERRENOS APROPIADOS PARA EL CACAHUATE

El cacahuete, siempre y cuando se satisfagan sus exigencias en materia de temperatura y de alimentación, consigue desarrollarse en terrenos muy diversos.

La fertilidad natural no es un criterio indispensable para la elección de un suelo destinado al cacahuete, y cuentan mucho más las condiciones satisfactorias de drenaje, unidas a la textura y estructura del terreno, así como su comportamiento en condiciones de sequía (penetración de los ginóforos, arranque, aereación de la zona radicular para el desarrollo de las nudosidades, etc.).

Los terrenos ligeros, claros, arenosos, profundos y aerados, son los que se recomiendan, para el cultivo.

LA FERTILIZACION PROPIAMENTE DICHA

La práctica de la fertilización del cacahuete es poco común en el mundo.

Ciertos autores atribuyen a las particularidades de su sis

tema radicular (carencia de epidermis y, por consiguiente de verdaderos pelos absorbentes, absorción de los elementos minerales y del agua al nivel de las radículas y directamente por el parénquima cortical), sus curiosas reacciones y, sobre todo, su aptitud para obtener en un medio muy pobre los elementos minerales que necesita.

LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA FERTILIZACION

1.- El nitrógeno.- El cacahuate reacciona con intensidad a la aplicación del N.

No es aconsejable utilizar el N si no es sobre unos terrenos exhaustos, y deberá aplicarse lo antes posible para que --- aproveche a la planta durante los treinta primeros días de vegetación. Se utilizará preferentemente, la forma amoniacal (sulfato amónico), que se ha revelado como la más eficaz para el cacahuate.

2.- El fósforo.- La respuesta a este elemento es tanto - más importante cuanto que se trata de terrenos agotados y el cacahuate se halla incluido en un sistema de cultivo poco evolucionado. El fósforo es lo que ha permitido obtener, sobre cacahuate, los efectos más espectaculares.

Las dosis de P_2O_5 que se aporta al cacahuate es relativamente débil, sin embargo, es indispensable que el fósforo sumi-

nistrado a la planta en los abonos anuales sea aportado en forma soluble y el cacahuate es muy sensible a la forma del abono-fosfatado. Indiscutiblemente, el superfosfato, seguido por el fosfato bicálcico, y después por el supertriple, etc., son los más utilizados para el cacahuate en los suelos arenosos de cultivo tradicional, y ello independientemente del efecto de los demás elementos aportados por estos abonos (S en particular).

Según las regiones, y teniendo en cuenta el costo del abono, esta cantidad puede ser reducida a 15 Kg/Ha.

La utilización de fosfatos menos solubles que los superfosfatos y el fosfato bicálcico, es una posibilidad que se tiene en cuenta, y se han realizado numerosos experimentos con el fosfal (fosfato de alúmina calcinado) y los fosfatos tricálcicos de presentación variada. En lo que se refiere al fosfal, este abono requiere un mínimo de 600 a 700 mm. de agua para actuar durante el año de la aplicación; en cuanto al fosfato tricálcico, su empleo en abonado anual, debe quedar proscrito, pues su solubilidad es demasiado.

En abonado de fondo (500 a 1000 Kg./Ha. al principio de la rotación y después del ocultamiento bajo tierra), en las regiones de pluviometría suficiente (700 mm.), las fuertes dosis de fosfato tricálcico pueden dar unos resultados satisfactorios, pero en tales condiciones su eficacia no es superior a un abonado fosfatado anual a partir de fertilizante soluble. El empleo

de abonado de esta manera, generalmente menos cara que las formas solubles por unidad de P_2O_5 aportada, sólo puede ser contemplada en el marco de una agricultura bien establecida y relativamente evolucionada.

3.- La Potasa.- Salvo excepción, las respuestas del cacahuate a la potasa son raras, y la aplicación de potasio en forma de cloruro potásico o de sulfato potásico tiene a menudo un efecto depresivo. La acción del potasio está ligada a un buen nivel de Ca, y este elemento desempeña a menudo el papel de factor limitativo.

Las formas de potasio utilizadas son diversas-cloruro potásico, sulfato potásico, metafosfato potásico- pero ninguna posee un efecto superior a las demás.

Las dosis habitualmente empleadas son débiles, de 10 a 50-Kgs. de K_2O por Ha. según la situación.

Una aportación de abono potásico mejora las condiciones sanitarias de los cultivos sobre todo al finalizar el ciclo vegetativo, y aumenta el número de granos por vaina, asegurando una mejor fecundación de los óvulos.

4.- El Calcio.- Este elemento interviene en la formación de los granos, se suministra a la planta en cantidad importante cuanto mayor es el tamaño de la variedad de cacahuate utilizada.

En el cultivo tradicional del cacahuete para aceite (granos pequeños), las necesidades de Ca permiten intervalos mucho mayores y son menos importantes, lo que se traduce por una respuesta muy débil de este tipo de cacahuete a las aportaciones de -- Calcio.

La forma de aplicar el calcio es como cal agrícola o caliza desmenuzada y enterrada, esto será eficaz si el pH del suelo es muy bajo (4.5-5), y su efecto no es inmediato. Aplicado en forma de yeso y en dosis menores, ejerce un efecto mucho más rápido.

El cacahuete obtiene importantes cantidades de Ca a partir de los abonos minerales que le son suministrados, en particular a partir de los fosfatos de Cal.

Se recomienda aplicar el yeso en dosis de 300-400 Kgs./Ha. esparciéndolo sobre la misma planta, para que la lluvia lo ---- arrastre a lo largo de los tallos y lo deposite en la zona donde los ginéforos actúan.

A causa de una buena solubilidad, el yeso suele ser aplicado en el momento de la floración.

5.- El Azufre.- La cantidad de azufre necesaria oscila entre 5 y 10 Kgs./Ha., o sea que si el N o el K del fertilizante son aportados en forma de sulfato, o el P en forma de super-

fosfato simple, no hay motivo para pensar en el fertilizante -- azufrado. En cambio, ya que actualmente se tiende a la concentración de los abonos será indispensable proveer una aportación de S si los elementos minerales que constituyen el fertilizante no lo contienen (urea, supertriple, fosfato amónico, cloruro potásico).

La forma de aportación del S importa poco. Aplicado en -- forma elemental, es absorbido algo más lentamente que bajo la -- forma de sulfato, en cuyo caso debe presentarse de modo muy pulverulento para tener una eficacia notable.

El S actúa sobre los rendimientos, no sólo por su efecto -- directo, sino también, a menudo, por interacción con el P.

El S elemental deberá ser aplicado lo antes posible para -- que pueda actuar después del mes, época en que las plantas deficientes en S empiezan a presentar síntomas de carencia. Se esparce durante la siembra o, incluso, al preparar el terreno, para que a partir de las primeras lluvias, puedan actuar las bacterias específicas de la oxidación del S (*Thiobacillus Thioxydans*).

Las respuestas al S son más frecuentes en terreno roturado que en suelo cultivado donde algún tiempo, y ello depende esencialmente del bloqueo del S en forma orgánica en el suelo. -- Al provocar el cultivo la mineralización de la materia orgánica,

las deficiencias del S desaparecen a veces con notable rapidez.

6.- Los Elementos menores.- El molibdeno y el boro son particularmente importantes para el cacahuete.

El molibdeno actúa sobre el desarrollo de la planta y la coloración de las hojas, aumenta el número y el peso de las nudosidades y actúa sobre su talla, e incrementa el contenido de N en la planta, pero no necesariamente el rendimiento. Resulta sobre todo eficaz en las zonas que acusan carencia de N. En realidad, debido sobre todo a su acción indirecta sobre la simbiosis rizobiana, el molibdeno llega a mejorar el desarrollo de cacahuete.

Como fuente de molibdeno, se utiliza el molibdato amónico, o bien el molibdato sódico en dosis muy reducidas (28 g./Ha.) y por lo tanto, difíciles de distribuir. Su aplicación debe realizarse con gran anticipación y, para facilitar la distribución, es utilizado en forma de polvo que envuelva a la semilla al mismo tiempo que los fungicidas.

El boro actúa a dosis más elevadas que el Mo (5 Kg./Ha. de borax), y puede ser mezclado sin dificultad con el abono mineral. Su aplicación evita los accidentes de fecundación y mejora el coeficiente de utilización de las flores y la calidad de los granos. Es empleado especialmente en el cultivo del cacahuete de boca.

Establecimiento de las fórmulas de fertilizante.- La determinación de las necesidades en abonos por medio de la experimentación agronómica, se realiza según diferentes formas de aproximación que incluyen los ensayos en el campo y los controles en laboratorios, análisis de suelos, test rápidos, diagnósticos foliares, etcétera. El conjunto de resultados obtenidos conduce a la elaboración de fórmulas de fertilizante que no sólo tienen en cuenta los resultados individuales de cada prueba o de cada determinación química, sino también las condiciones ecológicas y económicas del cultivo.

TECNICA DE APLICACION DE LOS ABONOS

No hay reglas respecto a las técnicas de aplicación de abonos minerales al cacahuate. Pueden presentarse dos casos.

1.- Todas las plantas de la rotación están fertilizadas cuando se trata de un abono de efecto lento.

En este caso, se efectuará un abonado o voleo, seguido por una labor de cultivo para mezclar bien el abono en la zona de terreno utilizada por las raíces. En efecto, si todas las plantas de la rotación han recibido abono, el cacahuate se beneficiará de los efectos residuales y el fertilizante aplicado no deberá revestir una forma localizada, puesto que servirá de nuevo para las plantas de la sucesión del cultivo. En el caso del fosfato tricálcico o de la caliza desmenuzada, su acción será -

tanto mejor cuanto más se dispersen.

2.- Sólo el cacahuate es fertilizado allí donde el fertilizante es muy específico con respecto a la planta y las dosis empleadas con débiles con unos abonos muy solubles.

En este caso, se recomienda practicar la localización, para que el cacahuate aproveche al máximo lo que le es aportado.- El abono se aplicará entonces con la siembra, si ello es posible, a cada lado del grano, a una distancia de 5 a 12 cm., más o menos, para no perjudicar al sistema radicular.

En cultivo mecánico o en cultivo de arrastre, es posible unir a la sembradora un dispositivo repartidor que permitirá una preciosa ganancia de tiempo y conferirá gran precisión a esta operación.

TECNICAS DE CULTIVO

GENERALIDADES

Las mejoras en las técnicas de cultivo aumentan los rendimientos. La mecanización total de las operaciones de cultivo sólo puede esperarse allí donde es posible la intensificación del mismo.

Es preciso, además, que la productividad sea elevada, que los precios sean estables o por lo menos garantizados, y que el sistema de cultivo se muestre favorable a la mecanización de toda la rotación.

ROTACIONES

El monocultivo provoca un descenso rápido de los rendimientos (agotamiento químico, degradación física del terreno y, desarrollo del parasitismo).

Dentro del marco de los sistemas tradicionales, el cacahuate es cultivado a menudo en asociación con otras plantas según técnicas particulares (líneas alternadas, sustitución de plantíos de cereales destrozados, cultivos asociados, etc.).

Los cultivos que pueden emplearse en la rotación con cacahuete son el maíz, la papa, el sésamo, algodón, cártamo, tabaco, mijo, soja, ricino, etc.

A menudo la elección de tal o cual rotación se debe más a razones económicas que agronómicas.

Entre los precedentes desfavorables en los que se refiere a cultivos anteriores hay que citar la soja (riesgo de incremento del parasitismo) y el maíz tratado con fuertes dosis de herbicidas muy nefastos para las leguminosas (derivados de la clorotiazina).

El mantenimiento de los rendimientos a un nivel satisfactorio depende más de una pertilización juiciosa que de unas técnicas de rotación más o menos elaboradas.

PREPARACION DEL SUELO

Una buena preparación del suelo es necesaria para retrazar el desarrollo de las adventicias, sobre todo cuando el cultivo precedente es una planta que ensucia (barbecho o planta no escardada), para acondicionar el suelo y facilitar la penetración del agua y de las raíces. Constituye uno de los factores esenciales de sacar un mejor rendimiento. El terreno puede ser arado, ya sea después del cultivo precedente (otoño), o bien inmediatamente antes del cultivo del cacahuete.

En zonas húmedas y arcillosas, se requiere la labor del arado, la cual se limita a la zona humífera, evitando sacar a la superficie las partes del subsuelo estériles, las gravillas lateríticas, etc. Esta tarea es seguida en caso necesario por un rastrillado en el suelo desmenuzado por el arado.

LA SIEMBRA

a) Época de Siembra:

La época de siembra del cacahuete es determinada por el ciclo vegetativo de la planta, que debe situarse en el momento más favorable, en función de los factores climáticos, y así la recolección se efectuará en un período seco.

De un modo general, en las zonas tropicales de corto período de lluvias se sembrará el cacahuete lo más pronto posible. Las siembras tempranas que son necesarias para la mayoría de las plantas, lo son todavía más para el cacahuete, aunque este deba sufrir períodos de sequía al principio de la vegetación. Los sembrados tempranos de hallan también más libres de parásitos que los tardíos.

b) Preparación de las semillas:

Las semillas deben ser descortezadas poco antes de la siembra puesto que su conservación en esta forma sin cubierta es --

más delicada. Después del descortezado, los granos deben someterse a un tratamiento que los protegerá durante el almacenado y en el transcurso de la germinación. Los productos utilizados son una mezcla que contiene un insecticida y un fungicida, empleados en dosis de 2% en polvo.

Se estima que el tratamiento de las semillas es una técnica susceptible de mejorar los rendimientos de un modo espectacular, sobre todo cuando hay riesgos de sequía después de la siembra.

El tratamiento de semillas a escala industrial se efectúa en unos dosificadores mezcladores continuos, pero también existen unos aparatos simples y discontinuos, llamados tambores mezcladores, que dan resultados muy satisfactorios.

En las zonas de nuevo cultivo, se deberá proceder a la inoculación de las semillas con una cepa de *Rhizobium*. El inóculo se mezcla con los granos no desinfectados en un aparato especial o en un tambor mezclador, al abrigo de la luz solar. Después de esto los granos se siembran lo antes posible, evitando exponerlos a la luz del día.

c) Densidad de Siembra:

La cantidad de grano que se debe emplear por Ha. es en función de la variedad y de la densidad de siembra.

Las variedades tardías a razón de 110,000 granos/Ha.

Las variedades tempranas a razón de 160,000 a 180,000 granos/Ha.

d) Modalidad de la Siembra:

Profundidad de la siembra.- No debe rebasar de 5 cm. de lo contrario el grano agota sus reservas al impulsar los cotiledones hacia la superficie del suelo sin ventaja para la implantación de la planta. La profundidad óptima es de 3 cm., esto es si el terreno dispone de la humedad necesaria.

Dispositivo de siembra.- La siembra por lo general se realiza en hilera para facilitar el mantenimiento del cultivo.

Se siembra un grano en cada hoyo, ya que dos o más no aumentaría la producción, si uno no germina (por el ataque de parásitos) el otro también no germinará.

En cultivo mecánico, la siembra se realiza por medio de una sembradora que deposita los granos, uno a uno, y a la profundidad deseada, en un surco previamente practicado por una reja.

Existen pequeñas sembradoras de una sólo hilera, de tracción animal, capaces de sembrar al cacahuate con medios de trac-

ción rudimentarios (caballos, asnos, mulas, etc.), y en condiciones muy satisfactorias. Se debe tener importancia en el cierre y compresión del surco de siembra que facilita la germinación del grano.

MANTENIMIENTO DE LOS CULTIVOS

1.- Mecánico y Manual:

La siembra suele ser seguida por una operación superficial que consiste en desmenuzar una capa delgada de tierra, por encima de las semillas para evitar la pérdida de humedad por capilaridad esto será con herramientas que trabajen muy superficialmente.

El mantenimiento manual se realiza mediante el cazangueo - de la mala hierba, arrancar ésta con la mano o bien con azadón.

2.- Mantenimiento Químico:

El desherbado químico se utiliza en los sistemas de cultivo evolucionados de 4 a 6 días después de la siembra, o sea en el momento en que la plántula empieza a levantar la superficie del suelo.

RIEGO

Es por aspersión constante durante todo el período de cre-

cimiento. El riego se da durante los 150 días del ciclo vegetativo a razón de un riego de 50 mm. de agua cada 7 a 15 días.

Surco. se deben tener cuidados para evitar pérdidas de agua. Se aplica una dosis promedio de 500 a 700 M³/Ha. por riego, a razón de un riego cada 10 a 15 días.

Se considera como norma media para un cultivo de cacahuate mantenido por riego de 4,000 a 6,000 M³/Ha. si el agua es distribuida por aspersión y de 6,000 a 10,000 M³/Ha. si es distribuida por gravedad y en surco.

RECOLECCION

La determinación de la fecha de recolección de cacahuate es delicada pues no existe ningún síntoma característico que permita fijarla sin error. Cuando se trata de variedades sin período de vida latente, la presencia de semillas que germinan al pie del cacahuate es un síntoma cierto, y se puede proceder al arranque cuando un 2% de los pies presentan una germinación.

Una recolección prematura en exceso ocasiona una pérdida importante de producto (peso medio de la vaina), complica las operaciones de secado y perjudica la calidad y la conservación de los cacahuates.

a) El Arranque:

Se selecciona el pivote radicular de la planta, por debajo del plano de fructificación y por medio de un instrumento en forma de hoja que pasa entre 8 y 15 cm. de profundidad bajo tierra, sin cortar las vainas. Después la planta se levanta, se sacude y se deposita en el suelo para que se seque.

Con maquinaria se coloca el fruto en la parte superior para activar su secado. Si no se tiene cuidado con esto se puede perder una gran cantidad de vainas en el suelo. Esto es los gnóforos se cortan al jalar la planta, por lo que no se debe esperar que la tierra esté completamente seca.

b) El Secado:

Para ello el principio general es el siguiente:

-Disminuir con rapidez el contenido de agua hasta un 15% aproximadamente y después reducirlo con progresión hasta un 8-10%.

-No desecar con excesiva brusquedad, ni a una temperatura demasiado elevada.

Además se debe evitar:

- Arrancar y amontonar inmediatamente las plantas todavía -
verdes.
- Amontonar plantas mojadas por la lluvia.
- Dejar las plantas en gavilla después de una lluvia fuerte.
- Arrancarl^{as} y dejarlas a pleno sol durante varios días.

En la recolección mecánica, las plantas se amontonan en ga
villa sereada. A veces si una lluvia o humedad excesiva amena-
zan dañar el cacahuete se da la vuelta a la gavilla.

ENFERMEDADES E INSECTOS NOCIVOS

ENFERMEDADES

1.- FALLOS EN EL NACIMIENTO Y ENFERMEDADES DE LAS PLANTU-
LAS.

Estas enfermedades extendidas universalmente, son debidas- a diversos hongos así como a bacterias, en combinación con in-
sectos.

Los organismos más corrientes pertenecen a los géneros:

Aspergillus, Rhizopus, Penicillium, Fusarium, Pytium, Se-
lerotium, Macrophomina, Trichothecium, Botryodiploidia, Diplo-
dia, etc.

Los factores que favorecen los daños son: los suelos pesa-
dos y mal drenados, la sequía y las insolaciones que ocurren po-
co después del nacimiento de la planta, la práctica de siembras
demasiado profundas o excesivamente superficiales, las tempera-
turas demasiado bajas y los ataques de los parásitos animales.

Medios de Lucha.

Con la utilización de granos sanos y la práctica de siem--

bras correctamente realizadas, se lucha principalmente por la desinfección de las semillas.

La aplicación de productos fungicidas, generalmente asociados con insecticidas y a veces con oligoelementos, está muy difundida en todo el mundo. La mayoría de los fungicidas utilizados para la desinfección de las semillas son eficaces actualmente, el thiram, el captán, y la mezcla de captán y ceresán son corrientemente usados.

Entre los insecticidas, el dieldrín, el aldrín, el heptacloro, y el lindane presentan una notable eficacia. En la práctica, se utilizan sobre todo el dieldrín, el aldrín y el lindane.

Para que el tratamiento sea eficaz, es preciso que los granos estén cubiertos por una película continua del producto. Con un polvo seco y fino, empleado a la dosis del 2% una agitación lenta y regular permite recubrir perfectamente los granos; esto debe realizarse después del descortezado. Las dosis de fungicidas recomendadas varían según la naturaleza del suelo y el clima.

En general, los insecticidas son utilizados a la dosis del 0.5%. El porcentaje de aumento de rendimiento suele ser superior al porcentaje de aumento de la densidad de cultivo a la cosecha que resulta de los tratamientos, lo que denota una acción

de la desinfección de las semillas sobre el vigor de las plantas tratadas.

II.- LA MARCHITEZ DURANTE LA VEGETACION.

Los organismos que ocasionan tal marchitez en la planta adulta provocan ataques localizados en diversos órganos de la misma, pueden además atacar a las plántulas jóvenes. Estos son:

a) *Macrophomina phaseoli*.- Conocido en todas las zonas de cultivo del cacahuate, posee una forma dura, llamada *Rhizoctonia bataticola*. Determina la podredumbre seca del cacahuate y ataca igualmente a las plántulas y plantas adultas, al nivel de las raíces, de los tallos y de los frutos.

La contaminación de los cacahuates se efectúa sobre todo por mediación del suelo, que contiene los tejidos enfermos, y la penetración del hongo en la planta se efectúa muy pronto. Los perjuicios pueden ser mayores en condiciones anormales de sequedad.

Medios de lucha.- El incremento del vigor de las plantas y unas aportaciones importantes de potasa permite reducir las pérdidas.

b) *Sclerotium rolfsii*.- Esta enfermedad es conocida con el nombre de podredumbre del cuello y es común en todos los paí

ses productores de cacahuete.

El cacahuete es vulnerable durante todo su período vegetativo. Generalmente, el parásito ataca el cuello y después asciende por los tallos; éstos se necrosan en sus base, y las hojas se marchitan.

Medios de lucha.- Consisten en reducir al mínimo las materias orgánicas no descompuestas en la capa superficial o la superficie del terreno y en la utilización de las variedades resistentes.

c) Bacteriosis.- Es debida al *Pseudomonas solanacearum*.

Se caracteriza por una marchitez más o menos acentuada, -- donde los daños son considerables se recomienda:

Variedades resistentes, desinfección de semillas, terrenos sanos y ligeros, saneamiento de terrenos bajos mediante drenajes, rotación de cultivos como los cereales.

III.- ENFERMEDAD DE LOS ORGANOS AEREOS

a) Cercosporiosis o enfermedad de las manchas pardas:

Es una de las enfermedades más graves y más extendidas y ocasiona pérdidas en las cosechas entre el 15 y 30%, pudiendo --

alcanzar incluso el 50% en los casos de ataque masivos.

Los ataques sucesivos de estos hongos ocasionan la caída prematura de las hojas; la defoliación es uno de los síntomas más típicos de la enfermedad. Además el ciclo vegetativo de la planta queda abreviado, y son numerosos los frutos que no pueden llegar a su madurez y sólo dan unos granos pequeños y arrugados.

Métodos de lucha.

a) Genéticos:

Las diversas líneas de cacahuete son más o menos sensibles pero las diferencias de comportamiento son bastante ligeras. -- Ninguna variedad cultivada puede ser considerada como inmune ante estos parásitos. En general, las variedades ascendentes se ven más afectadas que las rastreras. Así mismo, las variedades tempranas sufren a menudo una defoliación más severa que las tardías. Un cacahuete se comportará de manera distinta según el origen del parásito.

b) De cultivo:

- Respetar una rotación de cultivos.
- Mantener el vigor de las plantas, mejorando la riqueza y la estructura del suelo. Las carencias minerales deben -

ser corregidas.

-Eventual enriquecimiento del terreno en azufre.

c) Químico:

-Espolvorear con una mezcla de azufre y de sales de Cu, a razón de 20 Kg./Ha. (90 partes de S y 10 de Cu.).

-Pulverizaciones con sales de Cu.

-Pulverizaciones de yodina (acetato de dodecylguanidina), a razón de 1 Kg./Ha. en 250 litros de agua.

B) Roya del cacahuate:

Es causada por *Puccinia arachidis*, provoca la aparición, - sobre todo en la cara inferior de las hojas, de una costras ana ranjadas y ferruginosas, rodeadas por manchas circulares, páli- das o amarillentas. Las hojas se secan, se enrollan y caen. A veces, puede sobrevenir la muerte de toda la planta. Los trata- mientos recomendados contra la cercosporiosis resultan igualmen- te eficaces contra la roya.

IV.- ALTERACION DE LOS GRANOS EN CURSO DE MADURACION, DE SECADO O DE CONSERVACION.

Los frutos y los granos pueden ser atacados antes de la co secha por diversos hongos, además de las picaduras de los insec tos, sobre todo de termes, permiten la penetración de otros ---

agentes patógenos, en el interior de la vaina y de la almendra.

La penetración de los hongos se ve favorecida por malas condiciones edafoclimáticas que ocasionan la fragilidad de las paredes de las vainas. Las almendras no protegidas son invadidas entonces los microorganismos.

Tanto en los granos aún enterrados como en los que se están secando los hongos pueden instalarse en el espacio intercotiledóneo y provocar manchas únicamente en la cara interna de los cotiledones. Exteriormente, el grano parece sano.

V.- ENFERMEDADES POR VIRUS.

a) Roseta:

Se mencionan dos tipos: La clorótica y la verde.

La primera se caracteriza por la aparición de manchas blancas con venas verdes en las hojas jóvenes, los nuevos peciolo y los entrenudos de los tallos se vuelven más cortos dando a la planta un porte más apretado, de ahí el nombre de roseta.

Las hojas de más edad, que han permanecido verdes al principio el ataque, tienden a volverse cloróticas, a su vez, al final de la vegetación; al término del ataque, el pie está achaparrado, y las hojas clorosadas con unos repliegues ondulantes.

La segunda se caracteriza por un aspecto más oscuro de la planta con un acortamiento sensible de los folíolos y de las ramillas, pero sin deformación importante. El crecimiento disminuye sin llegar a detenerse del todo, como ocurre con la clorótica y la planta adquiere un aspecto ascendente.

La transmisión de la enfermedad se realiza a partir de plantas huéspedes, distintas del cacahuate, que son a menudo perennes y gracias a ello pasan la época de sequía.

Medios de lucha.- La utilización de insecticidas sistémicos para el ataque de pulgones, la utilización de variedades resistentes (pero no inmunes) que deban su resistencia a una característica fisiológica del cacahuate, capaz de producir una sustancia antiviral; siembras precoces realizadas con las primeras lluvias; y el empleo de ciertas técnicas que favorezcan el cubrimiento precoz del suelo, limita la evolución de la enfermedad; una siembra densa y fertilización.

b) Achaparrado:

La planta es afectada en su conjunto; su aspecto es sano, pero es achaparrada, de color verde muy oscuro, y forma una mata muy apretada. Hojas pequeñas, peciolo cortos además de los tallos, con entrenudos reducidos. Sistema radicular reducido, nudosidades escasas, flores limitadas. Frutos reducidos y a menudo con un sólo grano.

VI.- NEMATODOS.

Los síntomas se caracterizan por la formación de agallas - en el pivote, las raíces laterales, los ginóforos, y las vainas. Si la infección es precoz, los cacahuates se achaparran y el borde de las hojas se necrosa.

El mejor método de lucha es practicar una rotación por medio de plantas resistentes, tales como el algodón, el maíz y el trigo. En cambio se evitarán la soja, la papa y el tomate.

INSECTOS Y MIRIAPODOS NOCIVOS.

El cacahuete es atacado por insectos que, en su mayoría, son polífagos. Sin embargo, la resistencia de la planta es notable y sólo mueren los pies cuyo eje es cortado. A menudo, las plantas jóvenes roídas, por los ciempies en particular, no desaparecen sino a causa de una enfermedad criptogámica consecutiva a la herida hecha por el miriápodo.

I.- Raíces y granos en germinación.

Ciempies.- Aparecen con las primeras lluvias y roen los granos que acaban de ser sembrados.

Coleopteros.- Scarabeidea, Curculionidae, Chrysomelidae.

Isópteros (Termes).- Excava galerías, destruye raíces; la planta se torna amarilla y pierde las hojas o muere.

II.- Tallos.

Tallos roídos o recubiertos por un anillo de tierra.- Esto es causado por *Eutermes parvulus*, rodeando a la planta con un anillo de tierra, al abrigo del cual mina el tallo hasta romperlo, posteriormente invade la planta totalmente. Este insecto aprovecha las lesiones provocadas por otros, su ataque se manifiesta a finales de la época invernal. Las vainas casi maduras son también perforadas.

Pies cortados.- Las semillas jóvenes son duramente afectadas por unos Gryllidae del género *Brachytrypes* y *Liogryllus*, que cortan los tallos jóvenes y excavan profundas madrigueras para ocultar sus huevos.

Lucha.- Dieldrina y Lindane, a dosis según el caso.

Tallos minados.- Es causado por: Buprestidae, género *Spinoptera*. Estos coleópteros minan los tallos y penetran después en la raíz, ocasionando la muerte parcial de la planta. Estos insectos de color metálico y cuya longitud oscila entre los 10- y los 12 mm., ponen sus huevos en la base de la planta o en el suelo.

Curculionidae.- *Alcides arcuatus*, permanece en la base -- del tallo, el cual es minado por sus larvas, ocasionando profundas galcerías, manchas oscuras y una clorosis parcial de la planta.

Hemípteros.- Causan perjuicios importantes en asociación con las hormigas.

III.- Hojas.

Devoradas.- De un modo irregular.

Devoradas.- Más o menos simétricamente (orugas de lepidópteros de familias diferentes: Noctuidae, Arctiidac, Gelechiidae, Phycitidae, Pyralidae, Lymantriidae).

Hojas Marchitas.- Causado por Hemipteros (las larvas y -- adultos chupan la savia, provocando la desecación y el ennegrecimiento de las partes afectadas, sobre todo en los extremos de los brotes).

Picadas.- Causado por Tysanópteros (ataca hojas tiernas), Jasiidac y Capsidae.

IV.- Flores.

Las flores son atacadas en cuanto aparecen.

V.- Frutos.

Termes.- El termes *Eutermes parvulus* (también roedor del tallo), roe la cubierta y perfora la vaina del cacahuete.

Cuando el fruto está maduro y la cubierta seca, el termes ya no puede perforar esta última, por lo que se limita a roer la superficie sin alcanzar el grano. Cuando el agua disminuye en el terreno, el insecto busca en el fruto la humedad que necesita, de ahí la presencia de perjuicios más importantes en años de sequía.

Lucha.- En cultivo: se efectuará una siembra temprana, para que se permita que las vainas maduren antes de que desaparezca del todo la humedad del suelo.

VI.- Cacahuates almacenados.

A pesar de la buena protección de su cubierta contra los insectos, estos lo atacan seriamente cuando está almacenado, tal ataque es más intenso cuando el grano está descortezado.

Cacahuete en cáscara.- Las larvas del *Caryedon fuscus* o *bruchus*, penetra en la cubierta y ataca inmediatamente al grano, conforme avanzan las generaciones el daño es mayor.

Cacahuete descortezado o granos en cubiertas hendidas.- - Los coleópteros, insectos comunes a todos los productos almacenados, son especialmente nocivos a causa de sus excrementos, -- que causan una depreciación de la mercancía, más bien que por -- su consumo.

Almendras secas y arrugadas.- Esto es causado por unas -- chinches que, en todas las fases de su desarrollo, se nutren -- chupando el aceite de la almendra, después de perforar la cu-- bierta con su trompa. Los granos atacados se resecan y se va-- cían de su aceite; presentan un aspecto arrugado, tienen un sa-- bor amargo y rancio y quedan inutilizadas para la alimentación. Además del aceite de la almendra, el agua es indispensable para la nutrición de estas chinches, por lo que conviene preveer un-- almacenado que no favorezca la humedad.

MEDIOS DE LUCHA CONTRA LOS ENEMIGOS DEL CACAHUATE.

No resulta necesario estudiar la aplicación de productos -- pesticidas contra el complejo parasitario del cacahuete. Sin -- embargo, la desinfección de las semillas por medio de una mes-- cla mixta de fungicida e insecticida es una práctica tan fácil-- como recomendable. En lo que se refiere a la protección en el-- almacenamiento, los métodos de lucha son muy parecidos a los em-- pleados para la protección de otros almacenamientos.

"INDUSTRIALIZACION DEL CACAHUATE"

El aceite bruto del cacahuate, posee una tonalidad amarilla más o menos pronunciada según el estado de los granos.

El aceite refinado tiene una ligera tonalidad amarilla que es apreciada por los consumidores, pero no contiene ácidos grasos, ya no posee ni sabor, ni color. Excelente para el consumo humano, también para ensaladas y frituras. Forma parte también de la composición de las margarinas, tanto en estado líquido como endurecimiento por hidrogenación. Apenas se emplea ya en la fabricación de jabones.

LA TORTA DE CACAHUATE

Al salir de los aparatos la torta puede presentarse en fragmentos, en grumos o incluso de harina. A causa de la presión hidráulica para la producción del aceite, esta torta se conserva en venditas sin transformar, antes de almacenar se efectúa un enfriamiento que no rebase los 50 grados centígrados.

Si la humedad de la torta no rebasa un límite de humedad, se almacena a granel o en sacos. Pero igual que todos los granos está expuesta a el ataque de insectos, por lo que se almacena en paredes y suelos desinfectados.

La torta de cacahuete se utiliza en la alimentación de ganado pues contiene el 50 por ciento de materia proteica.

También se utiliza en alimentos compuestos con cereales secundarios y una proporción conveniente de cuerpos grasos importante refuerzo para la población faltos de proteínas animales.- Una propiedad de la harina de cacahuete recientemente descubierta es que reduce el tiempo de coagulación de la sangre (entre las personas que padecen hemofilia).

"LA CASCARA DE CACAHUATE"

Esta representa un volumen muy importante, el centro de descortezado pasa la cáscara a quemar esta cubierta en las calderas, se obtiene un desperdicio muy pequeño y vapor para la fuerza motriz como combustible.

También se mezcla la cáscara y limpias de polvo con una pequeña proporción de resina sintética, prensado todo esto en caliente, unos papeles de excelente calidad utilizables para la confección de tabiques, puertas y muebles.

OTROS SUB-PRODUCTOS

La película roja que envuelve la almendra se utiliza como complemento de los alimentos a base de melaza destinada a los animales.

Las tierras utilizadas para la decoración retiene una proporción importante de aceite del 50 al 100 por ciento.

El cacahuate además de la obtención del aceite, se preparan botanas muy sabrosas y de diversas formas y combinaciones para acompañar los aperitivos, estos productos son a nivel industrial, son grandes, pequeñas y a nivel familiar. Encontramos cacahuate enlatado, en bolsa y a granel como:

Cacahuate con sal.

Cacahuate con chile.

Cacahuate sin cáscara.

Cacahuate con cáscara.

Cacahuate horneado.

Cacahuate dorado.

Cacahuate cocido.

La preparación de estas botanas son fáciles de hacer con aceite, glucosa, chile, sal, etc. También en la industria del dulce lo encontramos en ricas palanquetas, mazapanes, garapiñados. El cacahuate es rico en grasa y por lo tanto es muy codiciado por los niños por su sabor y por que les da gran energía.

PRODUCCION EN EL ESTADO DE JALISCO DE COSECHAS
DE LEGUMINOSAS EN EL PERIODO 1990 - 1991

CULTIVO	HECTAREAS	KGS/HECTAREAS
FRIJOL	1'580,222	900
CHICHARO	18,870	840
HABA	56,799	1,200
LENTEJA	17,800	1,000
CACAHUATE	55,050	1,200

COMERCIALIZACION

En la actualidad existe un abismo considerable, cada vez más amplio, entre el productor rural y el consumidor final.

Los productores rurales y aquellos que elaboran y comercializan sus productos tienen intereses creados para que el consumidor los obtenga en la forma, el tiempo y el lugar que los desee. Por estos servicios el consumidor está dispuesto a pagar un precio. El productor rural y quienes acopian, acondicionan, almacenan, elaboran, transportan y venden su producto, entonces, se beneficiarán con una más estrecha coordinación operativa.

CONCEPTOS Y CANALES DE COMERCIALIZACION

Utilidad de forma: Un procedimiento de elaboración o fabricación, hace que un producto de menor valor se convierta en una forma diferente que es más deseada por las personas, y en consecuencia tiene mayor valor (utilidad) para ellas. Por ejemplo, la semilla, el fertilizante, la fertilidad del suelo, las lluvias, el cultivo y la mano de obra se combinan para producir grano de sorgo, el grano se puede moler para hacerlo harina y luego hornear para producir pan. Los productores rurales, los molineros y los panaderos producen utilidad de forma.

Utilidad de tiempo: Aumento en el valor (utilidad), resultante de una operación que mejora la oportunidad en el suministro de las mercaderías.

Se produce almacenando o reteniendo el grano desde la temporada de cosecha, cuando tiene menos valor porque el mercado se congestiona, hasta un momento posterior.

Utilidad de lugar: Mejora en el valor (utilidad), resultante de transportar desde una zona donde tiene poco o ningún valor, a causa de la existencia de excedentes o la carencia de usuarios, hasta un lugar donde tiene más valor.

Utilidad de posesión: El precio que el usuario final paga por el grano o sus productos representa el valor total y final para él.

El manejo y comercialización de la semilla controlada por el INSPV, se regula legalmente con la finalidad de asegurar la calidad de la misma. Dicha semilla es sometida a un proceso de certificación por el INSPV; la unidad de manejo de la semilla es el lote cuyo tamaño, en el caso de las leguminosas de grano en que hay legislación, se fija en los apartados V de los Reglamentos Técnicos de Control y Certificación de Plantas Oleaginosas y de Plantas Forrajeras. En estos mismos apartados y en los VIII, se regulan los sistemas de envasado y etiquetado.

En soya y cacahuate las condiciones exigidas son las mismas, siendo para semilla de base y semilla certificada R1 y R2- respectivamente las siguientes:

- Pureza específica mínima: 98, 98 y 97% en peso.
- Máximo contenido en materia inerte: 2, 2 y 3% en peso.
- Máximo de semillas de otras variedades distinguibles en el laboratorio: 0, 5/1000, 1/1000, 3/1000.
- Máximo de semillas de otras especies cultivadas: 1/500, 2/500 y 4/500 gr.
- Máximo de semillas de malas hierbas: 2/500, 5/500 y 5/500 gr.
- Poder germinativo mínimo: 80%
- Humedad máxima: 12% en las tres categorías.

Sólo puede imponerse semilla para siembra por un productor autorizado y en la medida que lo permitan los reglamentos técnicos. Igualmente el exportador deberá ser un productor autorizado. Tanto los procesos de importación como de producción de semilla para la exportación, se controlan por el INSPV de conformidad con los acuerdos internacionales suscritos. En el Reglamento General Técnico y en los Reglamentos Técnicos Específicos se regulan estos aspectos.

Tal es el caso de las judías (*Phaseolus Vulgaris*), garbanzo (*cicerarietinum*), lenteja (*Lens culinarus*) y la variedad botánica mejor de Vacía Faba.

LA MEJORA GENETICA DE LAS LEGUMINOSAS DE GRANO

Pueden resumirse en dos los principales objetivos: producción y calidad del producto. Un tercer objetivo es subsidiario de ambos pero está adquiriendo cada día una mayor importancia - el enriquecimiento de nitrógeno del suelo en que se cultivan.

EL AUMENTO DE PRODUCCION

Depende de un sin fin de factores:

- 1.- Resistencia a enfermedades y a plagas.
- 2.- Nodulación. La necesidad de inoculación ha sido popularizada en el caso de la soya, pero se está comprobando la necesidad de tener no ya nodulación a secas, sino la mejor nodulación posible.
- 3.- Índice de cosecha. Se suele definir como la proporción de grano respecto a la masa seca total del vegetal. Las leguminosas tienden a presentar una gran masa verde en proporción al rendimiento en grano y se ha probado que una cantidad mucho menor de hoja puede sintetizar lo suficiente como para producir la misma cantidad de grano que una gran masa foliar.

4.- Estabilidad de la producción. Las especies autógamas no tienen más problema, en este sentido, que el derivado de una posible falta de adaptación a nuevas zonas, pero las parcialmente alógamas tienen rendimientos fluctuantes debido a diversas causas, unas conocidas (polinización eficiente y constante por insectos, sistemas de incompatibilidad más o menos fuertes) y otras desconocidas, entre las que posiblemente figuran factores fisiológicos.

5.- Adaptación. Si se desea extender el cultivo de las leguminosas de grano, y esto parece una necesidad, deben tenerse en cuenta diversos factores que pueden hacer fracasar el intento. La existencia de rizobios autóctonos es uno de ellos, pero no son menos importantes:

- La resistencia al frío y a la sequía
- La intolerancia a una escasa aereación del suelo propia de terrenos compactos o encharcados.
- La respuesta al fotoperíodo.
- La abscisión de flores y frutos, fenómeno que deriva de interacciones genotipo-ambiente no bien conocidas.
- Intolerancia a suelos salinos, ácidos o alcalinos.
- La sensibilidad a altas temperaturas.

6.- Características agronómicas específicas. Las variedades

des aptas para ser cosechadas con máquinas son absolutamente necesarias en una agricultura moderna.

- Porte erecto y resistencia al encamado.
- Primer nudo con vaina a suficiente altura del suelo.
- Forma de grano conveniente, en relación con el sistema de recogida mecánica que se utilice.
- Indehiscencia.
- Maduración homogénea.

LAS LEGUMINOSAS EN EL MEJORAMIENTO DE PASTURAS
EN CAMPOS NATURALES

INTRODUCCION

El uso agrícola de los suelos mexicanos se ve rodeado de limitaciones, y ya sea por sus aptitudes o por razones de ubicación geográfica y accesibilidad a los mercados.

Las limitaciones también consisten en la superficialidad de los suelos y los problemas asociados de escasa capacidad de almacenaje de agua por exceso de pedregosidad, fuerte drenaje o problemas de topografía.

Estas limitaciones que son para el uso agrícola, no lo es para la ganadería en igual magnitud, pudiéndose mejorar grandes áreas y justificar su uso en un sistema ganadero.

El mejoramiento de la productividad ganadera en la mayor parte de nuestro territorio nacional, en los próximos años, puede basarse en empleos de métodos de mejoramiento de las pasturas naturales.

La productividad de las praderas naturales del país se basa en la cobertura de gramíneas nativas cuyo crecimiento y pro-

ducción de follaje se encuentran limitados en forma fundamental por la escasa disponibilidad de nitrógeno en el suelo, además - de las mencionadas limitaciones de profundidad y de disponibilidad de agua.

Las leguminosas nativas son escasas en general, y esto es debido fundamentalmente a la deficiencia de fósforo asimilable en los suelos del país.

Así mismo se observa que las praderas presentan un índice muy bajo de leguminosas nativas.

En virtud de la magnitud del problema y del mediano o malparovechamiento de la tierra en donde se puede obtener una mayor productividad, aparte de la conservación de aquellos suelos que por el laboreo son propensos a erosionarse, el departamento de la producción Pecuaria de la Dirección General de extensión Agrícola, se encuentra abocado a la realización de proyectos regionales con el objeto de terminar los métodos adecuados para el mejoramiento de la productividad de las praderas naturales del país, a través de operaciones acordes con las particularidades características de las diferentes regiones.

I ¿POR QUE LAS LEGUMINOSAS COMO MEJORADORAS DEL TAPIZ NATURAL?

La leguminosas forrajeras desempeñan un papel muy importante en la alimentación del ganado, por contar éstas con diversas cualidades que las hacen superiores a todas las demás plantas utilizadas como forraje. Sus mejores condiciones son:

- 1) Dan mayor rendimiento de heno gustoso por hectárea.
- 2) Son más ricas en proteínas que todos los demás forrajes ordinarios.
- 3) Sus proteínas compensan las deficiencias de las proteínas de los granos de los cereales.
- 4) Los forrajes de leguminosas son los alimentos más ricos en calcio.
- 5) Los forrajes de leguminosas poseen un valor excelente de vitamina A.
- 6) El heno de leguminosas henificado al sol es rico en vitamina D.
- 7) Los forrajes de leguminosas son ricos en otras vitaminas.

- 8) Las leguminosas aumentan el rendimiento y la riqueza - en proteínas de las gramíneas.
- 9) Las leguminosas tienen un importante papel en la conservación de la fertilidad del suelo.

Los expuesto anteriormente da lugar a que pensemos y hablemos de las leguminosas en la mejora de la cobertura o taiz natural y su inclusión en la realización de praderas convencionales.

II METODOS DE MEJORAMIENTO

Los métodos de mejoramiento de las praderas naturales experimentados y evaluados y que pueden ser empleados con seguridad son: La fertilización con fosfatos de las pasturas naturales - cuando en ellas existen leguminosas o la siembra de leguminosas en el tapiz o cobertura, además de la fertilización.

III FERTILIZACION DE PASTURAS NATURALES

La fertilización con fosfatos es un método muy recomendable si se toma en cuenta que la misma resulta rentable. La condición esencial para el éxito consiste en la presencia, en la cobertura o tapiz natural que se ha de fertilizar, de suficiente población de leguminosas nativas.

Los resultados experimentales han mostrado que la fertili-

zación con fosfatos sólo es efectiva cuando existen en el tapiz variedades de tóboles en forma suficiente y que respondan en -- forma inmediata. Esta respuesta se encuentra mayormente en los suelos profundos y fértiles.

La fertilización del campo natural, cuando se tienen en -- cuenta los factores mencionados, y especialmente la población -- de leguminosas nativas, representan un método ventajoso de mejo -- ramiento. Las estimaciones disponibles hasta el momento indi -- can que en los campos naturales en que se dan las condiciones -- señaladas, en general y como mínimo, se puede duplicar la pro -- ducción de forraje en un período de dos o tres años luego de -- iniciada la fertilización con fosfatos.

IV SIEMBRA DE LEGUMINOSAS EN EL TAPIZ O COBERTURA NATURAL

Cuando en el tapiz natural no existan leguminosas nativas -- aptas para responder rápidamente a la fertilización con fosfa -- tos, es necesario recurrir a la siembra de ellas conjuntamente -- con la fertilización. La siembra de leguminosas en el tapiz na -- tural puede realizarse por diferentes métodos y su elección de -- pende de las características de los suelos, del tapiz natural y de las leguminosas que se incluyen.

Las praderas mejoradas por la inclusión de leguminosas por diversos métodos, tienen un gran potencial de producción. Sin -- embargo, en su mejoramiento es indispensable observar requisi --

tos imprescindibles que aseguren el establecimiento de las leguminosas y su persistencia, tales como la inoculación de las semillas, la eliminación o reducción de la competencia del tapiz natural, la época de siembra de las especies y variedades apropiadas, la fertilización y refertilización adecuadas y el manejo del pastoreo.

INOCULACION DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas tienen la propiedad de fijar importantes cantidades de nitrógeno atmosférico por simbiosis en su raíces con las bacterias radicícolas, y de esta forma el nitrógeno es introducido al ciclo del suelo, la pastura y al animal. Se ha determinado que las leguminosas apropiadas a determinados suelos pueden aportar a las gramíneas en las praderas el equivalente a más de 100 kg/ha. de nitrógeno por año. La inoculación permite aportar las bacterias específicas a las semillas de las leguminosas, de manera de asegurar la disponibilidad de nitrógeno a las plantas inmediatamente después de su germinación. Los rizobios efectivos de las cepas apropiadas producen nódulos grandes, rosados, ubicados generalmente en la raíz principal de las leguminosas adecuadamente inoculadas. La inoculación debe realizarse con el inoculante específico para cada leguminosa, inmediatamente antes de la siembra y es imprescindible seguir las indicaciones contenidas en los envases que contienen éstos. La nodulación efectiva de las leguminosas se produce cuando la-

inoculación se acompaña de adecuada fertilización con fosfatos y no existen problemas de excesos de humedad en el suelo que reducen la aereación.

REDUCCION DE LA COMPETENCIA DEL TAPIZ NATURAL

El inadecuado control de la competencia de las especies nativas ha sido frecuentemente una de las principales causas de pobre implantación y de fracasos de las praderas mejoradas. La eliminación inicial de la competencia para el establecimiento de las especies sembradas es tanto más importante cuanto más agresivo sea el tapiz natural en la época de siembra. La competencia del tapiz natural puede ser ejercida por las gramíneas de crecimiento estival, cuando prolongan su crecimiento hasta el período de siembra en otoño o por el crecimiento rápido de las gramíneas invernales, según las características de los suelos, la topografía y las condiciones climáticas que prevalezcan.

En cualquier caso, la pradera natural debe ser severamente arrasada por el pastoreo, previamente a la siembra. Esta es la forma más económica de eliminar la competencia. El pastoreo, en los casos de potreros con exceso de forraje, puede ser iniciado con vacunos y luego recargado con lanares, y es importante destacar la conveniencia de disponer de adecuadas subdivisiones para facilitar este manejo.

El grado en que se suprime la competencia de la cobertura-

natural y se prepara el medio ambiente para la germinación de las semillas introducidas, constituye la principal diferencia entre los distintos métodos de mejoramiento.

SIEMBRA EN COBERTURA

Consiste en la siembra sobre el tapiz, empleando sembradoras-fertilizadoras, o con aviones. Es un método muy apto para el mejoramiento de los tapices naturales que no son muy densos ni demasiado competitivos y en suelos que no son excesivamente susceptibles a la falta de humedad, especialmente en la época de siembra.

Las condiciones que encuentran las especies sembradas, en las primeras semanas de su establecimiento, son más desfavorables que con el empleo de ciertas labores, por lo que el éxito de la implantación depende del predominio de las especies sembradas en la competencia por luz, humedad y nutrientes. Por estas razones, en estas siembras es especialmente importante el pastoreo intenso previo a la siembra. Es también conveniente efectuar la siembra en cobertura, luego de haber ocurrido una lluvia, para evitar la deshidratación de las semillas. En las siembras en cobertura es conveniente emplear leguminosas de rápido crecimiento inicial y alto vigor de plántulas para obtener conveniente establecimiento. En general, son más adecuadas las leguminosas anuales que las perennes.

SIEMBRA CON ZAPATAS O VERTEDERAS

Con este método se depositan las semillas y el fertilizante en surco de aproximadamente 7 cm. de ancho, abierto por las zapatas o vertederas de la máquina sembradora. Las semillas -- quedan en contacto directo con el suelo y son cubiertas por una cadena que corre dentro de cada surco. De esta forma se reduce sensiblemente la competencia del tapiz natural y se favorece la conservación de la humedad para la germinación. Además se asegura la disponibilidad inmediata del fertilizante para las plántulas, pues se deposita en los surcos, en forma concentrada. - Esto permite un ahorro inicial en el fertilizante requerido por hectárea, pero en el segundo año, es necesario fertilizar en el tapiz con altos niveles para asegurar la cobertura total de las leguminosas, entre los surcos originales.

Debido a la aplicación concentrada del fertilizante y las semillas en los surcos, es conveniente emplear en la fertilización inicial fosforitas molidas para evitar los efectos nocivos de los fertilizantes ácidos en contacto con las semillas. Sin embargo, para las fertilizaciones ulteriores se puede emplear cualquier fuente de fosfatos, de acuerdo a las recomendaciones específicas para cada grupo de suelos.

Este método resulta conveniente cuando el tapiz natural es

té compuesto por gramíneas muy agresivas de tipo estolonífero, - en suelos profundos y bajos, o en suelos superficiales expues- - tos a sequías, con lo que se aumenta la conservación de la hume- - dad. En cambio, en los suelos de mal drenaje existen inconve- - nientes en el establecimiento, debido a la acumulación excesiva de agua en los surcos.

Con la excepción de los suelos poco drenados, las siembras con vertederas han demostrado excelentes resultados, máxime en- - aquellos en que su topografía o textura no permiten un laboreo- - correcto.

SIEMBRAS CON RASTRA DE DISCOS

Con este método se realiza la remoción del tapiz y el labo- - reo superficial del suelo en grados variables, de acuerdo al ti- - po de rastra empleada, su trabazón, peso y velocidad de traba- - jo, que permiten en general una mayor reducción de la competen- - del tapiz natural. La siembra se realiza simultáneamente con - el empleo de un cajón sembrador. Con la rastra puede realizar- - se el laboreo superficial del suelo y la fertilización en las - praderas naturales. Este método ha resultado muy efectivo en - la siembra de leguminosas en el tapiz de campos naturales sobre suelos arenosos.

FERTILIZACION DE LAS SIEMBRAS EN EL TAPIZ O COBERTURA VEGETAL

La adecuada implantación de las leguminosas requiere el em- -

pleo de fosfatos en el momento de la siembra, a efectos de asegurar los nutrientes esenciales para que manifieste el mayor potencial de producción de especies o variedades adaptadas a mejores condiciones de fertilidad. El período más crítico para las leguminosas introducidas es el de las primeras semanas siguientes a su germinación, o en los años sucesivos, después de la siembra natural.

Los fosfatos se acumulan en el suelo y son retenidos sin ocurrir pérdidas importantes. Si embargo, puede ocurrir que la fertilización inicial no sea suficiente para cubrir los requerimientos de fósforo en el suelo. En estos casos al año siguiente debe fertilizarse nuevamente con niveles que repongan las cantidades extraídas por las plantas, las fijadas por el suelo y la deficiencia que pueda haber quedado sin cubrir en la fertilización inicial. La información disponible experimental hasta el momento permite recomendar niveles de fertilización que aseguren el adecuado establecimiento de leguminosas en las pasturas naturales y su persistencia durante los primeros años. Sin embargo, el mantenimiento de estas pasturas mejoradas en condiciones de alta productividad requiere la fertilización periódica con fosfatos. El número de plantas y el estado de desarrollo de las leguminosas son buenos indicadores de la necesidad de fertilizaciones frecuentes con fosfatos. Sin embargo, no es aconsejable esperarse a que las praderas se deterioren totalmente para decidir su fertilización.

La fertilización de las pasturas mejoradas debe realizarse en otoño, lo suficientemente temprano para asegurar la disponibilidad de este nutriente para que las leguminosas lo encuentren al comienzo de la estación de crecimiento, especialmente se trata de leguminosas anuales, que se resiembran espontáneamente y suficientemente tarde para evitar la competencia por este nutriente por parte de las gramíneas de crecimiento estival.

FERTILIZACION POR HECTAREA DE ESTABLECIMIENTO,
SEGUN SISTEMA DE SIEMBRA.

	Con avión (1)	Con rastra de discos (2)	A vertedera (3)
Kg. de fosfato	180	150	100

(1) Igual cantidad cuando se fertiliza para el establecimiento o conservación del tapiz natural, o sea sin agregado de semillas.

(2) Igual que con sembradora.

(3) Para la siembra con vertedera se recomienda fosforita molida.

DENSIDAD DE SIEMBRA POR HECTAREA SEGUN SISTEMA

	Con avión	Con rastra de discos	Con vertede- ra.
Kg. por hectárea	17 a 20	15 a 17	12 a 15

EPOCA DE SIEMBRA

La época adecuada de siembra asegura la implantación de -- las leguminosas y disminuye los riesgos de pérdidas por condi-- ciones ambientales externas.

La época apropiada para las leguminosas comunmente emplea-- das en estos métodos de mejoramiento es la siembra temprana de-- otoño, desde mediados de septiembre a mediados de octubre.

Esta época está determinada por el contenido de humedad -- del suelo, su temperatura y la probabilidad que ocurran heladas -- tempranas. La germinación de las semillas y el crecimiento de-- plántulas requieren temperaturas adecuadas en el suelo. La ger-- minación rápida de las semillas requiere también adecuado conte-- nido de humedad en el suelo, sin exceso, de manera que exista -- suficiente aereación.

Las lluvias torrenciales son otro factor muy perjudicial - cuando ocurren inmediatamente después de las siembras, ya que - ocasionan arrastres de semillas y fertilizantes en los suelos - con pendientes. Las sequías prolongadas y las heladas pueden - resultar fatales para la implantación y, por lo tanto, para el - éxito de las siembras en el tapiz. Las especies más afectadas - por condiciones ambientales adversas después de la siembra, son - las que poseen semillas más pequeñas y que producen plántulas - de menor vigor inicial.

Cuando por razones de fuerza mayor no se pueden realizar - las siembras en el período indicado del otoño, éstas pueden ex - tenderse hasta el mes de diciembre, pero no más allá y siempre - que las condiciones sean favorables.

V LEGUMINOSAS APROPIADAS PARA LAS SIEMBRAS EN EL TAPIZ

Las leguminosas apropiadas para las siembras en el tapiz - natural deben reunir ciertas condiciones generales; entre las - más importantes pueden mencionarse la capacidad de rápido creci - miento inicial, abundante producción de semillas y capacidad de - resiembra en las especies anuales; resistencia a la reducción - de la humedad en el verano en las especies perennes, además de - la general adaptación a las condiciones ambientales locales.

TREBOL CARRETILLA (MEDICAGO DENTICULATA)

Es una especie anual subespontánea en las praderas naturales, especialmente abundante en los suelos profundos y más fértiles. Tiene una excelente capacidad de respuesta a la fertilización con fosfatos y se adapta especialmente a las siembras en cobertura en el tapiz natural en suelos de fertilidad media a alta y de textura media a pesada. Su producción es media a alta en invierno, con el máximo en primavera. Produce abundantes semillas, las cuales presentan altos porcentajes de semillas duras, que le permiten germinar en condiciones apropiadas de humedad. Soporta condiciones de pastoreo intensivo.

TREBOL SUBTERRANEO (TRIFOLIUM SUBTERRANEUM)

Se caracteriza por su excelente aptitud para las siembras en el tapiz, aunque también puede emplearse en siembras convencionales en algunos suelos. Tiene una producción media a alta en invierno, con máxima en primavera. Es una especie anual que semilla abundantemente en primavera. Existen marcadas diferencias entre las variedades en la época y duración del período de floración, así como en los períodos de mayor producción de forraje. Se adapta a suelos de textura liviana a media, puede prosperar en suelos de drenaje imperfecto. Soporta adecuadamente el pastoreo intensivo, continuo y con altas cargas.

TREBOL BARRIL (MEDICAGO TRIBULOIDES)

Sus características son similares a las del trébol subterráneo y se adapta mejor a suelos de texturas medias a pesadas, con buen drenaje. Es una especie muy resistente a la sequía y apta para las siembras en cobertura o con vertedera en suelos superficiales.

TREBOL BLANCO (TRIFOLIUM REPENS)

Es una especie perenne altamente productiva y de gran capacidad de fijación de nitrógeno. Es especialmente apta para siembras convencionales y puede emplearse en siembras en el tapiz solamente en campos de zonas bajas. Se adapta a condiciones de pastoreo muy intensivo, tiene alta producción en primavera y produce altos rendimientos en los veranos húmedos. Se adapta a suelos con texturas medias a pesadas, incluso con drenaje muy pobre, pero es altamente susceptible a las sequías.

LOTUS (LOTUS CORNICULATUS)

Es una especie perenne de alta producción que se adapta a condiciones muy variadas, desde suelos de texturas liviana a pesada, de baja a alta fertilidad, con drenaje imperfecto y con adecuada resistencia a las sequías. Su ciclo de producción es-

estival, con alta producción desde primavera a otoño. Su principal inconveniente en siembras en el tapiz es su crecimiento inicial relativamente lento, pero lo que su manejo debe ser más controlado, especialmente en el primer año.

VI MANEJO DEL PASTOREO EN PRADERAS MEJORADAS

El manejo del pastoreo en praderas mejoradas debe adecuarse a los métodos de mejoramiento empleados en general. Después de la siembra debe retirarse el pastoreo para permitirse el establecimiento de las leguminosas. Por otra parte, si el manejo anterior a la siembra fue adecuado, no se dispone de forraje en este período.

En las siembras con rastra de discos, generalmente el tapiz queda muy abierto y el pastoreo debe demorarse hasta que las plantas se han desarrollado y establecido firmemente, puesto que el pastoreo demasiado temprano puede ocasionar grandes pérdidas de plantas. En las siembras en cobertura o con vertederas, los riesgos por esta causa son menores, pero también es necesario permitir un buen establecimiento de las leguminosas. El pastoreo muy temprano con ovinos puede ser muy perjudicial en las siembras con vertedera, ya que los animales se concentran a comer en líneas de los surcos. En general, en todas las siembras en el tapiz, el éxito depende del establecimiento inicial de las leguminosas y de su capacidad de competencia. En el manejo del pastoreo debe evitarse la defoliación temprana, -

que reduce el arraigamiento y la capacidad de competencia de -- las plántulas por agua, nutrientes y luz.

Luego de establecida firmemente las leguminosas, el pastoreo puede iniciarse con vacunos. Después el crecimiento de las leguminosas será rápido y el pastoreo puede intensificarse sin mayores problemas hasta que comience la floración de las leguminosas anuales. Conviene entonces aliviar el pastoreo para permitir abundante producción de semillas que asegure la resiembra en el próximo año. Cuando los frutos han madurado puede recargarse el pastoreo para aprovechar el forraje de las leguminosas.

A fines del verano, el pastoreo debe recargarse para manter bajo el tapiz, de manera de permitir el establecimiento de las leguminosas anuales en la resiembra.

A partir del segundo año, el manejo de pastoreo es más flexible, puesto que si el establecimiento y resiembra han sido -- adecuados, la población de plantas y de semillas es suficiente para mantener la productividad de las pasturas mejoradas.

El manejo de las praderas naturales fertilizadas se ajus-tan en general a los mismos principios, aunque existe también -- mayor flexibilidad en el manejo del pastoreo en el año inicial de la fertilización. Sin embargo, el manejo de estas praderas -- naturales sin mejoramiento, para permitir la rápida evolución -- de la composición botánica a través del incremento de las legu-

minosas nativas y aprovechar así la fertilidad incorporada.

Las leguminosas y el Fosforo en el Mejoramiento de Pastu--
ras en Campos Naturales.

Este Boletín fue redactado por el Ing. Gerónimo J. Caétano Lacuesta, Jefe de la Sección Praderas y Pastizales del Departamento de Producción Pecuaria de la Dirección General de Extensión Agrícola.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- Con el conocimiento de la leguminosa mencionadas en los capítulos anteriores, el alumno y maestro de Agronomía pudo diferenciar las características físicas de las plantas, -- sus enfermedades y la forma de cultivarlas en jardines para producir alimentos.

- 2.- Los maestros y alumnos de Agronomía debemos orientar a la-personas para que conozcan alimentos por calidad proteica-- de estas semillas y puedan hacer una dieta balanceada.

Los Agrónomos debemos orientar a los consumidores para que se interesen en una carrceta Técnica, Agropecuario e inte--grarse más tarde al campo productivo.

- 3.- Las combinaciones del Frijol son también sorprendentes con carne, pescado, pollo y verduras.

Las recetas recopiladas fueron de gran variedad y calidad-- proteica y presentación.

Los consumidores preparan algunas recetas de cocina haciendo un balance nutricional con ellas sabiendo que existen -- tres grandes grupos: Proteina Vegetal, Proteina Animal, --

Carbohidratos y Grasas.

- 4.- En la investigación de este trabajo se encontró gran número de bibliografías para las características generales de las leguminosas, pero ya acerca del valor nutritivo, características específicas, formas de cultivos y enfermedades se encontró muy poco en bibliotecas y librerías y un poco más en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.
- 5.- En cuanto a la industrialización de las leguminosas seleccionadas fue casi nula la información obtenida en libros, por lo que se presentaron algunas formas caseras de industrialización. En este aspecto considero que debe investigarse más en las fábricas procesadoras.
- 6.- La recopilación y práctica de recetas de cocina fue muy buena ya que se hizo intercambio de experiencias y recetas. Y se incremento la forma de prepararlas y consumirlas.

RESUMEN

IMPORTANCIA MUNDIAL DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas, junto con los cereales, y con algunas frutas y raíces tropicales, han sido la base esencial de la alimentación humana por milenios, siendo el uso de leguminosas, en sus múltiples formas, compañero inseparable de la evolución del hombre. Son muchos los factores que contribuyen a este hecho.

El elevado contenido proteico en el grano de algunas especies de leguminosas, convierte esta familia en la principal fuente de proteína vegetal para la mayor parte de herbívoros y omnívoros y entre estos últimos para el hombre.

Muchas de las no utilizadas o poco utilizadas tienen un enorme valor potencial como cultivos. En un reciente estudio realizado por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos sobre las leguminosas tropicales, se destacan los siguientes, como especies con futuro prometedor:

A) Por sus raíces:

Appius spp., *Flemingia vestita*, *Pachyrhizus* spp., *Phaseolus coccineus*, *Psoralea* spp., *Psophocarpus tetragonolobus*, *Spenostylis stenocarpa*, *Tylosema esculentum*,

Vigna spp.

B) Por sus semillas:

Canavalia ensiformis, *Canavalia gladiata*, *Cordeauxia - edulis*, *Lablab purpureus*, *Lupinus mutabilis*, *Pachyrhizur* spp., *Phaseolus acutifolius*, *Phaseolus lunatus*, -- *Psophocarpus tetragonolobus*, *Tylosema esculentum*, *Vigna aconitifolia*, *Vigna umbellata*, *Voandzeia subterrã-- nea*.

C) Por sus frutos:

Ceratonia siliqua, *Erythrina* spp., *Tamarindus indica*.

D) Por sus forrajes:

Acacia tortilis, *Albizia lebbek*, *Calliandra callothyr-- sus*, *Cassia nemophila*, *Ceratonia siliqua*, *Enterolobium Lablab purpureus*, *Prosopis* spp., *Pterocarpus erinaceus*, *Semanea saman*. *Sesbania grandiflora*, *Vigna aconitifo-- lia*, *Vigna umbellata*, otras acacias forrajeras.

E) Como árboles de crecimiento rápido:

Acacia auriculiformis, *Acacia pendula*, *Acacia tortilis*, *Albizia* spp., *Pithecellobium grandiflorum*, *Prosopis -- spp.*, *Sesbanta grandiflora*.

F) Por calidad de su madera:

Dalbergia spp., *Intsia* spp., *Pericopsis clata*, *ptero-- carpus* spp.

APENDICE GLOSARIO

ANTERA	La parte de un estambre que contiene polen.
ANDROCIO	Es el tercer vertículo de la flor formada por los estambres, órganos masculino se la flor.
ASIMILACION	La incorporación del alimento en el protoplasma.
AUTOESTERILIDAD	Un estado en que el polen no efectúa la fecundación de la planta de donde proviene.
AUTOPOLINIZACION	Traslado del polen de los estambres a los estigmas de la misma planta.
AXILAR	Nacido en una axila.
BACTERIA	Fijador del Nitrógeno - Bacterias que se hallan en el suelo en los tubérculos de las raíces y que convierten el nitrógeno atmosférico en compuestos nitrogenados.
BISEXUAL	Describe cualquier órgano que tenga órganos sexuales tanto Masculinos como Femeninos.

- BRACTEAS Una hoja reducida o modificada, generalmente asociada con la flor o inflorescencia.
- CALIZ Es la envoltura extrema de la flor formada -- por pequeñas hojas modificadas, generalmente verdes llamadas sépalos.
- CARBOHIDRATOS Compuesto orgánico de carbono, hidrogeno y -- oxígeno.
- CARPELO Pistilo simple, uno formado por un sólo carpe- lo y un compuesto de la fusión de varios.
- CICATRIZ FOLIAR Cicatriz de la superficie de un tallo leñoso- producida por la caída de una hoja.
- COFIA DE LA RAIZ Cubierta de células protectoras que cubren el punto de crecimiento de la raíz.
- COROLA Círculo de pétalos de la flor.
- DEHISCENCIA La abertura en una forma precisa, de un espo- ragio o de un fruto en la madurez.
- DIAPETALO Cuando los pétalos se pueden separar de uno - en uno sin romper los demás.

- EMBRION El esporofito joven producido por la fecundación, generalmente la planta joven dentro de la semilla.
- ESPIGUILLA En las familias de las gramíneas un grupo de flores.
- ESTAMBRE Estructura que lleva el polen.
- ESTIGMA Parte del pistilo en la que se depositan el polen y donde germina.
- ESTILO Parte del pistilo en el extremo del cual va el estigma.
- ESTIPULAS Dos apéndices pequeños en la base del peciolo en cierta familia de plantas superiores.
- FLOR Es la parte de las plantas fanerógamas formada por un conjunto de hojas modificadas y -- que tienen los órganos reproductivos.
- FOLIOLO Una parte de la hoja compuesta.
- FRUTO El ovario o grupo de ovarios maduros.

- GAMETO Es una célula sexual capaz de fundirse con --
otra para formar un cigote.
- GENERO Grupo de especies íntimamente emparentadas cu
yo rango en la taxonomía se halla entre la es
pecie y la familia.
- GRANO DE POLEN La microspora con una o unas células del game
totito masculino dentro de ella.
- HERENCIA En la reproducción sexual la tendencia de la-
progente a asemejarse a sus progenitores.
- HUEVO Gameto femenino.
- INFLORESCENCIA Un grupo de flores que crecen bastante juntas
unas de otras.
- INMUNIDAD Capaz de resistir la infección.
- LEGUMBRE Fruto seco formado por un sólo carpelo y que-
se abre a lo largo de dos lados, caracterís-
tico de la familia de las leguminosas.
- MICROPILO Abertura del tegumento del óvulo a través de-
la cual penetra el tubo polínico.

MESOCORPIO	Transformación del parenquima del ovario que es lo carnoso del fruto.
NECTARIO	Glándula que segrega néctar buscando por las abejas.
ORDEN	Grupo de familias que en la taxonomía se encuentra arriba de las familias y abajo de <u>clase</u> .
OVARIO	La parte del pistilo que contiene uno o más óvulos.
PECIOLO	El talluelo que sostiene el limbo de la hoja.
PEDICELO	El tallo de una sola flor individual dentro de una inflorescencia.
PERIANTO	Caliz y corola considerados en conjunto.
PETALO	Una de las unidades de la corola.
PISTILO	Parte de la flor en posición central.
PLASCENTA	La región del ovario a la cual están sujetos los óvulos.

PLANTULA	Una planta joven poco después de desarrollarse a partir de la semilla.
RACIMO	Tiene un eje central alargado en donde se insertan los pedicelos de las flores alternos.
RADICULA	El extremo del hipocotilo del cual se desarrolla la primera raíz.
RAIZ PIVOTANTE	En la que la raíz primaria es mucho más grande que las laterales.
SEMILLA	Estructura desarrollada del óvulo que contiene el embrión.
SEPALOS	Una de las divisiones del cáliz.
SIMBIOSIS	Asociación entre dos organismos en la que hay alguna ventaja entre los dos.
TAXONOMIA	Parte de la biología que se ocupa de la clasificación de los organismos.
TEJIDO	Células de estructura semejante que efectúa una función particular.

- TALLO Organo que se desarrolla en sentido inverso a la raíz posee yemas, hojas y sostiene las flores y frutos.
- VASTAGO Un tallo con las hojas nacidas en él.
- VAINA Fruto con muchas semillas, dehiscencia ventral también a lo largo de la línea formada por dos valvas.
- YEMA Es la estructura que se desprende para formar una planta nueva.
- ZARCILLOS Ramos u hojas que se convierten en filamentos enrollados en espiral y permiten trepar, por la pared, piedras, etc.

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

- BRAVER, O. 1976 Fitogénetica Aplicada. Editorial Limusa. ---
Wiley S.A. México.
- CICLOS DE CULTIVO INEA SARH
- COCINA RAPIDA READER'S DIGEST México, 1983.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL PACIFICO NORTE CIAPAN -
1979. Gufa para la Asistencia Técnica Area de Influencia-
de los Valles del Fuerte y Carrizo.
- GUILLER y P.S., Ivestre. El cacahuete o Maní. Editorial BINME
- LEGUMINOSAS DE GRANO SARH
- RUIZ, Ronos P. Nieto Rearo I. Iaris Botánica Editorial.
- RAMOS Espinoza Virginia. La Buena Cocina.
- SANCHEZ, Sánchez Oscar. La Flora del Valle de México.
- W. SINNOLT BOTANICA PRINCIPIOS Y PROBLEMAS. Editorial Katherine
S. Wilson 4ta. Impresión.