

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



IMPORTANCIA ETNOBOTANICA DE ALGUNAS LEGUMINOSAS
EN EL ESTADO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A :

SALVADOR ROMERO VALENCIA

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

COMITE DE TITULACION
SOLICITUD Y DICTAMEN

SECCION COM. DE TIT.
EXPEDIENTE _____
NUMERO 0F186035/93

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA,
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

IMPORTANCIA ETNOBOTANICA DE ALGUNAS LEGUMINOSAS EN EL ESTADO DE JALISCO

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual (X) Colectiva ().

NOMBRE DEL SOLICITANTE: SALVADOR ROMERO VALENCIA CODIGO: 081457611

GRADO: _____ PASANTE: X GENERACION: 81-86 ORIENTACION O CARRERA: FITOTECNIA

Fecha de solicitud: 22 DE SEPTIEMBRE DE 1993

Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO () CLAVE: 0F186035/93

DIRECTOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR: ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ ASESOR: M.C. MANUEL GALINDO TORRES

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

DIRECTOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

VO. BO. POTE. DEL COMITE

FECHA: 5 de Noviembre de 1993

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Con gratitud y cariño, por su esfuerzo sin límites,
para que alcanzara mi objetivo.

Porque gracias a su amor, carácter, abnegación y
constancia puedo ser quien soy.

A MI ESPOSA:

Compañera hoy y siempre de mi vida, en el amor,
las derrotas y los triunfos.

A MI ABUELITA CARMEN:

Porque su bondad y amor filial llenaron mi vida
de ternura.

A MIS HERMANOS:

Con el sincero deseo de que triunfen y se realicen
en todos los órdenes de su vida.

INDICE

RESUMEN		I
1 INTRODUCCION		1
1.1	Importancia y Justificación	2
1.2	Objetivos	3
1.3	Hipótesis	3
2 METODOLOGIA		4
3 REVISION DE LITERATURA		6
3.1	Características Generales de las Leguminosas	8
3.1.1	Frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>)	14
3.1.1.1	Composición química del frijol	17
3.1.1.2	Morfología	17
3.1.1.3	Planeación del cultivo	21
3.1.1.4	Destino del cultivo	21
3.1.1.5	Clima	22
3.1.1.6	Preparación de la tierra	23
3.1.1.7	Control de parásitos	24
3.1.1.8	Fertilización	24
3.1.1.9	Métodos de siembra	28
3.1.1.10	Control de enfermedades y plagas	28
3.1.1.11	Métodos de cosecha	32
3.1.1.12	Limpieza de grano	33
3.1.2	Haba	34
3.1.2.1	Composición química	35
3.1.2.2	Morfología	36
3.1.2.3	Cultivo	39
3.1.2.4	Suministro de los abonos	40
3.1.2.5	Siembra	40
3.1.2.6	Recolección	42
3.1.2.7	Enfermedades	42
3.1.3	Lenteja (<u>Lens esculenta</u> Moench)	45
3.1.3.1	Composición química	45
3.1.3.2	Morfología	45
3.1.3.3	Temperatura	47
3.1.3.4	Suelo	48
3.1.3.5	Planeación del cultivo	49
3.1.3.6	Varietades	50
3.1.3.7	Siembra	51
3.1.3.8	Fertilización	52
3.1.3.9	Riego	53
3.1.3.10	Recolección	53
3.1.4	Chicharo (<u>Pisum sativum</u>)	54
3.1.4.1	Composición química	54
3.1.4.2	Morfología	56
3.1.4.3	Clima	62

	3.1.4.4	Suelo	62
	3.1.4.5	Siembra	63
	3.1.4.6	Cosecha	69
	3.1.4.7	Control de enfermedades	69
	3.1.4.8	Limpieza del grano	71
3.1.5		Cacahuate (<i>Arachis hypoguaia</i>)	74
	3.1.5.1	Morfología	74
3.1.6		Soya (<i>Glycine</i> , Max L.Merr)	84
	3.1.6.1	Composición química	85
	3.1.6.2	Morfología	85
3.1.7		Garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>)	86
	3.1.7.1	Composición química	87
	3.1.7.2	Morfología	87
3.2		Industrialización	88
	3.2.1	Frijol	88
	3.2.2	Haba, Lenteja y Chícharo	89
	3.2.3	Cacahuate	90
3.3		Comercialización	93
	3.3.1	Conceptos y canales de comercialización	93
	3.3.2	Manejo y comercialización de la semilla	94
	3.3.3	Regulación de la importación-exportación	95
4		CONCLUSIONES	97
5		LITERATURA CITADA	98
6		APENDICE	99

RESUMEN

La desnutrición de nuestro país es alarmante, porque el ama de casa, de la mayoría de las familias no saben administrar el poco dinero que ingresa en el hogar. Desconoce cómo hacer una planeación de la alimentación, la cual debe ser alta en nutrientes y baja en costo.

No solo en México existe el problema de desnutrición y existe una gran crisis potencial a la producción de alimentos proteicos como lenteja, chícharo, cacahuete, frijol, garbanzo y soya.

Las leguminosas son una de las opciones económicas, que en el hogar se pueden incluir diariamente en la dieta del mexicano, porque son alimentos de buena calidad proteica.

Siendo nuestro país rico en variedades de frutas y legumbres, debemos dar a conocer a los mexicanos, las combinaciones y presentaciones que podemos hacer con estas leguminosas, para elevar la cantidad de proteína vegetal de consumo diario.

Para lograr que se conozcan estos tipos de opciones, se debe guiar al alumno para que conozca más variedades,

como la soya, que en nuestro país casi no se consume, por falta de conocimiento en su preparación y debe de enseñarseles a que la incluyan en su dieta.

1. INTRODUCCION

La humanidad se ha interesado por el estudio de los vegetales, la importancia que tienen 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 alimento; 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 frutas, verduras 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 no las conocen y no saben cómo se preparan.

Desde la época prehispánica, el pueblo mexicano ya consumía algunas leguminosas, especialmente el frijol llamado "etli".

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

Otras leguminosas consumidas en menor cantidad, pero ricas en proteínas y carbohidratos son: haba, lenteja, chícharo, cacahuate y soya.

El chícharo es utilizado en cremas y gran variedad de platillos; el cacahuate, cocido, dorado o tostado tienen gran demanda como botana, pero especialmente industrializado en la extracción de aceite. De estas cinco leguminosas de las que hablo más ampliamente, atendiendo características y formas de producción -principalmente- porque son alimentación del mexicano.

1.1 Importancia y Justificación

El problema alimentario a nivel mundial, afecta a los países del tercer mundo en forma drástica.

Se calcula que más de mil millones de personas en el mundo subdesarrollado, están afectados por la desnutrición, de las cuales más de 500 millones padecen hambre severa.

Inciden también los problemas ambientales, como la degradación de los suelos, el agotamiento de los recursos forestales y en extremo, el deterioro general del ecosistema.

1.2 Objetivos

Conocer las principales características del frijol, haba, lenteja, chícharo, cacahuete y las diversas aplicaciones de ellas; las formas de producción y del valor nutritivo de estas cinco leguminosas.

Reconocer la importancia de la industrialización de las leguminosas, como una forma de proveerse de recursos económicos.

1.3 Hipótesis

A mayor conocimiento de las variedades de especies vegetales de la Familia Leguminosae, mayor comprensión sobre el aprovechamiento en la rama alimenticia del hombre.

A mayor conocimiento de estas especies y su problemática ecológica, mayor capacidad de resolución de la problemática y más alternativas de solución.

2. METODOLOGIA

Para la elaboración de este trabajo utilicé el método científico, así como la investigación de campo.

Esta información la obtuve a través de encuestas sobre el consumo de cantidad y calidad de las leguminosas: frijol, ejote, chícharo, lenteja y haba; y se incluyeron: soya y garbanzo.

Siendo el frijol uno de los cereales más consumidos, que pertenece a la Familia de las Leguminosas, y es base de la alimentación del mexicano, decidí aplicar una encuesta de las leguminosas por ser un producto vegetal de fácil conservación por mucho tiempo, de gran rendimiento y de alto valor nutritivo, además de su bajo costo.

Cuando obtuve los resultados de la encuesta, comprobé que la mayoría de las familias consumen de 3 a 7 días frijol; y de 1 a 2 días el ejote, lenteja y chícharo; el cacahuete y el haba, esporádicamente.

ENCUESTA DE CONSUMO DE LEGUMINOSAS

1.- Tache cuáles de las leguminosas aquí mencionadas come.

Frijol Lenteja Haba Chícharo Cacahuate Ejote

2.- Cuántas veces a la semana consume:

Frijol _____ Lenteja _____ Haba _____ Chícharo _____

Cacahuate _____ Ejote _____

3.- Cuáles leguminosas adquiere con mayor facilidad? Escríbalo.

4.- Cuáles de estas leguminosas no sabe preparar?

Frijol Lenteja Haba Chícharo Cacahuate Ejote

5.- Cuál considera que tiene menos costo?

Frijol Lenteja Haba Chícharo Cacahuate Ejote

6.- Con qué prefiere estas leguminosas? Tache la respuesta.

Verduras Pollo Carne Carnes frías

7.- Qué clases de frijol prefiere consumir? Escríbalo.

8.- De qué forma come el cacahuate? Escríbalo.

9.- Cómo prefiere comer el chícharo? Escríbalo.

10.- Cómo prefiere comer el haba y la lenteja? Escríbalo.

3. REVISION DE LITERATURA

Las leguminosas y cereales han suministrado al hombre las primeras plantas cultivadas.

Las leguminosas también aparecen pronto en la agricultura del Nuevo Mundo. En Cuevas de Ocampo, México, se han encontrado restos de judías, guindillas, melones y calabazas, a las que se ha atribuido una antigüedad de 4,000 años a. de C., precediendo en casi mil años al maíz; aunque la polémica, respecto a la época de domesticación de éste no está aún cerrada.

Las habas, en cambio, fueron consideradas por los Egipcios como alimento despreciable. Los sacerdotes no las comían, aunque sí el pueblo llano. Tampoco eran estimadas por los griegos y romanos.

El guisante era alimento habitual en Roma, aunque tampoco muy apreciado. Fue en el s. XVII cuando se popularizó su consumo en verde y se convirtió en la corte de Luis XIV en "una moda y una locura", en palabras de Mme. de Maintenont.

La judía cultivada en toda América desde tiempos remotos, como ya se ha indicado, se llevó de América a Europa en el s. XVI, constituyendo al principio un

lujo extraordinario, accesible sólo a la mesa de los ricos.

Corresponde a la soya el orgullo de ser la primera leguminosa de la que se dejó constancia escrita en los libros del emperador Shen Nung, que datan del año 2,800 a. de C. Se describen los cinco cultivos principales y sagrados de China: arroz, soya, trigo, cebada y mijo.

Con ella los antiguos chinos elaboraban preparados de alto contenido protéico (requesón, salsas, quesos y pastas) utilizadas para condimentar y enriquecer su alimentación básica de cereales. Es 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 protéico (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 desde tiempos remotos, siendo conocida y familiar en la Grecia clásica. Así en Pluto 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 constituye un alimento de "segunda clase".

Actualmente el consumo de leguminosas varía desde los 3 gr/persona/día en Suecia, Alemania Federal, etc. y los 71 gr/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 a corto ni a mediano plazo, por el suministro de proteínas vegetales en la dieta.

3.1 Características Generales de las Leguminosas

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 cigomorfas o antinomorfas, normalmente hermafroditas, con prefloración valvar o atejada.

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

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

Flor.- Consta de cuatro verticilios:

- 1.- CALIZ. Formado por cinco sépalos. Son partes verdes que protegen a las estructuras florales interiores, más 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 hacia la flor a 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 Perianto 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 del que 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. Cuando 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 micropilo es el extremo



FLORACION TRANSVERSAL

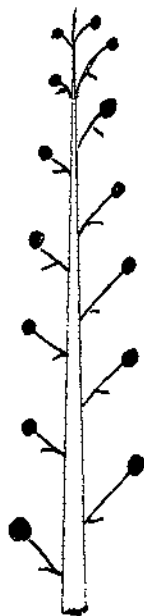


FLORACION LONGITUDINAL

del óvulo. En el núcleo está el saco embrionario donde se hallan los gametos femeninos huevo. La fertilización de un gameto femenino por uno masculino inicia el crecimiento de un embrión, transformándose el óvulo en la semilla. El gineceo-súpero unicarpelar, unilocular con uno o muchos óvulos.

- 5.- FRUTO.- Típicamente de una leguminosa con una o varias semillas dehiscente e indehiscente. La producción de las semillas en su crecimiento, es por lo general indeterminado; es decir, continúa 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 con 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 y el aire es fijado en la planta. La práctica de cultivo para cada especie

tiene sus propias características.



INFLORESCENCIA EN RACIMO

3.1.1 Frijol (*Phaseolus vulgaris*)

Llamado también judía, alubia, habichuela, poroto, etc.

Planta herbácea y anual cuyas numerosas variedades prosperan en todos los climas, de preferencia en los templados. Se da en muy distintas alturas, desde el nivel del mar hasta 3,000 metros. Presenta una raíz típica y pivotante ramificada en su origen, en la que después se notan nudosidades bacterianas que fijan el Nitrógeno atmosférico. El tallo puede ser corto y robusto, más frecuentemente rastrero y voluble, con pelos cortos y rígidos que favorecen adhesión a su soporte. Las hojas exceptuando las dos primeras, son compuestas alternas, pecioladas, de color verde claro, con tres folíolos cordiformes y provistas de estipulas y estipulillas persistentes.

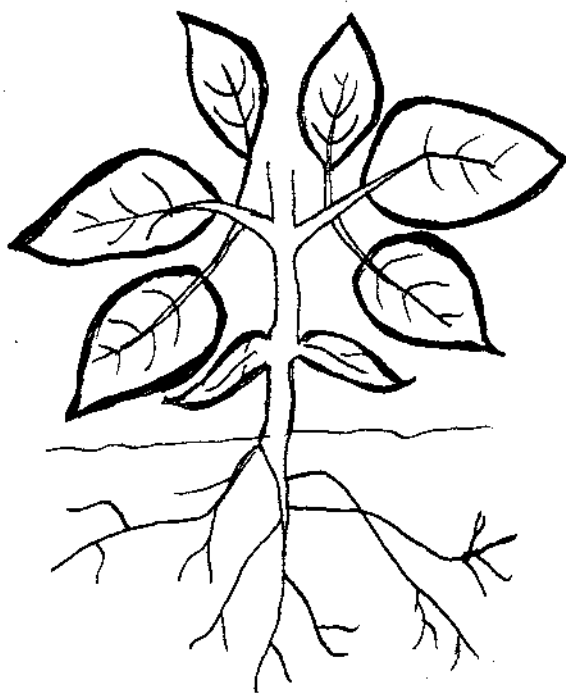
Las flores tienen formas amarinosadas. Presentan un color variable en las distintas especies (roja, blanca, etc.) y están agrupadas en racimos que salen de las axilas foliales.

El cáliz es pequeño con 5 sépalos, la corola dialipétala, con el estandarte más corto o el mismo largo que las alas, y la quilla con el extremo agudo y torcido en espiral.

Los estambres son 10, de los cuales 9 están unidos por su filamento y uno permanece libre; el ovario es

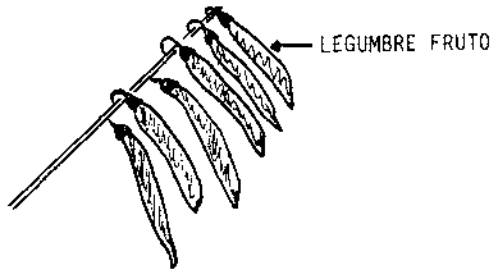
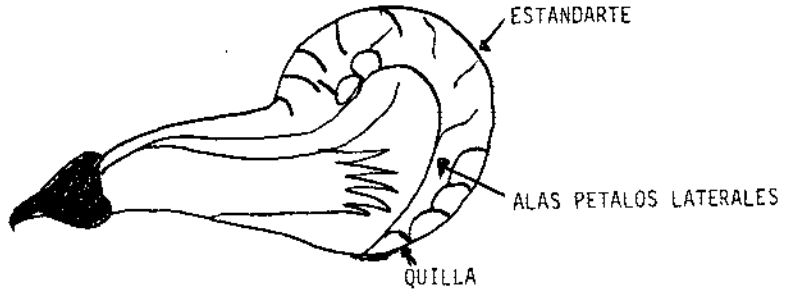
unicarpelar, unilocular y con muchos óvulos. El fruto de una vaina o legumbre (ejote) colgante, recta o arqueada, comprimida, gibosa y mucronada, que se abre en dos valvas.

Las semillas son de forma variable, generalmente semiforme, más o menos comprimidas y otras veces redondeadas o esféricas.



RAIZ Y HOJAS PRIMARIAS DE LA PLANTA DE FRIJOL

F L O R



3.1.1.1 Composición química del frijol

VAINA VERDE

Promedio:

- 85% de agua
- 6.4% de proteínas
- 0.2% de grasa
- 6.3% de carbohidratos
- 1.4% de fibra
- 0.8% de ceniza

SEMILLA SECA

Promedio:

- 3% de agua
- 22% de proteínas
- 1.6% de grasa
- 57.8% de carbohidratos
- 4.0% de fibra
- 3.6% de ceniza

3.1.1.2 Morfología

Esta planta es de forma arbustiva y de crecimiento determinado. Su altura varía entre 30 y 90 cm.

RAIZ PRINCIPAL.- Puede alcanzar una profundidad de 1 a 2 mts.

RAICES LATERALES.- Estas desarrollan una radícula cónica.

NODULOS DE LAS RAICES.- En ellos se encuentran las bacterias simbióticas que fijan el Nitrógeno de aire.

HOJAS COTILEDONEAS.- Son las primeras dos especies de hojas de forma acorazonada, sencillas y opuestas. Estas hojas son el resultado de la germinación epigea, o sea, cuando los cotiledones salen de la superficie.

HOJAS VERDADERAS.- Estas hojas son pinnadas, trifoliadas y pubescentes alternas. Su tamaño varía, de acuerdo a la variedad de frijol.

INFLORESCENCIA.- Esta aparece en forma de racimo. Nace en la axila de las hojas.

FLOR.- Está formada de cinco sépalos, cinco pétalos, diez estambres y un pistilo. Esta flor es típica de las leguminosas. Sus pétalos difieren morfológicamente, pero en un conjunto forman la corola.

ESTANDARTE.- Es el pétalo más grande. Está situado en la parte superior de la corola.

ALAS.- Son los dos pétalos laterales.

QUILLA.- Son los dos pétalos inferiores, unidos por los bordes laterales.

LEGUMBRE.- Es el fruto de las leguminosas. La semilla está encerrada en una vaina. El color de la vaina puede

ser verde, amarillo, blanco o plateado. Las semillas se propagan por dehiscencia; o sea, que la vaina al madurar se abre, dejando escapar sus semillas.

SEMILLAS.- Existe infinidad de semillas que difieren en tamaño, forma y color. Aquí se presentan algunas de ellas:

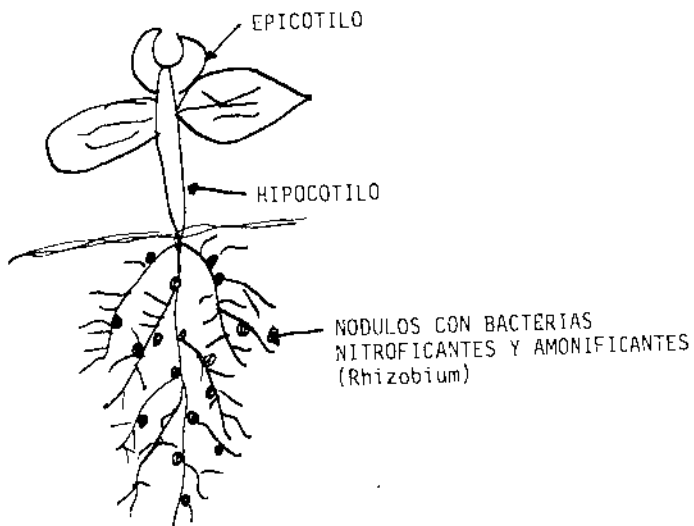
- 1.- Semilla del frijol en dos días de siembra.
- 2.- Plántula de frijol a los cuatro días de siembra.
Los cotiledones están a punto de salir a la superficie.
- 3.- Hipocotilo, especie de tallo que sostiene a los cotiledones.
- 4.- Hojas cotiledoneas, a los 3 o 6 días de siembra.
- 5.- La planta de frijol a los 10 o 15 días de nacida, observa las primeras hojas verdaderas.

Las plantas pueden cambiar de la fase vegetativa a la reproductiva. Esto puede ser afectado por la luz solar. Este fenómeno se conoce como fotoperiodo; es diferente en las distintas especies.

Con respecto a la polinización, el frijol se poliniza por clesistogamia. Se llama así porque la polinización se efectúa cuando la flor todavía no abre. La quilla impide una polinización cruzada, aunque existen ocasiones que sucede.

Existen muchas variedades de frijol, pero se les

pueden dividirse en variedades criollas y variedades mejoradas. Las líneas de las criollas son más o menos puras, debido a la autopolinización de las legumbres.



GERMINACION EPIGEA

3.1.1.3 Planeación del cultivo

El productor debe planificar los cultivos, tomando en consideración los siguientes puntos:

- 1.- TIPO DE EXPLOTACION.- Pueden ser cultivos intercalados. En caso de las leguminosas es lo más conveniente para aprovechar al máximo los nutrientes del suelo.
- 2.- SISTEMA DE CULTIVO.- Se puede sembrar en tiempo de riego. Eso dependerá de la disponibilidad del agua.
- 3.- ESPECIE A SEMBRAR.- Debe considerar la mano de obra disponible y el material con que se cuenta, para saber si le conviene sembrar frijol arbustivo o guía.
- 4.- DESTINO DEL CULTIVO.- En el frijol debe determinarse el destino de grano seco o a la producción del ejote.

3.1.1.4 Destino del cultivo

De acuerdo con el destino de producción del frijol, se distinguen variedades para:

- 1.- Forrajes, abono verde o cobertura del suelo.
- 2.- Semillas secas.

- 3.- Semillas para conservas.
- 4.- Semillas verdes para consumo fresco.
- 5.- Vainas comestibles.

También hay variedades de frijol para temporal y para cultivo de riego. Para los cultivos de temporal se prefieren variedades precoces, arbustivas, de mata con flores determinadas y con un ciclo vegetativo relativamente corto (85 a 100 días).

Los cultivos de riego prefieren plantas de guía o semiguía con flores indeterminadas, con un ciclo vegetativo de 110 a 120 días, que dan mejores rendimientos.

Cuando la producción se destina a obtener vainas frescas para enlatados o congelados, se elegirán preferentemente variedades con vaina de tamaño uniforme.

3.1.1.5 Clima

Los requisitos de éste difieren mucho, de acuerdo a la especie.

- 1.- FRIJOL COMUN. Se desarrolla en regiones templadas y tropicales, con lluvias abundantes de 1,000 a 1,500 mm anuales, pero la abundancia de lluvia a la floración, puede propiciar la caída de ésta.

- 2.- FRIJOL TEPLARY. Resiste climas calurosos y secos.
No tolera heladas.

3.1.1.6 Preparación de la tierra

Las operaciones preliminares se efectúan antes de la preparación definitiva de la tierra, de la manera siguiente:

- a). MAL DRENAJE DEL SUELO.- Se hace una operación con la subsoladora, a una profundidad de 40 cm. Esta operación se realiza cuando el suelo está seco, para evitar daños a la estructura del mismo.
- b). EXISTENCIA DE MALEZAS O RESIDUOS VEGETALES EN LA SUPERFICIE.- La maleza, el abono verde y los residuos de la cosecha anterior, se incorporan al suelo por medio de una rastra de discos o una arada superficial de 6 a 10 cm.
- c). CORRECCION DE ACIDEZ O ALCALINIDAD DEL SUELO.- Cuando requiere algunas de estas correcciones se aplica cal o azufre, según sea el problema. Se incorpora el químico mediante una arada superficial.

Se efectúan dos tipos de labranza:

- 1.- LABRANZA PRIMARIA. Tiene por objeto aflojar

la tierra, para que las raíces del cultivo tengan una buena zona de desenvolvimiento. Facilita también el drenaje en el suelo y mejora su capacidad para almacenar el agua y el aire. Se hace a una profundidad de 20 a 26 cm.

Esta labranza depende del clima en lugares templados y suelos arcillosos, haciéndose con anticipación. Los arenosos se aran poco antes de la siembra.

- 2.- LABRANZA SECUNDARIA. Sirve para afinar la capa superior del suelo. La capa superior debe ser suelta y bien nivelada, con una profundidad de 8 cm. Esta se obtiene con dos pasadas de rastra de dientes, para obtener una superficie suelta y granulada.

3.1.1.7 Control de parásitos

Se aconseja tomar medidas preventivas. El control de las gallina ciega y el gusano cortador, se hacen con aplicación de Dieldrin. Estos plaguicidas se utilizan durante la segunda labranza.

3.1.1.8 Fertilización

Igual que la mayoría de las plantas, el frijol necesita

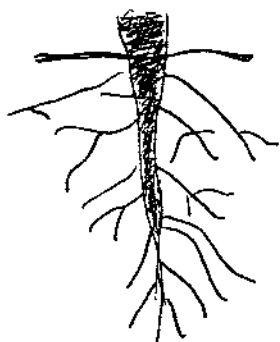
de varios elementos para crecer y desarrollarse adecuadamente. En la mayoría de los casos debe efectuarse aplicación anual de macronutrientes, tales como Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Se hace necesaria la aplicación de Nitrógeno cuando - - existe:

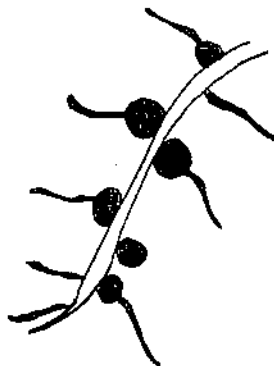
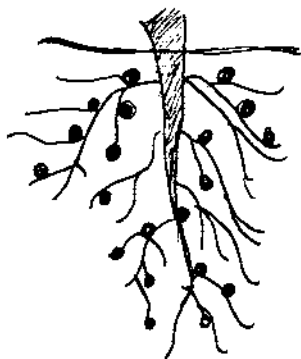
- 1.- NODULACION DEFICIENTE. Los nódulos son pequeños, duros y esféricos; de color blanco; se distribuyen alrededor del sistema radicular. Las raíces son alargadas y tienen pocas ramificaciones laterales.
- 2.- NODULACION EFICIENTE. Los nódulos son grandes, carnosos y rosados en su interior, distribución relativamente restringida. Principalmente alojados en el cuello de las primeras raíces secundarias.

El Fósforo y el Potasio son nutrientes que casi siempre se deben agregar al suelo, por medio de:

- 1.- VOLEO. Es el más común. Se mezcla e incorpora durante la labranza secundaria en la cama, hasta unos 20 cm de profundidad.
- 2.- BANDAS. A una profundidad de 7 cm; a unos 3 cm debajo de la semilla es la aplicación más eficiente para el Fósforo.

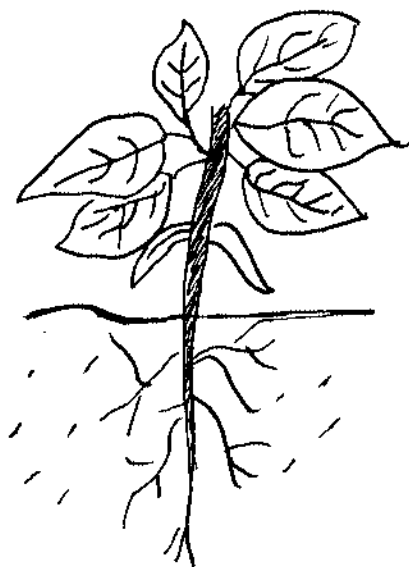
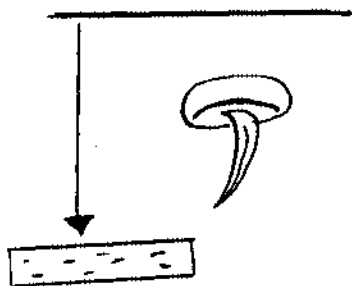


NODULACION DEFICIENTE



NODULACION EFICIENTE

APLICACION DE NUTRIENTES (FOSFORO Y POTASIO)



3.1.1.9 Métodos de siembra

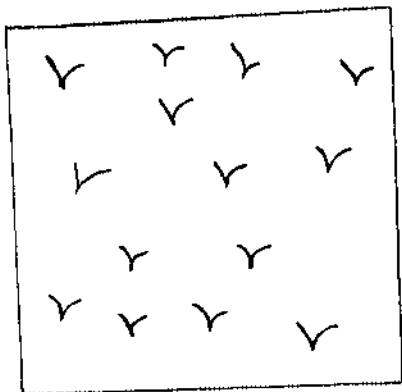
- 1.- SIEMBRA DE VOLEO. La distribución es desigual y se requiere mayor cantidad de semilla. La germinación no es uniforme.
- 2.- SIEMBRA DE CHORRILLO. Se deposita en surco por medio de un embudo. La distancia entre hileras será de 40 cm a 60 cm. No es recomendado para variedades de guía.
- 3.- SIEMBRA DE PRECISION. Se obtiene una distancia uniforme. La mata de hileras es de 40-60 cm y de 10-15 cm, entre matas.
- 4.- SIEMBRA POR ESPEQUE. Es manual, por hileras de 70 cm de distancia, con un palo o espeque. Con un sistema de estacado para guía. Para la planta se colocan tres semillas alrededor de la estaca.

3.1.1.10 Control de enfermedades y plagas

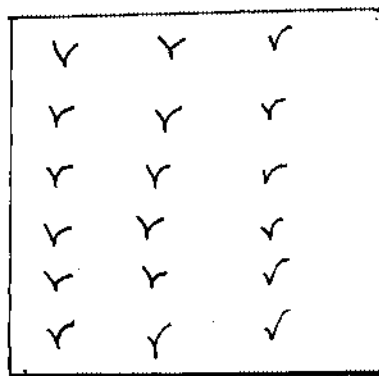
Las enfermedades fungosas más comunes son:

- 1.- CHAHUISTE O ROYA. Aparece en las hojas y vainas, formando pústulas de color rojizo o café. Se controla con aspersiones de Azufre y rotación de cultivo.
- 2.- ANTRACNOSIS. Manchas negras alargadas en los

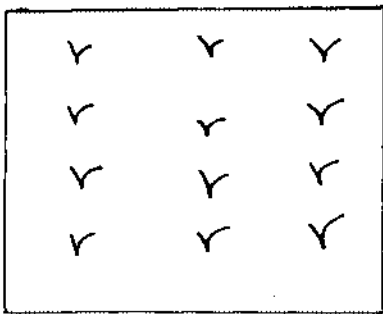
METODOS DE SIEMBRA



VOLEO



CHORRILLO



PRECISION

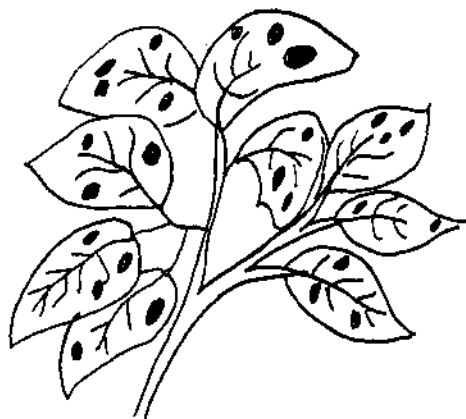
tallos, hojas y vainas. Aparecen, además, manchas redondas como quemaduras de cigarro. Se previene con variedades resistentes.

- 3.- PUDRICIONES RADICULARES. Se identifica por lo amarillento del follaje que ocasiona primeramente la muerte de las hojas. En las raíces se observan lesiones hundidas y acuosas color gris, café, negro y rojo.
- 4.- MOHO BLANCO. Afecta el tallo, las hojas y las vainas. Al principio aparecen manchas blancas, que finalmente cubren toda la planta. La vaina se transforma en una masa blanca y acuosa.
- 5.- CENICILLA. Aparece un polvo blanco en las partes aéreas de las plantas. Las hojas se hacen amarillas y las vainas se deforman.

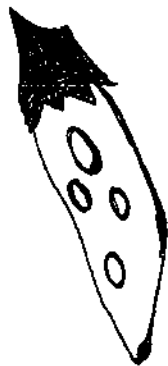
Los síntomas de plagas pueden ser huevos, larvas, excrementos, nidos y daños en las plantas.

Las plantas se vuelven resistentes al mismo producto, por lo tanto, debe alternarse el insecticida.

- 1.- CHICHARRITAS. Los animales adultos y las ninfas se alimentan de la savia de las plantas. Provocan el achaparramiento de las plantas y el enrollamiento de las hojas.
- 2.- CONCHUELA. La larva de los animales adultos perforan el follaje, dando a la hoja un aspecto



ANTRACNOSIS



MOHO BLANCO

de cedazo.

- 3.- MOSCA BLANCA. Todos se alimentan de la savia -adultos y larvas- por lo que secan las plantas.
- 4.- DORADILLAS. Las larvas y los adultos mastican y destruyen el follaje de las plantas con agujeros semi-circulares.

3.1.1.11 Métodos de cosecha

Este difiere, de acuerdo con el destino del cultivo. Si se cosecha ejotero es necesario recolectar la vaina completa sin causarle daño. Se recomienda que sea a mano. Si se cosecha grano seco debe hacerse antes que la vaina tire el grano.

El arranque del cultivo se puede hacer con los siguientes métodos:

- 1.- ARRANQUE A MANO. Para facilitar la operación, la tierra debe estar seca y no compacta.
- 2.- CORTE MEDIANO, ZAGA O GUADAÑA.
- 3.- ARRANCADORA E HILADORA DE CHICHARO Y FRIJOL. Esta máquina equipada con un molinete recogedor y levantador que eleva la planta antes de cortarla.
- 4.- TRILLA RUSTICA. Es una construcción en alto, formada por barras que se colocan arriba de las plantas sobre las barras y se golpean con

un palo flexible. Por los golpes las vainas se abren y dejan caer las semillas.

3.1.1.12 Limpieza de grano

Esta es importante, sobre todo, la destinada a la industrialización, pues deben estar limpios de semillas, maleza, piedras, tierra y semillas quebradas y granos decolorados.

Para remover la impureza, se hace lo siguiente:

- 1.- Se eliminan las hojas de tallos, mediante una aventadora de aire forzado.
- 2.- Se remueve la tierra, por medio de lavado de las semillas y vainas.
- 3.- Se eliminan piedras y terrones, con cribas.
- 4.- Se eliminan semillas de maleza, por medio de una criba o una aventadora de aire forzado.
- 5.- Se eliminan granos decolorados, por medio de aparatos, los cuales todavía son poco comunes.

La producción se empaca en costales y se transporta a la fábrica. Los granos blandos y vainas deben llegar a la fábrica una hora después de cosecharlos y ponerlos en una bodega con refrigeración.

El grano seco se puede almacenar mucho tiempo en

un lugar ventilado y con una humedad del almacén no mayor de 12°C.

De consumo fresco, debe estar en el mercado en un tiempo no mayor de 24 horas.

3.1.2 Haba

Las legumbres contienen tirosina, dioxifenilamina, tiramina, convicina. En las semillas hay vicina y convicina, alcaloides o glucósidos nitrogenados; diversos proteidos, legumina, vicilina, legumelina, proteasa, algo de sacarosa; ácido inositolhexafosfórico. Los hidratos de Carbono (alrededor del 15% en el haba tierna). Los principios inmediatos del haba se describen en la composición química.

Probablemente proviene del norte de Africa y del suroeste de Asia. En Egipto y Roma se consumía 2200-2400 a.de C.

La semilla se consume fresca y seca en diversos enlatados y congelados frescos, dejan residuos sólidos, los cuales contienen:

5% de proteínas

4% de lípidos

3% de calorías

El haba nutre el cuerpo, pero comida con la corteza

es astringente. Reduce los humores flemáticos.

Los países mayormente interesados en el cultivo de haba son los que se encuentran en Asia, Europa y Africa, mientras que en América y Oceanía es un cultivo secundario.

Las variedades son clasificadas tomando en consideración la época de siembra (Primavera u Otoño), el tipo de cultivo (huerto o pleno campo), duración del ciclo vegetativo (precoces, medias, semitardías y tardías), la talla enana o de tallo alto, el porte de la vaina (erecta o colgante), la forma (redonda, ancha y plana). El color amarillo verdoso, verde oscuro, violeta, roja o negra, y las dimensiones (grande, mediana, pequeña) de las semillas.

3.1.2.1 Composición química

	<u>Tiernas %</u>	<u>Secas %</u>
Agua:	73.5	14
Celulosa:	3	8
Hidratos de Carbono:	16	51
Grasas:	0.8	3
Proteínas:	6	20
Cenizas:	0.7	4

El contenido mineral por cada 100 gramos es:

Potasio: 1397 mg

Magnesio:	193	mg
Fósforo:	146	mg
Azufre:	96	mg
Calcio:	88	mg
Sodio:	56	mg
Cloro:	51	mg
Hierro:	5.8	mg
Cobre:	1.2	mg
Magnesio:	0.24	mg
Zinc:	0.01	mg
Yodo	0.0016	mg

El contenido vitamínico de las habas, por cada 100 grs. es -
el siguiente:

Vitamina A:	89	UL
Vitamina B ₁ :	0.21	mg
Vitamina B ₂ :	0.18	mg
Vitamina C:	12	mg

3.1.2.2 Morfología

Planta herbácea anual, globosa robusta de 0.60 a 1.80 metros de altura; raíz principal desarrollada hasta un metro o más; fuertes raíces laterales y pequeños nudillos lobulados.

El tallo es rígido y hueco, cuadrado, alado y angulado,

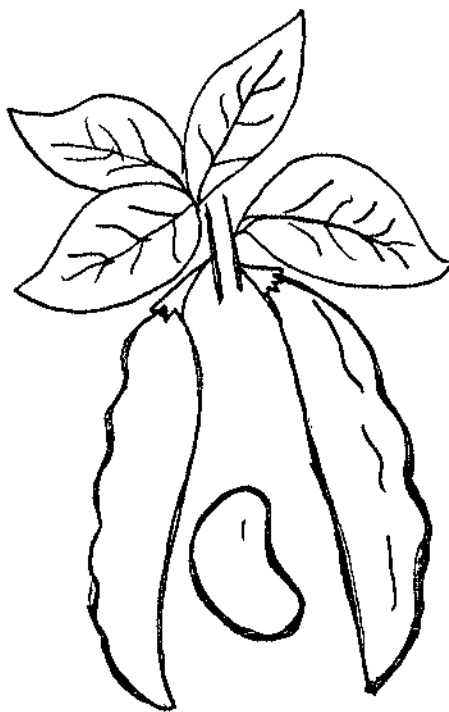
una a siete ramas de las axilas de los cotiledones y nudos basales.

Las hojas son pinnadas, a menudo terminado en zarcillos rudimentarios en forma de unos pequeños puntos; las estípulas son sagitadas a la mitad, dentadas y a menudo con un nectario extrafloral; de 5 a 10 cm de largo. La inflorescencia se encuentra en cortos racimos axilares, con una a seis florecillas.

Las flores son fragantes de 2.5 a 3.7 cm de largo, el cáliz es campanulado, oblicuo, con dientes triangulares, el estandarte es blanco, a menudo manchas púrpuras; la quilla es oblicua y adjunta a las alas; los estambres son cortos y diadefalas; las anteras son uniformes de color obscuro; el estilo es corto inclinado, con un penacho de vellos cerca del ápice; el estigma es terminal.

Las vainas son rígidas, subcilíndricas o aplanadas, ligeramente inclinadas, de 5 a 10 cm de largo, en algunas variedades alcanzan hasta 30 cm. Son carnosas y con una cubierta sedosa cuando son jóvenes, dura y densa cuando ya está madura.

Las semillas son muy variables en forma y tamaño, fuertemente comprimidas y casi globulares, blancas, verdes, amarillas, púrpuras, negras o con combinaciones de estos colores; de 1 a 2.5 cm de largo, con un hilio prominente.



FRUTO Y SEMILLA DEL HABA

3.1.2.3 Cultivo

El haba es particularmente exigente en Nitrógeno y Potasio, sigue en orden de importancia el Fósforo, Calcio y Magnesio. El suministro de abono para el Nitrógeno, anula la fijación normalmente realizada por el Bacillus radicicola, pero también el Nitrógeno es fijado por la acción de Rhizobium.

La orientación hacia la labor profunda de los suelos arcillosos ha tenido el apoyo de cuidadosas investigaciones; en una zona representativa se acostumbraba labrar el suelo a 15 cm de profundidad, consiguiendo años favorables de 10 quintales por hectárea. El solo efecto del arado mecánico llevado hasta 30-40 cm de profundidad, los rendimientos se estabilizan entre 14-15 quintales por hectárea.

En los sembradíos arcillosos las labores de arado profundas determinan un gradual mejoramiento de la estructura del suelo, de su capacidad hídrica, de la velocidad de filtración del agua y asegura una mejor utilización de abonos y una mayor expansión del aparato radical. Cada centímetro más en la profundidad de la labor, hace plenamente accesible el cultivo.

La labor de arado es efectuada en Verano, para dar ocasión a los rayos solares de realizar su beneficio en fluencia sobre la disgregación de los grandes terrones arcillosos y sobre la movilización de las reservas nutriti-

vas minerales.

3.1.2.4 Suministro de los abonos

Según los datos sobre los terrenos, con respecto al Fósforo y Potasio, dejando a un lado el Nitrógeno, ya que el haba puede fijarlo de la atmósfera indirectamente, a través de la simbiosis bacteriana.

Este adecuado suministro de los abonos fosfáticos, no debe ir separado de la racional aplicación de los abonos.

El suelo manifiesta una limitada capacidad migratoria; su penetración en profundidad varía, ya que es muy lenta en terrenos arcillosos.

El problema del Potasio es menos preocupante, pero no se puede soslayar, especialmente en aquellos tipos de suelo que se hallan en el límite de la discreta dotación y en el caso de que el haba no se pueda beneficiar del átomo orgánico.

3.1.2.5 Siembra

La época de siembra, en Sicilia coincide con el mes de octubre -lugar donde se siembra más esta leguminosa-

y en las regiones meridionales y mediterráneas, en la segunda quincena de noviembre.

El número de plantas por unidad de superficie, manteniendo constante la distancia de 30 cm entre las filas, a lo largo de la hilera, la localización de las semillas debe ser efectuada por intervalos de 8, 6.5 y 55 cm, respectivamente, realizando densidades de 40, 50 o 60 plantas por metro cuadrado.

La Faba vulgaris Major o haba de huerta, mayormente cultivada para el consumo de las semillas tiernas, indican siembras en surcos distantes de 40 a 60 cm, colocando en el surco 12 semillas por metro lineal.

La densidad de la siembra es uno de los factores culturales que mayormente influyen en la producción, pero su racional realización se hace posible solamente mediante el empleo de la sembradora, de la cual existen algunos tipos con aparato distribuidor de discos giratorios.

En el caso de cultivo de abono verde, la operación debe efectuarse cuando las plantas han constituido las primeras legumbres.

Por lo que se refiere a la trilla mecánica, las máquinas acusan el defecto común de romper muchas semillas, desgranado irregular, si es aumentada la distancia entre los bastidores.

3.1.2.6 Recolección

El haba para consumirse verde, debe recolectarse cuando la vaina ha adquirido una tercera o cuarta parte de su volumen normal, sin guardar más tiempo, porque a medida que aumenta su madurez va perdiendo su sabor agradable y su consistencia tierna.

Cuando se requiere presentar la legumbre por su más fino y sabroso estado, no deberá parar la longitud de la vaina, al recolectarla de la cuarta parte del desarrollo total que alcance en su completa madurez; además, se dará un buen riego de nitrato de Sodio, después del desmeche.

Si se quiere recolectar solamente el grano, entonces habrá que esperar a que los granos se conserven dentro de la vaina hasta que ésta se empieza a deshidratar.

3.1.2.7 Enfermedades

INTUMERCENCIA.- Alteración visible que aparece en todos los órganos muy carnosos como las valvas de la vaina. Se presenta inicialmente como pequeñas protuberancias que rápidamente se obscurecen hasta devenir decididamente negras. Los tejidos a menudo se laceran, dando lugar a lesiones crateriformes. La alteración es determinada por el exceso de humedad, tanto en la atmósfera como

en el terreno.

BACTERIOSIS.- Enfermedades causadas por bacterias: Xanthomonas phaseoli, Pseudomonas phaseolicola, Pseudomonas syringae. La alteración se manifiesta principalmente sobre la vaina y sobre la semilla con pústulas redondas, cloróticas-purpúreas. Sobre las hojas y sobre los tallos se manchan primero hidrópicas y después pardas, esparcidas irregularmente sobre la superficie atacada.

MOHO GRIS.- Se manifiesta, sobre todo, en los órganos aéreos con pequeñas manchas redondas, de color pardo avellana, el cual sigue una podredumbre que pasa rápidamente en los tejidos circundantes. En condiciones de particular humedad, las lesiones de moho gris plateado constituido por los elementos de multiplicación agámica, el microorganismo agente de la enfermedad Botrytis cinerea.

La infección es favorable por siembras espesas, que facilitan estancamiento de humedad, por terrenos poco drenados.

CERCOSPORIOSIS.- Se manifiesta sobre las hojas y sobre las vainas con pequeñas manchas redondas pardas, circundadas con un halo purpúreo.

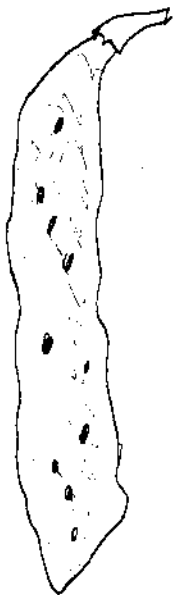
CERCOSPORA FABAS.- Que se desarrolla fácilmente en cultivos descuidados y en terrenos excesivamente húmedos.

ESCLEROTINA.- Se presenta en las plantas desde el primer estadio de vida bajo forma de manchas de podredumbre-

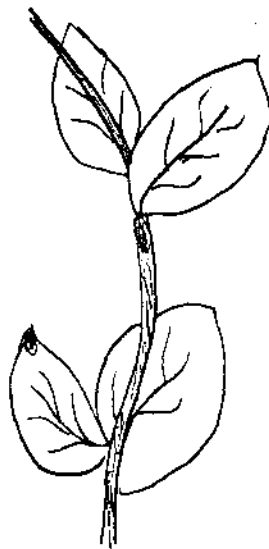
muy localizadas cerca de los nudos cotiledonares sobre el tallo, sobre los pedúnculos y también sobre las vainas. Las lesiones se recubren de moho blancuzco y se extiende gradualmente a los interesados; también la médula del tallo herbáceo, las hojas se mustian y después amarillean, secándose.

TIZON.- Se manifiesta sobre las hojas y sobre el tallo herbáceo con pústulas redondeadas, de color anaranjado fuerte, que irrumpen de la epidermis que luego se ensancha y deviene negras. Se obtienen buenos resultados con aplicaciones de Azufre en polvo, a la aparición de los primeros síntomas.

ENFERMEDADES DEL HABA



INTUMESCENCIA



TIZON

3.1.3 Lenteja (Lens esculenta Moench)

Es conocida en su estado silvestre; sin embargo, se cultiva desde tiempos remotos, como lo atestiguan restos egipcios que hace más de 2,000 años a. de C.

Se consume generalmente, guisado como sopa; con las semillas maduras se produce una harina que puede mezclarse con otros cereales para fabricar galletas o para usarse en la alimentación infantil.

Las vainas jóvenes son usadas como verdura en India y las plantas se usan en la alimentación de ganado.

3.1.3.1 Composición química

Las semillas contienen:

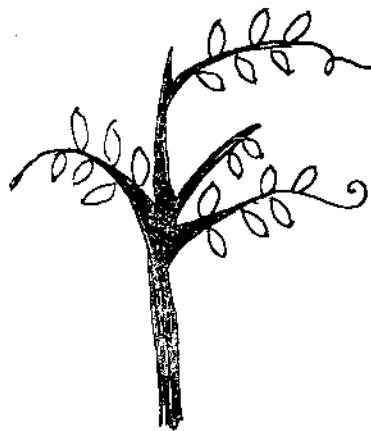
- 11.2% de agua
- 25% de proteínas
- 1% de grasa
- 55.8% de carbohidratos
- 3.7% de fibra
- 3.3% de ceniza

3.1.3.2 Morfología

Es una planta herbácea anual, con pubescencia ligeramente brillante. El tallo es erecto o parcialmente erecto

y delgado; mide de 25 a 50 cm de altura. Las hojas son pinnadas, generalmente terminado en un zarcillo o cerda corta; las estipelas están ausentes; los folíolos son opuestas o alternas y se encuentran de 4 a 8 pares. Son sésiles, enteras, oblongo-ovales a líneas oblongas de aproximadamente 1.5 cm de longitud.

La inflorescencia son axilares con 1 a 4 florecillas, con un pedúnculo delgado. Las flores son pequeñas de más de 8 mm de largo y el cáliz tiene cinco lóbulos angostos, la corola es azul pálido, blanco o rosa.



INFLORESCENCIA

Los estambres son diadelfos, las anteras uniformes, el estilo está encorvado, barbado a lo largo de la superficie interior.

El fruto de una vaina oblonga comprimida, lisa ampliamente de más de 1.2 a 1.8 cm de largo, con 1 a 2 semillas son biconvexas, de color café-verdoso, con un hilo pequeño; su germinación es hipógea.



FRUTO Y SEMILLA

3.1.3.3 Temperatura

Las lentejas están ecológicamente bien adaptadas a entornos más frescos, pero se pueden ver afectadas por largos e intensos períodos de frío.

La temperatura óptima para la germinación se sitúa entre los 15 y 25°C, siendo más lenta a más baja temperatura. Es más segura y rápida la emergencia cuando la siembra se hace a profundidades de 4-5 cm y se obtiene mayor producción de materia seca que con otras siembras más superficiales o más profundas.

Las lentejas toleran las temperaturas bajas, mejor que los garbanzos. Le perjudican las nevadas y rocíos intensos.

3.1.3.4 Suelo

Las lentejas de mejor calidad parece que se producen en suelos que contengan buen porcentaje de materia orgánica y que abunden en óxido de Hierro.

Prefieren los terrenos sueltos y profundos, perjudicándole mucho la humedad excesiva.

En terrenos excesivamente fértiles se desarrollan mucho, en perjuicio de la fructificación.

Los stress de salinidad y sequía causan una reducción considerable en la productividad de las lentejas. El logro de variedades tolerantes a estas condiciones puede suponer un incremento importante de las cosechas.

Las lentejas toleran bien la sequía. Se han hallado

diferencias de tolerancia a la sequía, en diferentes cultivares, por ejemplo: las lentejas blancas de Siria se muestran como más tolerantes que las lentejas rojas de Egipto.

3.1.3.5 Planeación del cultivo

El crecimiento de la planta es muy lento, en la primera fase vegetativa, particularmente con bajas temperaturas.

El total de la producción de materia seca y de producción de grano están altamente correlacionadas con el grano de intersección de la radiación activa fotosintética, durante el estado de formación de las vainas. Una cubierta cerrada, permitiendo el 90% de intersección de las radiaciones que inciden en el período de formación de las más altas cosechas.

Las lentejas son sensibles a las condiciones del fotoperíodo y se clasifican como plantas de "día largo".

Algunos estudios realizados, demuestran que la exposición de semilla de lentejas a una temperatura de 6°C, durante aproximadamente cinco semanas responden a la hibernación, incrementando la floración y reduciendo el período de crecimiento vegetativo.

El tratamiento de semillas con reguladores del creci-

miento, tales como ácido indolacético y ácido indolbutílico, han demostrado que afectan al establecimiento de la planta y al crecimiento temprano.

Bajo condiciones de siembra tardía, se han conseguido incrementos significativos en la producción de lentejas con una pulverización foliar de unas 20 ppm de solución de sal sódica y de ácido naftil acético, 50 días después de la siembra.

3.1.3.6 Variedades

Siguiendo la clasificación de Charles para los tipos franceses, M. Rox., piensa que la variedad vulgaris es nuestro "lentejón" o "lenteja de la reina", caracterizada por sus semillas de color verde amarillento uniforme o con un ligero jaspeado verde-oscuro y por sus cotiledones amarillo glauco.

VARIEDAD variabilis.- Se caracteriza por sus semillas de color pardo-rojizo uniforme con los cotiledones rojo-anaranjado, y es la "lenteja rojiza".

VARIEDAD dupuyensis.- Se caracteriza por vainas con manchas de color violáceo, antes de la madurez, semillas de 4-5 mm de diámetro, manchadas de azul sobre fondo verde-oliva, con jaspeado verde-amarillento y con los cotiledones glauco amarillentos; ésta es la lenteja francesa

o de Puy.

3.1.3.7 Siembra

Se alza el rastrojo con arado de discos, con una profundidad de labor de 20 a 30 cm. Esto se realiza a partir de las primeras lluvias, y si hay alguna tormenta fuerte en agosto o septiembre, se aprovecha esta circunstancia para alzar un poco antes.

Las labores posteriormente pueden ser pases de grada de discos con profundidades de labor de 10-15 cm. Se suelen dar dos pases entre la labor de alzar y la siembra.

Para preparar el lecho de siembra es corriente dar una labor de cultivo y muy frecuentemente pasar el rodillo. Sobre todo, si se va a recoger con cosechadora, para dejar el terreno perfectamente liso.

Las lentejas son cultivos de invierno en las áreas de invierno suaves, y se siembran en primavera donde los inviernos son severos.

La fecha de siembra marca claramente el desarrollo de las lentejas, variando el tiempo óptimo entre diferentes localidades. Así, en la India se ha visto que el mejor tiempo para sembrar es en la segunda quincena de octubre; en Egipto se han obtenido cosechas, sembrando en la primera mitad de noviembre.

El retraso en las siembras ocasionan reducciones importantes de cosecha, como resultado de un crecimiento vegetativo más reducido y de una más rápida terminación del crecimiento y una venida rápida del envejecimiento, debido a que llegan las altas temperaturas durante la fase reproductiva.

La respuesta de las lentejas a la densidad de siembra parece ser muy variable y depende ampliamente de las condiciones del cultivo y del tipo del cultivar.

Una densidad alrededor de 300 a 400 semillas/m² parece que ha dado las producciones más altas. Tales densidades pueden obtenerse con siembras espaciadas de 1.5-3 cm, dentro de las filas.

3.1.3.8 Fertilización

Una cosecha de lentejas que alcance las 2 ton. de grano por hectárea, puede consumir de 95-100 kg de Nitrógeno por hectárea.

Bajo las condiciones de Egipto se ha comprobado que aproximadamente el 77% de las necesidades quedaban satisfechas con la fijación simbiótica del Rhizobium. Sin embargo, este nivel sólo sería posible conseguirlo con una fijación muy efectiva.

Los suelos de muchas áreas donde se cultiva la lenteja

se caracterizan por un nivel bajo de Fósforo y se han obtenido respuestas económicas favorables, con la aplicación del Fósforo.

3.1.3.9 Riego

Las lentejas se cultivan como cosecha de secano.

Ciertos estudios se han revelado que con el riego, las áreas foliares y la producción de materia seca aumenta, y se han obtenido respuestas positivas en el campo.

El momento crítico del crecimiento más importante para las necesidades de agua es la floración, y un retraso en el riego después de la floración, produce reducciones de cosecha.

3.1.3.10 Recolección

Se siguen tres sistemas:

El primero, es segar con una guadañadora de forraje frontal. La siega se realiza cuando las lentejas tienen un color limón y no se encuentran totalmente secas, con el objeto de evitar la dehiscencia.

Por este sistema se hacen montones a mano, ya que la guadañadora de forraje frontal no hilera.

Una vez secas las lentejas, se recogen con un remolque y se lleva al lugar donde se trillan con una cosechadora de cereales.

El segundo sistema es emplear una guadañadora lateral. Este tipo de guadañadoras suelen dejar cada dos pases una sola hilera. Luego se recogen con una cosechadora de cereales con Pick-Up.

El tercer método, y quizás el más generalizado, es el de la recolección directa con cosechadora de cereales, en la que disponen unos rodillos, de tal forma, que el corte no vaya chocando con el suelo. Este es indudablemente el mejor sistema, aunque se pierde alguna lenteja, pero es preciso que el terreno esté muy llano y no haya piedras.

3.1.4 Chícharo (*Pisum sativum*)

3.1.4.1 Composición química

Principios nutritivos del chícharo.

Su contenido por cada 100 gramos, es el siguiente:

	TIERNOS	SECOS
Agua:	77.7%	13.8%
Proteínas:	4.5%	17.0%
Hidratos de Carbono:	10.5%	45.9%

	TIERNOS	SECOS
Grasas:	0.3%	0.6%
Cenizas:	6.9%	22.7%

Su contenido mineral cada 100 gramos es:

	TIERNOS	SECOS
Potasio:	387 mg	983 mg
Fósforo:	282 mg	857 mg
Azufre:	151 mg	82 mg
Magnesio:	71 mg	187 mg
Calcio:	47 mg	117 mg
Cloro:	36 mg	36 mg
Sodio:	29 mg	23 mg
Hierro:	2 mg	20 mg

Contenido vitamínico por cada 100 gramos es:

Vitamina A:	10 UL
Vitamina B ₁ :	0.1 mg
Vitamina B ₂ :	0.7 mg
Vitamina B ₆ :	0.25 mg
Vitamina P ₂ :	0.16 mg
Vitamina C:	2 mg
Vitamina F:	0.1 mg

3.1.4.2 Morfología

Papilionácea, planta leguminosa de fruto en vaina casi cilíndrico, con semillas globosas de color verde. Se come tierna o madura.

Su altura varía entre 30 y 150 cm. Consiste en una raíz principal, bien desarrollada y con un buen número de raíces laterales el sistema radicular.

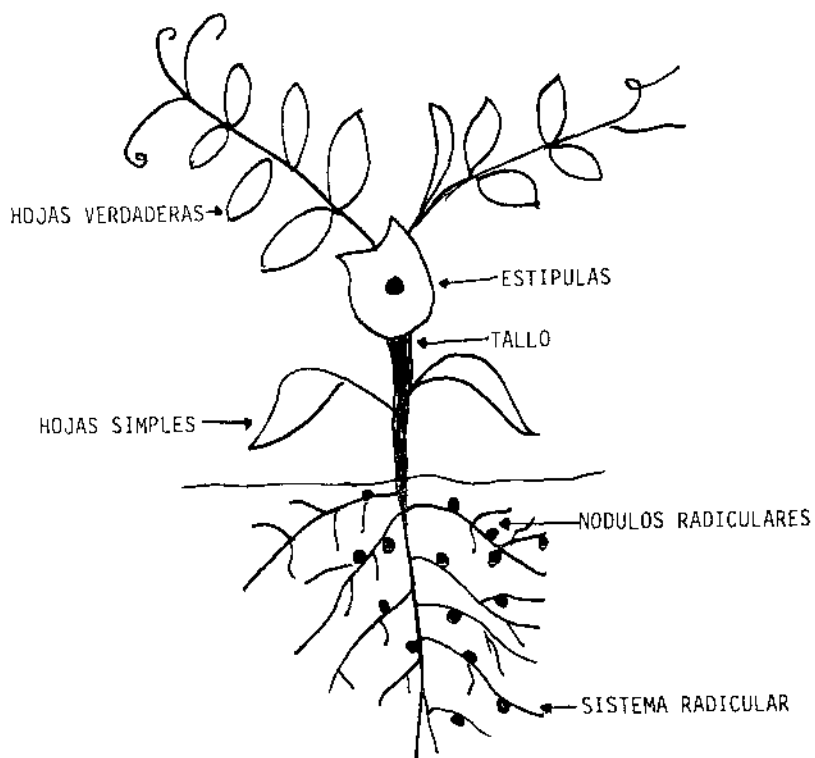
Los nódulos radiculares permiten la fijación del Nitrógeno de la atmósfera. El chícharo tiene un tallo débil, por lo que las variedades altas necesitan a un empalador para guiar.

HOJAS SIMPLES. Estas hojitas pueden confundirse con las hojas cotiledoneas del frijol. Sin embargo, el chícharo es de germinación hipogea, o sea, sus cotiledones permanecen bajo la tierra. Esta constituye una de sus diferencias más notorias.

HOJAS VERDADERAS. Crecen de uno o tres pares opuestos.- Son de forma pinnada. Su pecíolo termina en zarcillo que le sirven para guiar.

ESTIPULAS. Son grandes, dan la impresión de hojas. El chícharo arvense; estípulas con manchas rojas.

FLORES. Crecen de las axilas de las hojas. Pueden aparecer una sola flor; dos o tres flores forman racimos. Normalmente, la especie arvense tiene flores de color

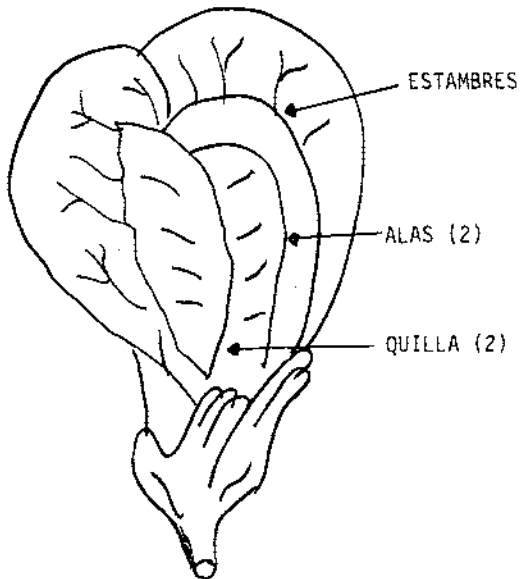


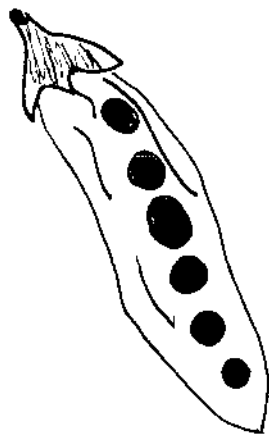
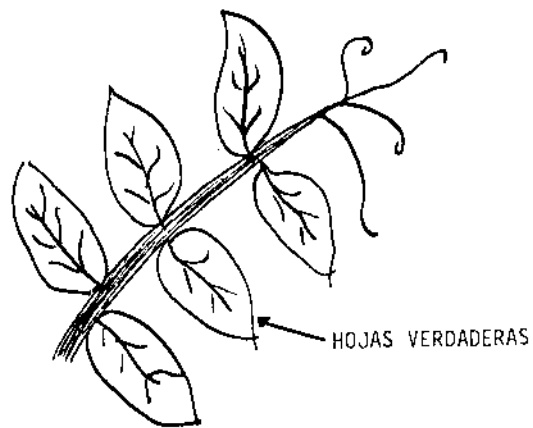
púrpura. La especie sativa tiene flores blancas.

VAINA. La vaina puede contener de 2 a 10 semillas. Las semillas se propagan por dehiscencia, como las del frijol.

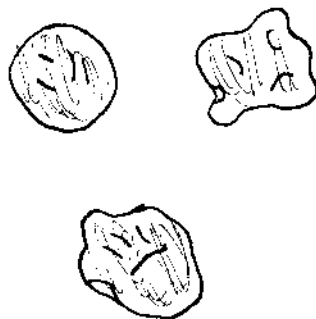
La especie que se destina a la producción de vainas comestibles carecen de membrana que cubre las paredes de las mismas.

GRANO O SEMILLA. Puede ser esférico o anguloso. De piel lisa o arrugada.





VAINA



GRANOS O SEMILLAS

La forma de germinación del chícharo es hipogea. Sus cotiledones permanecen bajo tierra.

La planta de chícharo se ve afectada por el fotoperíodo ya que es especie de días largos.

Respecto a la polinización, se realiza por cleistogamia. La polinización se realiza cuando la flor todavía no se abre.

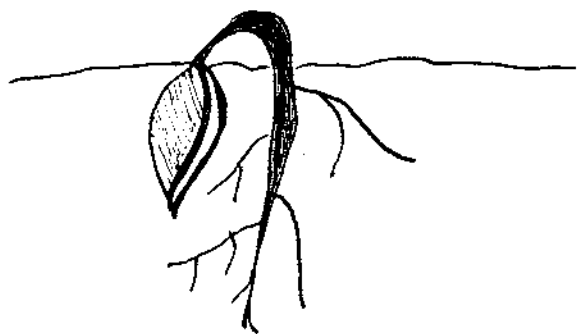
Las variedades del chícharo se clasifican en criollas y mejoradas, siendo las primeras más o menos puras y las mejoradas de mayor protección y resistencia.

De acuerdo con la producción del destino del chícharo, se distinguen:

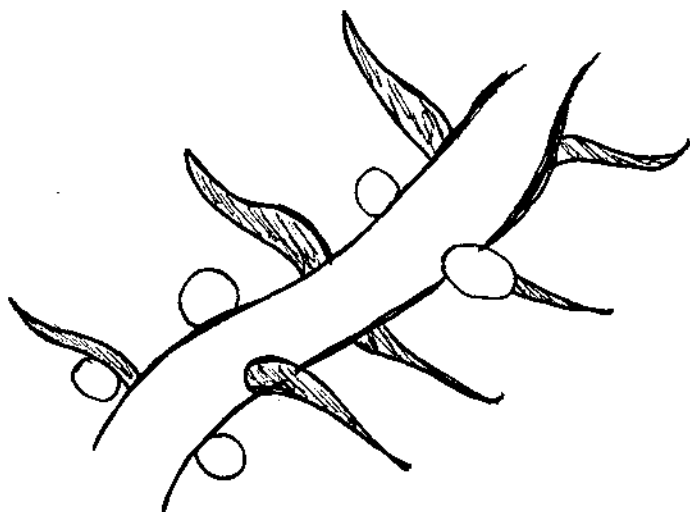
- 1.- Forrajes, abono verde o cubierta del suelo.
- 2.- Semilla seca.
- 3.- Semilla para conserva.
- 4.- Semilla verde de chícharo, para consumo fresco.
- 5.- Vaina comestible (chícharo dulce).

Existen variedades especiales de chícharo para el cultivo de temporal y riego. Para temporal se prefieren variedades arbustivas, de flores determinadas y de ciclo vegetativo relativamente corto.

Resistentes a las condiciones adversas, sequía o heladas. En los cultivos de riego se prefieren plantas de guía o semiguía, con flores indeterminadas con un



FLORACION HIPOGEA



FIJACION SIMBIOTICA DEL NITROGENO

ciclo vegetativo mayor de 100 días y dan rendimiento.

Cuando la producción se destina a enlatado o congelado, se elegirán preferentemente variedades con vaina de tamaño uniforme, tiernas y dulces.

Los destinados a la producción de grano seco se prefieren resistentes al desgrane. También se consideran las resistentes a las enfermedades: mildew y antracnosis.

3.1.4.3 Clima

El chícharo es una de las plantas resistentes al frío y poco resistentes a la sequía.

3.1.4.4 Suelo

El chícharo se adapta a diferentes tipos de suelos: fértiles, de estructura media, limoso y arcilloso. Se debe evitar la siembra en terrenos compactos. El terreno debe estar bien drenado si tiene demasiada humedad, se pudre la semilla y si el suelo es impermeable no germina.

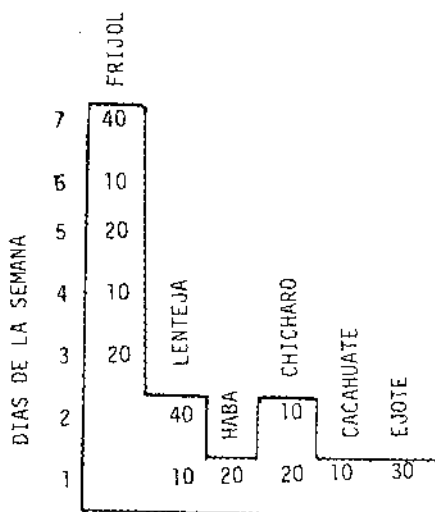
La fijación simbiótica del Nitrógeno, por las bacterias *Rhizobium*, se efectúa siempre y cuando en el suelo exista menor cantidad de Nitrógeno que en el aire. Los rizobios infectan los pelos absorbentes de las raíces de las legumino

sas. Las bacterias pueden tomar la energía de la planta a la cual han infectado, y ésta a su vez recibe Nitrógeno que la bacteria ha logrado fijar. Por este proceso recíproco recibe el nombre de simbiosis, ya que los dos organismos se aprovechan entre si.

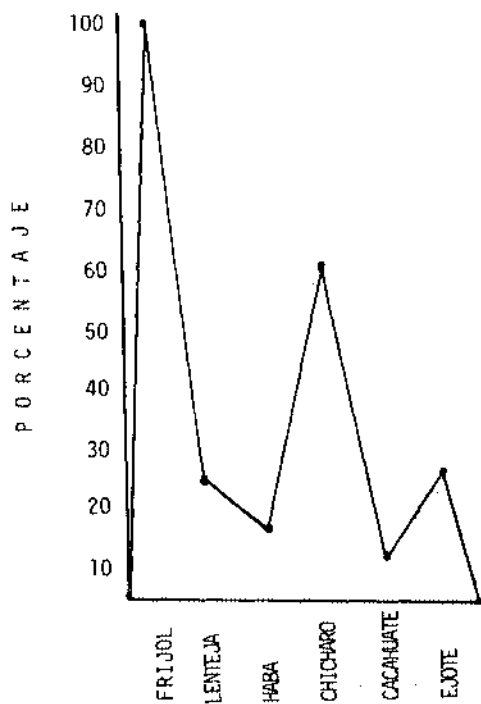
3.1.4.5 Siembra

Antes de sembrar el producto, se debe planificar el cultivo, tomando en consideración los siguientes puntos:

- 1.- TIPO DE EXPLOTACION. Se debe decidir si se va a practicar la diversificación del cultivo intercalado o rotativo, o el monocultivo que para las leguminosas no es aconsejable.
- 2.- SISTEMA DE CULTIVO. De temporal o riego, que va a depender de la cantidad de agua con que se cuenta.
- 3.- ESPECIE A SEMBRAR. Debe considerarse mano de obra, materiales, y si conviene sembrar arbustivo o de guía.
- 4.- DESTINO DEL CULTIVO. Grano, seco o fresco.
- 5.- PREPARACION DE LA TIERRA. Consta de cuatro fases preliminares: labranza, primaria, labranza secundaria y el control sanitario.
 - a) Operaciones preliminares.- Drenaje del terreno.-



PORCENTAJE, A LA SEMANA, DE CONSUMO DE LEGUMINOSAS



PORCENTAJE DE PERSONAS QUE SABEN PREPARAR LEGUMINOSAS (ENCUESTA DE 100)

POLLO

= 28

VERDURAS

= 20

CARNE

= 16

CARNES FRIAS

= 8

CON LO QUE LES GUSTA COMBINAR LAS LEGUMINOSAS

Existencia de maleza o residuos vegetales en la superficie, se corta y se reincorpora al suelo por medio de una rastra de discos.

- b) Corrección de la acidez o alcalinidad del suelo.
Se incorporan varios químicos, según sea el problema, seis semanas antes de la siembra.
- c) Labranza primaria.- Tiene por objetivo aflojar la tierra para que las raíces del cultivo tengan una buena zona de desenvolvimiento. Facilita el drenaje del suelo y mejorar la capacidad de almacenar agua y aire.
- d) Labranza secundaria.- Sirve para afinar la capa superior del suelo. La capa debe ser suelta y bien nivelada, se obtiene pasando dos veces la rastra de dientes.
- e) Control de parásitos.- Las plantuelas pueden ser atacadas por gallina ciega, los gusanos trozadores y los alfilerillos. Estas plagas trozan la planta al ras del suelo y se comen las raíces. Aparte de las plagas subterráneas existen otras que se comen diferentes partes de la planta como: la plaga de las conchuelas, los pulgones, las chicharritas, arañas rojas, etc. Se usan plaguicidas para los diferentes animalillos y zacates.

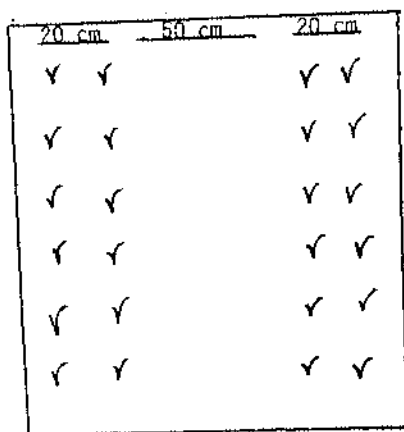
6.- FERTILIZACION. Requiere de varios elementos

para desarrollarse el Nitrógeno fijado en la simbiosis, el Fósforo y el Potasio, nutrientes que se agregan al suelo.

7.- EPOCA DE SIEMBRA. Varía de acuerdo con la temporada y la humedad del suelo, la temporada de lluvias y la variedad de la semilla. Del chícharo será ópti ma la siembra, con una temperatura de 18 a 29°C.

Los métodos de siembra dependen de la maquinaria disponible, del hábito de crecimiento y del tipo de explotación.

Los chícharos pueden sembrarse en doble fila. Debe haber 50 cm de distancia entre las dobles filas y 20 cm entre una y otra fila.



CAMA MELONERA PARA CHICHAROS

Existen otros métodos de siembra, como el de mallas de hilo, que consiste en colocar plásticos o alambre entre las dobles filas.

El estacado simple de cañas de bambú, entrelazados con cuatro líneas de cuerda.

Y, por último, ramitas entre las dobles hileras o para cada hilera.

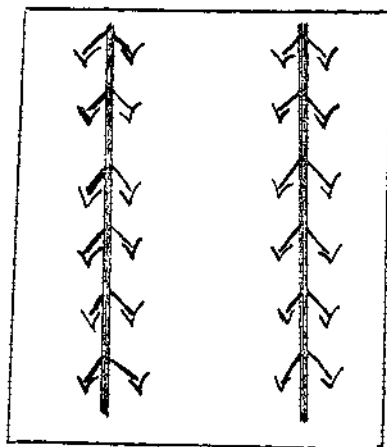
3.1.4.6 Cosecha

Difiere también, de acuerdo a la finalidad de la cosecha.

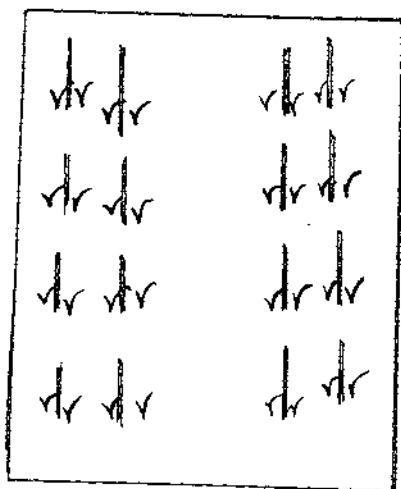
- 1.- ARRANQUE A MANO. Se jala de la base. La tierra debe estar seca y no compacta.
- 2.- CORTE MEDIANTE ZAGA O GUADAÑA.
- 3.- ARRANCADORA O LEVANTADORA DE CHICHARO DE TRACCION ANIMAL.
- 4.- ARRANCADORA DE CHICHARO Y FRIJOL. Esta maquina está equipada con molinetes recogedores y levantadores, que sirve para levantar la planta antes de cortarla.

3.1.4.7 Control de enfermedades

- 1.- CHAHUISTLE O ROYA. Aparece en las hojas y en



MALLA DE HILO



ESTACADO

- las vainas, formando pústulas de color café rojizo.
- 2.- ANTRACNOSIS. Se identifica por las manchas negras alargadas en los tallos, las hojas y las vainas y aparecen otras en ellas, parecidas a quemaduras de cigarro.
 - 3.- PUDRICIONES RADICULARES. Se identifica por lo amarillento del follaje, que ocasiona primeramente la muerte de las hojas inferiores. Raíces hundidas y acuosas de color gris, café negro y rojo.
 - 4.- MOHO BLANCO. Afecta el tallo, las hojas y las vainas. Primero aparecen pequeñas manchas blancas, que finalmente cubren toda la planta.
 - 5.- CENICILLA O MILDEU POLVORIENTO. Aparece en las partes aéreas de la planta, se caen las hojas y las vainas aparecen deformadas.

3.1.4.8 Limpieza del grano

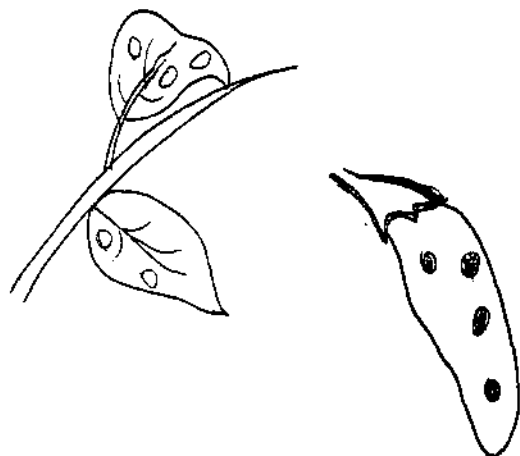
La limpieza del grano es importante, sobre todo para la que va destinada a la industrialización. Debe estar limpio de semilla, maleza, piedras de tierra y semillas quebradas.

Para remover las impurezas se hace lo siguiente:

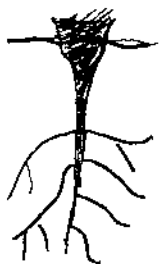
En forma rústica con la trilla. Requiere de una



CHAHUISTLE O ROYA



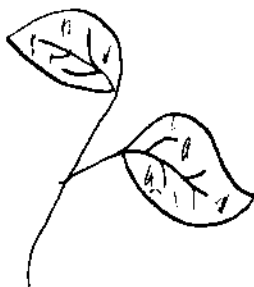
ANTRACNOSIS



PUDRICION RADICULAR



MOHO BLANCO



CENICILLA O POLVO BLANCO

construcción en alto, formada de barras. Se colocan las plantas sobre las barras y se procede a golpear con un palo flexible. Por los golpes, las vainas se abren y dejan caer la semilla. Al caer el viento separa las hojas y otras impurezas ligeras de la semilla.

En forma industrializada: Se eliminan hojas de tallos, mediante una aventadora de aire forzado.

Se remueve la tierra por medio de lavado de semillas y las vainas. Se eliminan piedras y terrones con cribas o por frotación de los granos y vainas.

Se eliminan granos quebrados por medio de cribas. Se eliminan semillas de maleza, por medio de una aventadora de aire forzado.

Se eliminan granos decolorados, luego se almacena o industrializa.

3.1.5 Cacahuete (*Arachis hypogua*)

Planta anual, leguminosa, procedente de América. Los cahuates cultivados son ascendentes o rastreros.

3.1.5.1 Morfología

El tallo principal de orden n) al 2...; son ascendentes o corren por el suelo, al menos por una parte de su longi-

tud, en las formas rastreras.

El sistema de ramificación difiere, según la variedad. Las ramillas vegetativas y las ramillas reproductoras siguen esquemas diferentes, que constituyen el carácter de clasificación más importante.

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

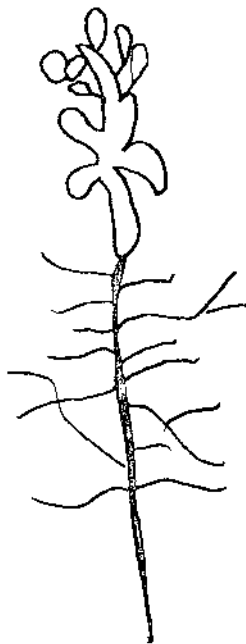
Las ramificaciones son siempre herbáceas, de color verde claro, verde oscuro o más o menos purpúreo.

Son de sección angulosa en su juventud y se tornan cilíndricas al envejecer; la médula central desaparece con el tiempo y los tallos de cierta edad, son huecos.

RAICES.- 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 un pivote a una ramificación abundante para construir una densa cabellera. Contrariamente a lo que ocurre con la parte aérea de la planta y el sistema radicular, presenta unas formaciones leñosas.

Como tantas leguminosas, las raíces del cacahuate presentan nódulos, debido a la asociación simbiótica de la planta con bacterias que fijan el Nitrógeno.

Los nódulos aparecen unos 15 días después del brote. En las plantas desarrolladas se encuentran sobre el pivote;



SISTEMA RADICULAR DE UNA PLANTA DE CUATRO HOJAS.
TALLO PRINCIPAL Y ALARGAMIENTO DE LAS RAMILLAS DE LOS COTILEDONES

así como las raíces primarias y secundarias; sobre todo, en los 15 cm, primeros.

Su dimensión puede oscilar entre el tamaño de la cabeza de un alfiler a unos 4 mm y su número puede variar de 500 a 4,000.

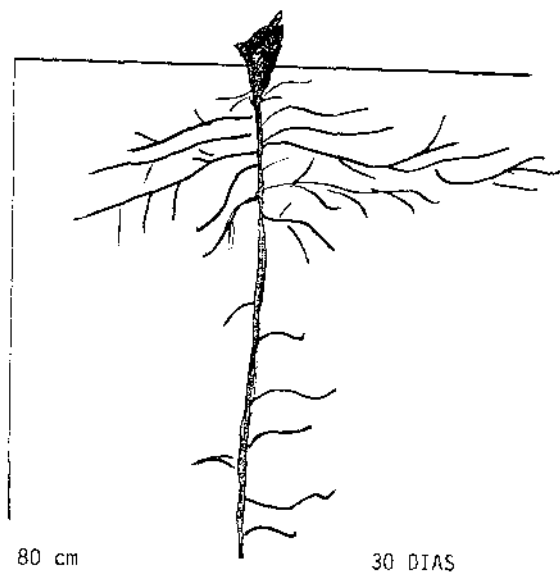
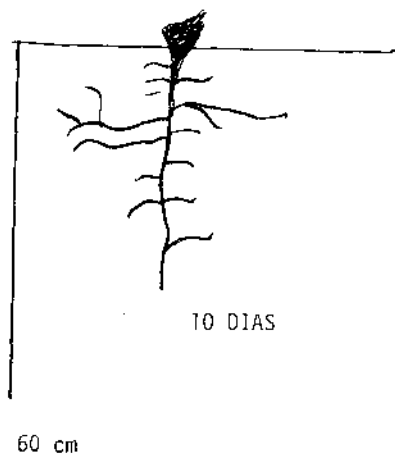
Sobre las nudosidades aparecen unas radículas blancas, cortas y gruesas, en forma de masa, que desempeñarán un papel importante en la nutrición de la planta.

HOJAS.- Las hojas son pinnadas, con dos 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 la variedad.

Los peciolos están rodeados en una base por dos estípulas anchas, largas y lanceoladas.

Las variedades de organización foliar dan a veces hojas de cinco, tres, dos, e incluso de uno solo.

En las ramificaciones secundarias las hojas son más reducidas en la base que en el extremo; en los nudos más bajos se observan a menudo una reducción del número de los órganos. Las hojas pueden quedar reducidas a simples escamas. Los folíolos tienen estomas en ambas caras y comprenden un mesófilo esponjoso que se presenta como un tejido capaz de almacenar agua; se riegan durante la noche y se extienden de día.



APARATO RADICULAR DEL CACAHUATE

Las hojas completas se desarrollan en cada nudo, según un modo filotáxico de 2/5.

INFLORESCENCIA.- Esta se presenta como unas espigas de 3 a 5 flores. Nacen en las ramillas vegetativas, en la axila de una flor completa o rudimentaria y ostentan en cada uno de sus nudos una hoja rudimentaria (Catafila), en cuya axila se desarrolla una rama floral muy corta, que a su vez, lleva hojas rudimentarias. En la axila de esta última se encuentra la yema floral.

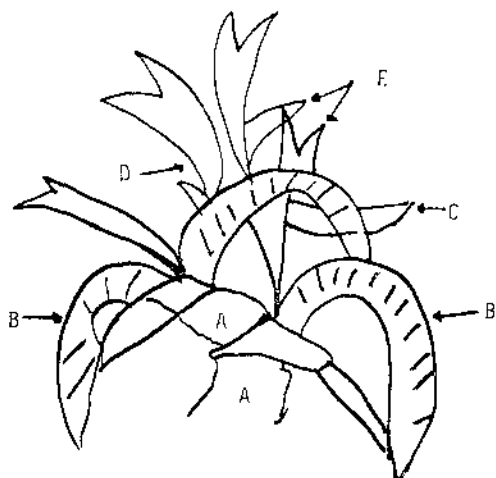
FLORES.- Las flores son amarillas, papilionáceas y sentadas. El cáliz está compuesto por cinco sépalos soldados por sus bases en un tubo calicinal (Hypanthium), pubescente, confundido a veces con un pedúnculo floral. En su parte superior, cuatro sépalos permanecen soldados, casi hasta su extremo, para formar el labio superior detrás del estandarte. El quinto estrecho, forma un espolón debajo de la quilla.

Las piezas de la corola están ensartadas en la parte superior del tubo calicinal.

El estandarte presenta diversos matices amarillos y posee unas estrias en tonalidades y dibujos diferentes, que sirven para distinguir el tipo y variedad.

Las alas, más claras que el estandarte, se repliegan por su borde superior, debajo de la quilla.

Los estambres son diez, soldados en una columna



A = TALLO DE LA INFLORESCENCIA

B = GIGOFOROS

C = BRACTEAS SITUADAS EN LA BASE DE CADA RAMA FLORAL

D = BRACTEAS BIFIDOS, SITUADAS EN LA BASE DE CADA FLOR

E = YEMA TERMINAL DE LA INFLORESCENCIA

estamina], en la mitad o en los dos tercios de la longitud. Dos de ellos están reducidos al estado de filamento, y los ocho restantes son, alternativamente, largos o cortos.

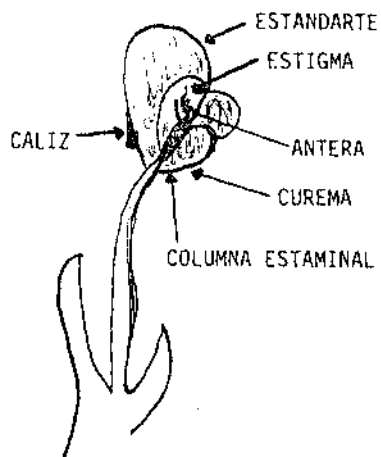
Los 4 largos ostentan unas anteras oblongas, 3 de las cuales son biloculadas y la cuarta, adherida a los filamentos estériles es inoculada.

Los cuatro estambres cortos tienen una antera redonda y uniloculada. La columna estaminal por un ángulo con un tubo calcinal, variable, según los tipos de cacahuete y los estambres se enderezan en dirección del estandarte a partir de su zona libre.

El pistilo comprende un carpelo simple, sentado o de 0.5 a 1.5 mm de longitud, coronado por un estilo muy largo y terminado por encima de las anteras, por un estigma en forma de masa.

FRUTO.- Después de la fecundación, la base del ovario se alarga para permitir la aparición de un órgano mal llamado ginóforo, que es en realidad una parte del propio fruto, y en cuyo extremo se desarrolla la vaina después de su penetración en el suelo.

El ginóforo tiene una longitud que no suele rebasar los 15 cm y posee una estructura de tallo, pero desarrolla en su parte enterrada unas formaciones semejantes a los pelos absorbentes que le confieren una función de raíz.



CORTE LONGITUDINAL DE LA FLOR DEL CACAHUATE

Mientras el ginóforo se desarrolla verticalmente, por efecto de un gotropismo positivo, la vaina adquiere una posición horizontal, entre 2 a 7 cm, bajo la superficie del suelo.

La vaina está formada por una cubierta y de 1 a 4 granos.

La cubierta o pericarpio comprende un exocarpio esclerenquimatoso y un endocarpio parenquimatoso. El exocarpio se escama en el transcurso de la maduración y permite la aparición del tejido mecánico reticulado, en la parte exterior del mesocarpio.

La estructura del mesocarpio es continua, salvo a lo largo de las estructuras de las dos partes de la cubierta esta es indehisciente. El endocarpio se hunde al llegar a la madurez, y lo que queda de él adquiere una coloración parda o negra, debido a la insolubilización de los taninos procedentes de la estructura mecánica del mesocarpio.

En su extremidad basal ostenta la cicatriz o un vestigio de un ginóforo, y su extremidad apical en pico, más o menos acentuado, bajo la cual se encuentra la cicatriz del estilo, con unas construcciones más o menos acusadas, que separan los granos.

El color amarillo paja, de la cubierta, se debe a los factores externos, como color de la tierra y condicio-

nes del secado.

Las dimensiones de la vaina varía de 1x0.5 y 8x2 cm. El espesor del pericarpio varía de unas décimas a 2 mm.

Los granos están formados por un tegumento seminal delgado y apergaminado por un embrión, formado por dos cotiledones y por un eje recto; contrariamente a las demás leguminosas, en las que suele tener forma de cayado.

Este eje es una proplántula, comprende un epicotilo de tres yemas, que contienen los elementos de 6 a 8 hojas y una radícula maciza.

El peso de la semilla oscila entre 0.2 y 2 grs. Su forma puede ser esférica, elíptica o más o menos alargada, con una parte más o menos aplastada en la zona de contacto con el grano vecino. El color del tegumento seminal puede ser blanco, rosado, rojo, violáceo o negro.

3.1.6 Soya (Glycine, Max L. Merr)

Planta originaria de Asia Oriental. Desde la antigüedad su importancia en la alimentación radica en su transformación como leche, queso, harina, pan, carne, aceite, sustituto del café y del cacao.

El aceite es el principal producto de margarina,

pinturas, tintas para impresión, insecticidas y desinfectantes.

3.1.6.1 Composición química

29.6 al 50.3% de proteínas

14 al 13.9% de carbohidratos

3.1.6.2 Morfología

Es una planta anual, de tallo erecto, de 0.2 a 1.8 m de altura, con vello espeso, algunas de las ramas jóvenes son trepadoras.

Las hojas son alternas trifoliadas, raramente pentafo-
liadas, el peciolo es grande, angosto y cilíndrico; las
estípulas son pequeñas, libres y lanceoladas, generalmente
de color verde pálido, con pubescencia variable, de 3
a 10 cm de largo, es obtuso, los folíolos laterales son,
a menudo, ligeramente oblicuos.

De 3 a 15 flores en pequeños racimos axilares.

Las flores son pequeñas, con 2 bracteolas, ovadas
y agudas; el cáliz es vellosa persistente, unido por
más de la mitad de longitud por dos lóbulos superiores
y tres inferiores; la corola es blanca o lilácea; el

estandarte mide aproximadamente 5 mm de longitud, ligeramente curvado, ovado y emarginado, las alas son angostas y obovadas, la quilla es más corta que las alas no fusionado a lo largo de la superficie, los estambres son uniformes y globosas; el ovario es vellosa y sésil, con pocos óvulos; el estilo es curvado, globo, con un estigma copitado. Las vainas son ligeramente curvadas y un poco comprimidas de 3 a 7 cm de largo y de 1 cm de ancho, dehiscente con una a 5 semillas, son pubescentes, de color amarillo pálido, gris, café y negro.

Las semillas son más o menos globosas, de color verde, café, amarillo, negro y estos colores combinados, con un hilo pequeño. Su germinación es epigea.

Las vainas se encuentran ensanchadas, oblongas, miden de 2 a 3 cm de largo; 1 a 2 semillas pubescentes, con el ápice agudo y situado oblicuamente, algunas veces son estériles.

Las semillas son angulares de 0.1 a 1.0 cm de diámetro, con una proximidad aguda y lisa, áspera o arrugada de color blanco, amarillo, rojo o café, casi negro.

3.1.7 Garbanzo (*Cicer arietinum*)

Los griegos la conocían y era cultivada en Egipto e India.

Las vainas verdes y las ramas tiernas son usadas como verduras. El garbanzo se consume en estado seco, después de previo reblandecimiento.

3.1.7.1 Composición química

- 9.8% de agua
- 17% de proteínas
- 5.3% de grasa
- 61.2% de carbohidratos
- 3.9% de fibra
- 2.7% de ceniza

3.1.7.2 Morfología

Es una planta herbácea, anual, que crece de 25 a 60 cm de altura, su tallo es erecto, ramificado con pubescencia glandular.

La raíz principal se desarrolla bien, laterales numerosas y grandes nódulos.

Las hojas son pinnadas de aproximadamente 5 cm de largo, de color amarillo-verdoso-oscuro, las estípulas son ovaladas, aproximadamente de 8 mm de longitud, con muescas; son obovadas aserradas de 0.8 a 2 cm de largo y 0.5 a 1.5 cm de ancho.

Las flores son axilares solitarias, pedunculadas, de 2.4 a 4 cm de largo, pequeñas, el cáliz es profundamente pentadentado, la corola tiene aproximadamente 1 cm de longitud es de color blanco-verdoso, rosa o azul, las rosas cambian a azul con el tiempo; el estandarte es amplio unguiculado, las alas están libres, la quilla está incurvada, es filiforme, no barbado, el estigma es terminal.

3.2 Industrialización

3.2.1 Frijol

Esta se realiza en grandes, medianas y pequeñas industrias, realizando el deshidratado y enlatado.

A continuación se indican los pasos a seguir, para conservar el frijol deshidratado y cocido de 3 a 6 meses:

- 2 kg de frijol (de su preferencia).
- 1/2 cucharada de sal yodatada.
- 2 cucharadas de carbonato.
- Sal al gusto.

Se cuece el frijol y se sala al gusto. Se le agrega la sal yodatada y el carbonato diluido en agua y se deja hervir 10 minutos más.

Luego se licúa el frijol en un plástico limpio. Se extiende. Se tapa con un armazón de mosquitero. Se

pone al sol, moviéndose de vez en cuando, hasta que se seca perfectamente. Luego, en una bolsa de plástico se guarda.

Para consumirse, se le agrega agua hervida y se fríe con grasa.

También lo encontramos industrializado. Nada más cocido con caldo, se envasa en bolsa de plástico y se sella. Se guarda en refrigeración de 8 a 15 días.

INGREDIENTES:

- 2 kg de frijol (de su preferencia).
- 1 cucharada de sal yodatada.
- 1/2 cucharada de conservador.
- Sal al gusto.

Se cuece y se le agrega el conservador y la sal yodatada. Se deja enfriar y se envasa en bolsa. Se conserva en refrigeración hasta 15 días.

También lo encontramos industrializado en grandes cantidades: enlatados, fritos con chile, fritos con queso, fritos con chorizo y sin freír.

3.2.2 Haba, Lenteja y Chícharo

Estos tres productos los encontramos deshidratados con un poco de conservador en bolsa, en grandes cantidades industrializadas; pero también lo podemos encontrar a

granel en los mercados.

En nuestro país se consume muy poco la lenteja y el haba, porque la mayoría de las amas de casa no las saben cocinar ni combinar con carnes.

Se encuentra en el mercado el haba y la lenteja enlatada y cocida. En nuestro país se ve poco, pero lo que sí encontramos en grandes cantidades es el chícharo, sólo o combinado con otras verduras. Este producto se industrializa en grandes cantidades.

El haba, igual que el cacahuete, la encontramos preparada para botanas con sal y chile.

La industrialización del haba y lenteja es generalmente deshidratada y empaquetada para su consumo, después de remojar y cocer.

3.2.3 Cacahuete

El aceite bruto del cacahuete, 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, actualmente, en la fabricación de jabones.

TORTA DE CACAHUATE.- Al salir de los aparatos, la torta puede presentarse en fragmentos en gramos 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 rebasa los 50°C.

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 al 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% 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).

CASCARA DE CACAHUATE.- Esta representa un volumen muy importante. El centro de descortezado para la cáscara a quemar está 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 porción de resina sintética, prensado todo ésto en caliente, unos papeles de excelente calidad utilizables para la confección de tabiques, puertas y muebles.

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

El cacahuete, además de la obtención del aceite, se preparan botanas de diversas formas y combinaciones. Estos productos son a nivel industrial, empresas grandes, pequeñas y a nivel familiar. Encontramos cacahuates enlatados, en bolsa y a granel, como: cacahuete con sal, cacahuete con chile, cacahuete sin cáscara, cacahuete con cáscara, cacahuete horneado, cacahuete dorado y cacahuete 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 cacahuete es rico en grasa, y por lo tanto, es muy codiciado por los niños, por su sabor y porque les da gran energía.

3.3 Comercialización

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 desea. 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, se beneficiarán con una más estrecha coordinación operativa.

3.3.1 Conceptos y canales de comercialización

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 almacenado 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 POSESION.- El precio que el usuario final paga por el grano o sus productos. Representa el valor total y final para él.

3.3.2 Manejo y comercialización de la semilla

El manejo y comercialización de la semilla, 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 la semilla de base y semilla certificada R1 y R2, respectivamente, las siguientes:

- Pureza específica mínima: 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 5/500 gr.
- Poder germinativo mínimo: 80%.
- Humedad máxima: 12% en las tres categorías.

3.3.3 Regulación de la Importación-Exportación

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 (Cicer arietinum), lenteja (Lens culinaris) y la variedad botánica de Vacia faba.

4. CONCLUSIONES

Con el conocimiento de las leguminosas mencionadas, poder diferenciar las características físicas de las plantas, sus enfermedades y la forma de cultivarlas en jardines, para producir alimento.

Los maestros podrán orientar a los alumnos para que conozcan alimentos de calidad protéica con estas semillas y puedan hacer una dieta balanceada.

El alumno tendrá conocimiento de algunas formas de industrialización de las leguminosas, pudiendo redituarle beneficios.

LITERATURA CITADA

- 1.- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. Edit. H. Blume. Barcelona, España. 820 pp.
- 2.- CARVAJAL, S. 1980. Notas sobre la Flora Fanerogámica de Nueva Galicia. I. Phytología 46(3):145-153.
- 3.- CONZATTI, C. 1905. Los Géneros Vegetativos Mexicanos. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. (1-5)6-450. Oaxaca de Juárez, México.
- 4.- CONZATTI, C. 1939. Flora Taxonómica Mexicana. Edic. Instituto Politécnico Nacional. México. Volumen I. 377 pp.
- 5.- MIRANDA, F. y E. Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. México 28:29-179.
- 6.- STALKER, H.T. 1980. Utilización de Especies Silvestres-para el Mejoramiento de los Cultivos. In:Germen Núm. 4: Boletín de Intercambio Técnico y Científico de la SOMEFI, A.C. México. 54 p.

GLOSARIO

- ANTERA.- La parte de un estambre que contiene polen.
- ANDROCIO.- Es el tercer verticilo de la flor, formada por los estambres; órganos masculinos de 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 o 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, Hidrógeno y Oxígeno.
- CARPELO.- Pistilo simple formado por un solo carpelo 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 esporangio 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 al estigma.

- ESTIPULAS.- Dos apéndices pequeños en la base del peciolo en cierta familia de plantas superiores.
- FLOR.- Es la parte de las plantas fanerógamas formadas por un conjunto de hojas modificadas y que tienen los órganos reproductivos.
- FOLIULO.- 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, cuyo rango en la taxonomía se halla entre la especie y la familia.
- GRANO DE POLEN.- La microspora con una o unas células del gametotipo masculino dentro de ella.
- HERENCIA.- En la reproducción sexual la tendencia de la progenie 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 solo carpelo y que se abre a lo largo de dos lados, característico de la familia de las leguminosas.

- MICROPILO.- Abertura del tegumento del óvulo a través de la cual penetra el tubo polínico.
- MESOCARPIO.- Transformación del parénquima del ovario que es lo carnoso del fruto.
- NECTARIO.- Glándula que segrega néctar, buscado por las abejas.
- ORDEN.- Grupo de familias que en la taxonomía se encuentra arriba de las familias y abajo de clase.
- 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.- Cáliz 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 alternas.
- 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.

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.