

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

## FACULTAD DE AGRONOMIA



REVISION BIBLIOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES  
DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA

---

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N :

FRANCISCO MENDOZA MONCAYO

JOSE LUIS PERALES GARCIA

MIGUEL ANGEL MIRANDA MEDRANO

MIGUEL VAZQUEZ PRADO

J. JESUS CASTANEDA CASTRO

GUADALAJARA, JAL., DICIEMBRE 1993

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**COMITE DE TITULACION**  
**SOLICITUD Y DICTAMEN**

SECCION COM. DE TIT.

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO 0EA86055/93  
OF187055/93  
OSU84055/93  
OF188055/93

**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:

**REVISION BIBLIOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA**

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

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva ( ).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Fecha del Solicitante
FRANCISCO MENCZA MENCAYO	078300361	81-86	EXT. AGR.	
JOSE LUIS PERALES GARCIA	079021172	82-87	FITOTECNIA	
MIGUEL ANGEL MIRANDA MEDRANO	078443499	79-84	SUELOS	
MIGUEL VAZQUEZ PRADO	080060971	83-88	FITOTECNIA	
J. JESUS CASTAÑEDA CASTRO	077133488	77-82	FITOTECNIA	

Fecha de Solicitud: 10 DE NOVIEMBRE DE 1993

**DICTAMEN** 0EA86055/93 OF187055/93  
OSU84055/93 OF188055/93

APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE:

DIRECTOR: ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR: ING. JOSE MA AYALA RAMIREZ

ASESOR: ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

ING. ELENO FELIX FREGOSO

DIRECTOR

ING. JOSE MA AYALA RAMIREZ

ASESOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

MC. SALVADOR MENA MUNGUIA

VO. BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA:



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**COMITE DE TITULACION**  
**SOLICITUD Y DICTAMEN**

SECCION COM. DE TIT.  
 EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 NUMERO 02AB0055/93  
0F187055/93  
09UB4055/93  
0F188055/93

**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:

**REVISION BIBLIOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA**

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

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva ( ).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
FRANCISCO MENDOZA MONCAYO	07230361	81-85	EXT. AGF.	
JOSE LUIS PERALES GARCIA	07081971	82-87	PROTECTORIA	
MIGUEL ANGEL MIRANDA MEDRANO	079443406	78-84	S.SLOS	
MIGUEL VALQUEZ PRADO	090350871	82-88	FLORICULTA	
...	...	...	...	...

Fecha de Solicitud: 10 DE NOVIEMBRE DE 1993

**DICTAMEN**

APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE: 02AB0055/93  
 09UB4055/93 0F187055/93

DIRECTOR: ING. ELNO FELIX FRIOSO

ASESOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR: ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

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

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

ING. ELNO FELIX FRIOSO

DIRECTOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

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

FECHA:

DEDICATORIA.

A MIS PADRES° MARIA DE JESUS Y ALBERTO.

QUE ME HAN CONDUCTIDO POR LA VIDA CON AMOR Y PACIENCIA°HOY,  
VEN FORJADO UN ANELO,UNA ILUCION,YUN DESEO.

A MI ESPOSA,MIRNA BELINDA RODRIGUEZ NAVARRO.

POR LA DISPOSICION,COMPRESION Y APOYO QUE SIEMPRE ME OFRECE.

A MI HIJA BELINDA MARLEHT.

CON TODO CARIÑO AMOR Y RESPETO.

A MIS HERMANOS:

POR LA COMPRESION Y MEL APOYO QUE SIEMPRE ME BRINDARON.

A MIS SUEGROS:J.JESUS Y TERESA.

POR SU APOYO INCONDICIONAL EN LO QUE ESTUVO A SU ALCANCE.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA U OTRA FORMA INTERVINIERON  
EN MI FORMACION.

MIGUEL VAZQUEZ PRADO.

## A G R A D E C I M I E N T O

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Por la oportunidad que nos brindaron al permitirnos  
ingresar a sus aulas.

A NUESTROS MAESTROS

Que nos brindaron sus conocimientos y lo mejor de -  
ellos.

A NUESTROS ASESORES

Porque sin su ayuda no hubiésemos podido culminar -  
el deseo de presentar este trabajo de Tesis.

# I N D I C E

	Pág.
RESUMEN . . . . .	I
1 INTRODUCCION . . . . .	1
1.1 Importancia y justificación . . . . .	1
1.2 Objetivos . . . . .	1
1.3 Hipótesis . . . . .	2
2 METODOLOGIA . . . . .	3
3 REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
3.1 Bacterias . . . . .	7
3.2 Nemátodos . . . . .	7
3.3. Virus . . . . .	8
3.4 Viroides. . . . .	9
3.5 Micoplasmas . . . . .	9
3.6 Ricketcias . . . . .	9
3.7 Enfermedades y plagas . . . . .	10
3.8 Virología agrícola. . . . .	11
3.9 Morfología del virus. . . . .	13
3.10 Bacteriología agrícola . . . . .	20
3.11 Hongos . . . . .	30
3.12 Micología . . . . .	30
3.13 Fitopatología . . . . .	31
3.14 Cultivos de importancia socioeconómica. . . . .	36
3.14.1 Aguacate ( <u>Persea gratissima</u> ) . . . . .	36
3.14.1.1 Plagas . . . . .	36
A) Barrenador del tronco y ramas . . . . .	36
B) Barrenador del hueso. . . . .	37
C) Puerquito del aguacate. . . . .	37
D) Agalla del aguacate . . . . .	37
3.14.1.2 Enfermedades . . . . .	38
A) Antracnosis . . . . .	38
B) Anillado del pedúnculo . . . . .	38
C) Roña. . . . .	38
D) Agalla de la corona . . . . .	39
3.14.2 Ajonjolí ( <u>Sesamun indicum</u> ) . . . . .	40
3.14.2.1 Enfermedades . . . . .	41
A) Pudrición de la raíz. . . . .	41
B) Pudrición de la base del tallo. . . . .	42
C) Rhizoctonia spp . . . . .	42
D) Mancha regular o irregular de la hoja . . . . .	42
3.14.2.2 Plagas . . . . .	42
A) Pulgón. . . . .	42
B) Chinche . . . . .	42
C) Chinche verde . . . . .	42

	D) Gusano falso medidor. . . . .	42
	E) Gusano peludo . . . . .	42
	F) Gusano bellotero. . . . .	42
3.14.3	Alfalfa ( <u>Medicago sativa</u> ). . . . .	44
	3.14.3.1 Enfermedades . . . . .	46
	A) Mildiu. . . . .	46
	B) Chahuixtle. . . . .	46
	C) Mancha foliar . . . . .	46
	3.14.3.2 Plagas. . . . .	47
	A) Pulgón manchado . . . . .	47
	B) Pulgón verde . . . . .	47
	C) Periquito tricornudo. . . . .	47
	D) Trips . . . . .	47
	E) Minador de la hoja . . . . .	47
	F) Chinchas "Lygus". . . . .	47
	G) Chinche rápida. . . . .	47
3.14.4	Algodón ( <u>Gossypium hirsutum</u> ) . . . . .	49
	3.14.4.1 Plagas . . . . .	49
	-Plagas subterráneas . . . . .	49
	A) Gallina ciega . . . . .	49
	B) Gusano de alambre . . . . .	49
	C) Gusano trozador . . . . .	49
	D) Nemátodos . . . . .	49
	E) Grillos . . . . .	49
	-Plagas del follaje. . . . .	49
	A) Chupadores de savia . . . . .	49
	B) Pulgones . . . . .	49
	C) Trips . . . . .	49
	D) Arañas rojas. . . . .	49
	E) Mosquita blanca . . . . .	49
	F) Devoradores de hojas . . . . .	50
	G) Medidor de la hoja . . . . .	50
	H) Perforador . . . . .	50
	I) Falso medidor . . . . .	50
	J) Gusano peludo . . . . .	50
	K) Gusano soldado. . . . .	50
	-Plagas de las fructificaciones. . . . .	50
	A) Chupadores de savia . . . . .	50
	B) Chinchas . . . . .	50
	C) Chinchas apestosas. . . . .	50
	D) Chinchas manchadoras. . . . .	50
	E) Barrenadores. . . . .	50
	F) Gusano bellotero. . . . .	50
	G) Gusano rosado . . . . .	50
	H) Picudo . . . . .	50
	3.14.4.2 Enfermedades . . . . .	50
	A) Damping off . . . . .	50
	B) Manchas angulares de la hoja. . . . .	51
	C) Viruela del algodnero . . . . .	52
	D) Pudrición de la bellota . . . . .	52
	E) Pudrición tejana. . . . .	53

	Pág.
	53
3.14.5	55
3.14.5.1	56
A) Pájaros . . . . .	56
B) Roedores . . . . .	56
C) Nemátodos . . . . .	56
D) Afidos o pulgones . . . . .	56
E) Gusanos . . . . .	56
F) Chapulines . . . . .	56
3.14.5.2	57
A) Carbón volador . . . . .	57
B) Carbón cubierto . . . . .	57
C) Corrimiento . . . . .	57
D) Mancha gris . . . . .	57
E) Mosaico . . . . .	58
F) Roya amarilla . . . . .	58
G) Roya de tallo . . . . .	59
H) Septoriosis de la hoja . . . . .	59
3.14.6	60
3.14.6.1	62
A) Mancha de la hoja . . . . .	62
B) Secadera de las plántulas . . . . .	62
3.14.6.2	62
A) Gusano saltarín . . . . .	62
B) Gusano bellotero . . . . .	62
C) Gusano soldado . . . . .	62
D) Trips, chicharritas y chinches . . . . .	62
E) Doradillas o diabroticas . . . . .	63
3.14.6.3	64
A) Mancha de la hoja . . . . .	64
B) Pudrición del tallo . . . . .	64
3.14.7	66
3.14.7.1	68
A) Pudrición del tallo o marchitez . . . . .	68
B) Pudrición negra . . . . .	69
C) Pudrición blanda . . . . .	69
D) Pudrición negra del almacesx . . . . .	69
3.14.7.2	69
A) Piche . . . . .	69
B) Gorgojo . . . . .	69
C) Taladrador . . . . .	70
D) Coquito pulga . . . . .	70
E) Afidos o pulgones . . . . .	70
3.14.8	72
3.14.8.1	73
A) Barrenadores del tallo . . . . .	73
B) Barrenadores de las puntas . . . . .	73
C) Pulgón de la hoja . . . . .	74
D) Mosca saltona . . . . .	74
E) Insectos devoradores de hojas . . . . .	74
3.14.8.2	74
A) Iliau . . . . .	74

	B) Enfermedad de marchitez . . . . .	74
	C) Enfermedad fiji . . . . .	74
	D) Carbón. . . . .	75
	E) Pudrición de la raíz. . . . .	75
3.14.9	Cebada . . . . .	76
	3.14.9.1 Enfermedades . . . . .	77
	A) Carbón vestido de la cebada . . . . .	77
	B) Helmintosporiosis de la cebada . . . . .	78
	C) Roya de las hojas . . . . .	78
	D) Enanismo de la cebada . . . . .	78
	E) Roya amarilla . . . . .	79
	3.14.9.2 Plagas. . . . .	79
	A) Gusano del suelo. . . . .	79
	B) Pulgón verde o pulgón de la espiga. . . . .	79
	C) Chinche pequeña . . . . .	79
	D) Rata de campo. . . . .	80
	E) Mosca amarilla y mosca de los sembradíos . . . . .	80
3.14.10	Cebolla. . . . .	81
	3.14.10.1 Plagas . . . . .	82
	A) Thrips. . . . .	82
	B) Mosca minadora. . . . .	82
	C) Gusano soldado. . . . .	83
	3.14.10.2 Enfermedades. . . . .	83
	A) Mancha púrpura o alternaria . . . . .	83
	B) Mildew velloso. . . . .	83
	C) Podredumbre blanca. . . . .	84
	D) Tizón . . . . .	84
	E) Royos . . . . .	84
	F) Podredumbre foliar. . . . .	84
3.14.11	Chícharo . . . . .	85
	3.14.11.1 Enfermedades. . . . .	86
	A) Chahuixtle o roya . . . . .	86
	B) Antracnosis . . . . .	86
	C) Pudriciones radicales . . . . .	87
	3.14.11.2 Plagas . . . . .	87
	A) Chicharritas. . . . .	87
	B) Diabroticas . . . . .	87
	C) Trips . . . . .	87
	D) Picudo del ejote. . . . .	87
	E) Minador de la hoja. . . . .	87
	F) Pulgones. . . . .	88
	3.14.11.3 Síntomas de deficiencias. . . . .	88
	A) Nitrógeno . . . . .	88
	B) Fósforo . . . . .	88
	C) Potasio . . . . .	88
	D) Magnesio. . . . .	88
	E) Hierro . . . . .	88

	Pág.	
3.14.12	Col ( <u>Brassica oleracea</u> ) . . . . .	89
	3.14.12.1 Plagas. . . . .	90
	A) Pulgón . . . . .	90
	B) Chinche de la col. . . . .	90
	C) Mariposa de la col . . . . .	90
	D) Mosca. . . . .	90
	3.14.12.2 Enfermedades . . . . .	91
	A) Hernia . . . . .	91
	B) Chancro. . . . .	91
	C) Roya blanca. . . . .	92
3.14.13	Encino. . . . .	93
	3.14.13.1 Plagas. . . . .	94
	A) <u>Pseudopityophthorus Sw</u> . . . . .	94
	B) <u>Gusano de bolsa del pino.</u> . . . . .	94
	C) <u>Corthylus anonalus</u> . . . . .	94
	D) <u>Pityophthorus quercinus.</u> . . . . .	95
	3.14.13.2 Enfermedades . . . . .	95
	A) Fumaginas. . . . .	95
	B) Chahuixtle. . . . .	95
	C) Mancha foliar. . . . .	96
	D) Cencilia polvorienta . . . . .	96
3.14.14	Fresa ( <u>Fragaria chiloensis</u> ) . . . . .	97
	3.14.14.1 Plagas. . . . .	99
	A) Pulgón . . . . .	99
	B) Coleópteros. . . . .	99
	C) Arácnidos. . . . .	100
	D) Hormigas . . . . .	100
	E) Hongos ( <u>Micosphaerella fraga</u> <u>rae</u> ). . . . .	100
	F) Hongos ( <u>Millisia earliana</u> ) . . . . .	100
4	DISCUSION . . . . .	101
5	CONCLUSIONES . . . . .	103
6	LITERATURA CITADA . . . . .	105

## RESUMEN

La Fitopatología es la ciencia responsable del estudio de las enfermedades vegetales y sus metodos de preservación y combate mientras el hombre fue nómada, las enfermedades de las plantas lo afectaron poco pero cuando inició sus cultivos él mismo proporcionó los cambios ecológicos que favorecieron a los organismos fitopatógenos ya que el cultivo de muchas plantas del mismo tipo proporcionan condiciones para la rápida diseminación de la enfermedad, lo mismo que sembrar repetidamente el mismo cultivo.

Las enfermedades no solo causan daños y movimientos de población sino que alteran los hábitos humanos.

Una enfermedad es un desequilibrio de los procesos fisiológicos de la planta de utilización de energía que da por resultado otro desequilibrio en las funciones vitales que da por origen cambios morfológicos que llamamos síntomas y pueden ser Bióticos o abióticos.

Los virus constituyen un grupo de agentes infecciosos de una clase muy singular por su extremada pequeñez.

Virus = Filtrable - Veneno Ponzña.

Son siempre parásitos intercelulares, obligados, una par

tícula vírica o virión es un bloque de material genético rodeado de una capa de proteína que le da protección contra el medio ambiente.

Como quiera que sea, las bacterias, los hongos, los nemátodos y otros parásitos en general tienen metabolismo y por eso se han desarrollado gran cantidad antibióticos, sin embargo como los virus dependen de la biosíntesis, de la célula huésped es muy difícil atacarlos por la vía del metabolismo.

La mayoría de las bacterias se localizan en especies intercelulares en el Xilema y el Floema, cuando la planta está necrótica se localizan intracelularmente, el daño se debe a la excreción de toxinas, al ataque enzimático por proteasas y liasas y también porque producen una de las toxinas más conocidas que se llama vivatoxina, la cual tiene una fórmula química casi idéntica que la metionina y entonces la realidad es que el daño es producido por competencia nutricional.

El presente trabajo se ha realizado con la idea de que sea una herramienta útil a los alumnos y catedráticos que estén relacionados con la enseñanza agropecuaria, sobre todo en las materias de la Parasitología Vegetal.

Así pues, en el desarrollo de este trabajo se simplifica una relación de trabajos de investigación que existen en la Biblioteca de esta Institución, y otros libros con temas fitopatológicos.

Los temas que se tocan con mayor abundancia son la des--

cripción de la planta, desde el punto de vista botánico; la descripción de los hongos, bacterias o nemátodos; y una descripción de los sistemas de combate, con dosis y productos agroquímicos.

## INTRODUCCION.

### 1.1 Importancia y Justificación.

La Fitopatología es, la Ciencia responsable del estudio de las enfermedades vegetales y sus métodos de preservación y combate; mientras el hombre fue nómada, las enfermedades de las plantas lo afectaron poco, pero cuando inició sus cultivos, él mismo proporcionó los cambios ecológicos que favorecieron a los organismos fitopatógenos, ya que el cultivo de muchas plantas del mismo tipo proporcionan condiciones para la rápida diseminación de la enfermedad, lo mismo que sembrar repetidamente el mismo cultivo. Se cree que el primer reporte de las enfermedades fue en el año 4000 A.C., sufriendo los Hebreos "pestes" en olivo, uva, trigo. Perseo 3500 A.C.; Aristóteles 384 a 322 A.C. y Teofrasto 371 a 286 A.C., citan enfermedades en cebada y tratan de determinar las causas y aliviar algunas de ellas.

### 1.2. Objetivos.

Proporcionar al estudiante y catedrático de las ciencias agropecuarias, una información básica sobre los problemas patológicos de los vegetales y alternativa de solución, así como sus distintos métodos de combate.

### 1,3 Hipótesis.

A mayor conocimiento de la Etiología de las enfermedades de las especies vegetales, mayor capacidad de alternativa de solución al problema específico.

## 2. METODOLOGIA.

La Metodología para la realización de este trabajo de tesis, consiste en el asesoramiento del Director y Asesores de Tesis, para la recabación de información de las principales características de las plantas cultivadas, así como sus épocas predisponentes para la adquisición de enfermedades por virus, bacterias, hongos, nemátodos y enfermedades carenciales.

Posteriormente se agruparon los principales cultivos desde el punto de vista agrícola de importancia socioeconómica y enseguida viene la descripción de la especie: Características especiales, tipo de inoculación, tiempos, fonología y los organismos patógenos de mayor incidencia en el cultivo; así como sus diferentes métodos de combate agroquímicos recomendados, dosis y planeación del combate.

### 3 REVISION DE LITERATURA

La Fitopatología es la ciencia responsable del estudio de las enfermedades vegetales y sus metodos de preservación y combate mientras el hombre fue nómada, las enfermedades de las plantas lo afectaron poco pero cuando inició sus cultivos él mismo proporcionó los cambios ecológicos que favorecieron a los organismos fitopatógenos ya que el cultivo de muchas plantas del mismo tipo proporcionan condiciones para la rápida diseminación de la enfermedad, lo mismo que sembrar repetidamente el mismo cultivo, se cree que el primer reporte de las enfermedades fue en el año 4000 A.C. citan enfermedades en cebada y tratan de determinar las causas y aliviar algunas de ellas.

Ovid. (43 A.C.) trataban de prevenir el 19 de abril el ataque de la roya.

Luma Pompilios segundo rey de los Romanos estableció el 25 de abril, o sea cuando el trigo, espigaba plegarias por sacerdote, libaciones de vino y sacrificaban un perro rojo que representaba a la roya, así por el estilo hasta 1650 cuando Yensen empezó a estudiar las enfermedades en forma más científica.

Hokke (1653 a 1703) describe la célula vegetal ayudando al estudio de los patógenos, Lecuwenmoek (1675) descubrió -- las bacterias.

Michelli (1721) en su obra "Plantaron Nova" habla de la estructura de los hongos, ejemplo: la espora y utiliza por primera vez la palabra micelio y puxinia que se refiere a -- las royas, además inoculó vegetales para ver si se transmitían y por eso es el padre de la Micología.

Lliñlc (1753) en su obra "Species Plantaron" utiliza el sistema binomial para denominar técnicamente a los organismos.

Tilley (1775) estudió el carbón cubierto de trigo que se llama Tilletia caries inoculó este hongo y observó que -- las enfermedades se transmitían por lo que dedujo que era -- infecciosa y además hizo tratamientos en las semillas y redujo la infección.

Peerson (1801) en su obra "Sinopsis Metódica Fulgorum", describe hongos del tamaño de las royas y los carbones.

Prevost (1807) observa que los hongos se transmiten por semilla y los combate con sulfato de cobre reduciendo las -- infecciones.

Fries (1821 a 1832) escribe su obra "Sistema Micologicum" para (1845) en Irlanda se presenta el tizón tardío de la papa ocasionando muchas muertes por hambre y emigración a otros -- países.

Anton de Bari (1853) lanzó su teoría del parasitismo señalando que los hongos son causantes de la enfermedad y no -- son resultado de ella, (1861) investiga Fitophtora, Infektans, es el hongo causante de la enfermedad de la papa y que se infecta a través de los estomas, además descubre que la roya del tallo del trigo es heterocista y se le considera el padre de la Fitopatología.

Los Hnos. Tulasne (1853) estudiaron que los hongos presentan diferentes tipos de esporas y por eso se les llama -- Polimórficos.

Roberto Koch (1861) publica sus postulados que hasta la fecha son la base para la investigación científica.

Kuhn (1862) publica el primer libro sobre causas y control de las enfermedades de las plantas.

Las enfermedades no solo causan daños y movimientos de población sino que alteran los hábitos humanos por ejemplo: en Inglaterra que se consumía café que venía de Zeiland en 1870- le atacó la roya del cafeto y para 1892 no quedó ninguna -- planta, sin embargo la planta del té se adaptó y se volvió de primera magnitud.

Millardet (1865) descubrió el caldo Bardell con sulfato de cobre cal hidratada y cobre y se aplicó por primera vez -- sobre el Mildew de la vid Plasmopara viticola.

Biffen (1905 a 1912) estudió la resistencia de los cereales causado por Fusarium en algodónero.

Hericson y Stakman (1916) estudiaron las razas fisiológicas de la roya del tallo del trigo Puccinia graminis, en la actualidad siguen los estudios de los hongos principalmente en comportamientos fisiológicos y bioquímicos.

### 3.1 BACTERIAS.-

Woroní (1876) descubrió, aislo y envió a las bacterias-nifricantes.

Buree (1880) demostró que el tizón es ocasionado por -- una bacteria.

Savastanli (1887) demostró que la bacteria de la agalla del olivo.

Smith (1890) investigó sobre las bacterias que dañan - la cucubitaceas.

### 3.2 NEMATODOS.-

Needham (1743) descubrió al primer nemátodo fitoparásito que es el Angina tristisin y por ello se le considera el - padre de la nematología.

Berkeley (1855) observó que las agallas de las raíces - de algunos son causados por nemátodos.

Kuhn (1877) descubre los nemátodos en tallos y bulbos.

Schacht (1870) descubre el inquistamiento de los nemátodos en betabel.

Cobb (1932) estudió nemátodos fitoparásitos sobre morfología, taxonomía y metodología de estudio.

### 3.3 VIRUS.-

Maller (1886) descubre el mosaico del tabaco lo reproduce, lo transmite con infecciones pero no los reporta con virus.

Ivanouski (1892) estudia el mosaico del tabaco pero lo reporta como si fuera toxina de una sola bacteria.

Beyjerinca (1898) infecta con savia de planta enferma a plantas altas sanas y los llamó contagio Divium fluidum pero en trabajos posteriores ya se llaman virus.

Kausche (1935) observa las partículas víricas en el primer microscopio electrónico.

Stanley (1935) observó cristales de proteína infectivos de VMT virus mosaicos tabaco .

Gierer y Schramn (1956) descubre la proteína que protege al virus y que puede ser removida y que la única función que tiene es la "RNA - ADN".

### 3.4 VIROIDES.-

Diener (1971) señala que el tubérculo fusiforme a la papa es causado por una pequeña molécula de ácido ribonucleico que se multiplica por si mismo y que se llama "viroide".

### 3.5 MICOPLASMAS.-

Doi y Asullama (1967) localiza cuerpos como de micoplasmas en el floema de plantas infectadas con chicharritas.

Ismie (1971) demuestra que los micoplasmas pueden ser combatidos con tetraciclina.

Davis (1972) observa un microorganismo helicoidal que se relaciona con el achapalamiento del maíz y que se llama -- espiroplasma.

### 3.6 RICKETCIAS.-

Windsor y Blak (1972) observaron Rickeksias en el floema de las plantas como el trebol produciendo hojas deformes y se estudió que el agente transmisor era la chicharrita y sólo se encuentra en el xilema ó floema de las plantas de los tejidos de conducción.

### 3.7 Enfermedades y Plagas.-

#### Enfermedades

Una enfermedad es un desequilibrio de los procesos fisiológicos de la planta de utilización de energía que da por resultado otro desequilibrio en las funciones vitales que da -- por origen cambios morfológicos que llamamos síntomas y pueden ser Bióticos o abióticos y se clasifican de la siguiente manera:

#### 1.- Bióticos:

- a).- Hongos.
- b).- Virus y Viroides.
- c).- Nemátodos.
- d).- Bacterias.
- e).- Microplasmas.
- f).- Fanerogamas parásitas.
- g).- Riquetsias.

#### 2.- Dentro de las enfermedades Abióticas tenemos.

- a).- Condiciones del suelo.
  - 1).- Humedad
  - 2).- Estructura física.
  - 3).- Falta de oxígeno.

4).- Composición física del suelo.

b).- Condiciones ambientales.

1).- Luz.

2).- Temperatura.

3).- Humedad relativa.

4).- Viento.

5).- Lluvia.

6).- Granizo.

c).- Prácticas agrícolas inadecuadas y aplicación -  
incorrecta de agroquímicas.

d).- Contaminación atmosférica.

1).- Ozono.

2).- Bioxido de azufre.

3).- Lluvia ácida.

4).- Fluoruros.

5).- Partículas de metales.

### 3.8 Virología Agrícola.

Los virus constituyen un grupo de agentes infecciosos de una clase muy singular por su extremada pequeñez.

Virus = Filtrable - Veneno Ponzosña.

Son siempre parásitos intracelulares, obligados, una par

tícula vírica o virión es un bloque de material genético rodeado de una capa de proteína que le da protección contra el medio ambiente.

#### Composición Química del virus.

Fue determinada por primera vez por Schlesiger (1933), - sabiendo que tenía "RNA o DNA" pero nunca los tiene juntos, - posteriormente en (1943) Stanley cristaliza por primera vez - el virus del mosaico del tabaco y observó "RNA" y proteína, y observo además algunos lípidos y carbonatos y actualmente se acepta que los virus no tienen sistema energético para su replicación como "ATP" ribosomas, lisosomas y ribonucleasa -- etc., el tamaño y estructura la calculó por primera vez W.J.- Elfrod mediante filtros de colodión y actualmete se utiliza - la ultracentrifugación y se les considera a los virus como -- los más pequeños del grupo de las bacterias más pequeñas son las bacsonias para su identificación se utilizan los siguientes criterios:

- a).- Clase morfológica.
- b).- Tipo de virus.
- c).- Tamaño de capacidad.
- d).- No. Capsumeros.
- e).- Tamaño de viriones.
- f).- Aspectos.
- g).- Huésped.

### 3.9 MORFOLOGIA DEL VIRUS.

VIRION.- tiene una cubierta proteica que se llama cápsida que a su vez puede estar envuelta con espículas y sirve -- para bloquear o proteger estrechamente el ácido nucleico y en tonces se llama nucleocápsida, cada virión es icosaédrico o sea que tiene 20 caras y 12 aristas se utiliza para su observación el fosto tungstato de sodio las proteínas que forman la cápsida son multimericas del tipo polipeptidico que puede fabricar el 10% de la proteína.

ENVOLTURA.- Es una membrana grande, gruesa con espículas a 70 décimas de amstrón cada una, está formada por lípidos, - proteínas y carbohidratos y moléculas de neuraminasa.

COMPOSICION QUIMICA.- Todos los virus contienen "DNA y - RNA" pero nunca están juntos además de carbohidratos y de lípi dos y la cantidad de información genética nos indica el grado de complejidad del virus, por ejemplo: las unidades de nucleó tidos equivalen más o menos a 1000 nucleotidos por gen y gene ralmente tienen de 2000 a 250000 o sea de 2 a 250 genes, las proteínas del virión los protegen contra las nucleosas, tam-- bién lo protegen contra la acción de las encimas proteoli-- ticas como la tripsina, también tienen proteínas externas - - como las polieminas entre la que destaca la esfermina, la - -

5 bis, 3 amino propil amina, las cuales tienen la función de establecer uniones iónicas con los grupos para enrollar el ácido nucleico.

LOS VIRUS.- Son capaces de hidrolizar el mucopéptido (proteína con azúcar) de la pared celular mostrando una actitud de agilidad en los lisosomas, posteriormente el "RNA" detiene la síntesis del "DNA" de la planta luego los destruye y posteriormente los utiliza como precursores de las partículas viricas, después de una infección aparece una proteína que se llama "Deoxilcitolidato de hidroximetil" o sea que está relacionado con la actividad de "RNA" y otras proteínas virus específicos que son las colicinas y el "DNA" "ASA".

#### INTERFERENCIA EN LA MULTIPLICACION VIRICA.

Estos estudios empezaron en (1957) por Isaac cuando se vio que la interferencia vírica se podía medir con una sustancia que se produce en las células infectadas y que se llama interferón.

También a partir de (1958) el investigador Isaac descubrió que después de una infección producida por virus la planta generaba una proteína llamada INTERFERON que son proteínas pequeñas que no tienen especificidad virica pero si celular siempre y cuando sea atacada la célula por viriones completos también se sabe que la producción de INTERFERON empieza como a las 50 hrs. de haber sido infectada la célula y el mecanis-

mo es de que interfiere la sustancia vírica no afecta a los viriones pero se interpone en la combinación de los ribozomas celulares para formar polizomas funcionales y además induce a que un gen celular produce un inhibidor de función.

#### QUIMIOTERAPIA ANTIVIRICA.

Como quiera que sea, las bacterias, los hongos, los nemátodos y otros parásitos en general tienen metabolismo y por eso se han desarrollado gran cantidad antibióticos, sin embargo como los virus dependen de la biosíntesis, de la célula huésped es muy difícil atacarlos por la vía del metabolismo, sin embargo existen algunos productos como el ciclopin, statelón m<sup>B</sup> 450 y helenine que son productos derivados de mohos y hongos del género PENICILLIUM y puede inhibir la multiplicación vírica solamente que las células sean tratadas antes de la infección, además existen factores físicos los cuales definitivamente si destruyen a los virus y son los siguientes:

#### Grupo "A"

##### NUCLEOTROPICOS (rompen núcleos)

- a).- Radiaciones de longitud de onda ultravioleta de 260 militrónes.
- b).- Formaldeido.
- c).- Acido nitroso.
- d).- Hidroxilamina.
- e).- (P) Fosforo 32.

f).- Fosfolípidos.

g).- Triticio.

#### Grupo "B"

AGENTES PROTEOTROPICOS. (rompen proteínas)

a).- Luz ultravioleta de 235 milímetros.

b).- Calor 70° C.

c).- Enzimas proteolíticas.

d).- P.H. Acido.

e).- Compuestos que tengan el grupo sulfidrilo "SH".

#### Grupo "C"

AGENTES LIPOTROPICOS

a).- Enzimas lipolíticas.

b).- Detergentes.

c).- OH oxidrilos.

d).- Rayos X.

e).- Agentes alquilantes como: Oxalato de Ca.

INFECCION.- Varía desde asintomática hasta la que tiene inducciones cancerígenas, los virus virulentos pueden producir instantes atenuados de virulencia reducida pero se puede aumentar para otras células y a esto se le llama adaptación- para clasificar estadísticamente las infecciones tenemos 4 - grupos que son:

- 1.- Con ningún cambio aparente como sucede en las infecciones endosimbióticas.

- 2.- Con efecto sintomático y muerte como sucede en los virus virulentos.
- 3.- Con hiperplasia seguida de muerte como sucede en los virus del mosaico del tabaco.
- 4.- Con hipoclasia aislada y transformación a células cancerosas.

#### SINTOMATOLOGIA.

- a).- Tilidosis: es la obstrucción en el transporte de la savia por los tilidios, bloqueando nitrógeno magnesio, fierro y oxígeno.
- b).- Hipoclasia: es una insuficiencia en el desarrollo celular (enanismo).
- c).- Hiperplasia: es un crecimiento en el volumen y número celular sin control.
- d).- Atrifia: es una degeneración celular.
- e).- Necrosis: es una muerte celular.

Los síntomas que tienen las plantas infectadas por virus se dividen en 2 grandes grupos: Citológicos y Químicos.

#### CITOLÓGICOS

- a).- Tilidosis.
- b).- Corcho.
- c).- Gomosis.
- d).- Acumulación de almidón (se determina con yoduro de potasio).

- e).- Formación excesiva de calosa (se determina con - azul de rexosina).
- f).- Lignificación defectuosa.
- g).- Inclusiones de cuerpos X (con reactivo feulgen).

#### REACTIVO DE FEULGEN.

Goma arabiga 30 grs.

Hidrato de coral 50 grs.

Glicerina 20 cm<sup>2</sup>.

Clorhidrato de cocaína 5 grs.

#### LAS DESVIACIONES QUIMICAS.

- a).- Cambio de color de verde a amarillo o verde a anaranjado.
- b).- Decoloración de tallos (herbáceos).
- c).- Las flores cambian de rojas a amarillas.
- d).- La planta produce producto o fruto pequeño.
- e).- Arrugas en los frutos.
- f).- Olores fétidos (por la descomposición de proteínas)
- g).- Brote o yema hinchado.
- h).- Rama aplastada.
- i).- Hoja helecho.
- j).- Hoja cuerda de zapato.
- k).- Hoja abanico.
- l).- Malformación del tallo (escoba de bruja).

## TRANSMISION DE VIRUS

Se puede efectuar por tres diferentes métodos:

- a).- Natural.
- b).- Mecánico.
- c).- Por prácticas agrícolas.

NATURAL: Es la reproducción artificial de las virosis de las plantas se hacen en invernaderos especiales en donde las comunicaciones especiales al exterior se cubren con una gasa fina de bronce fosforado, el cual impide el paso de los insectos y se puede utilizar injertos, nemátodos, hongos, etc.

MECANICO: Consiste en aplicar jugo celular de plantas enfermas sobre plantas sanas por ejemplo: unas 5 hojas de planta enferma se trituran en licuadora y posteriormente se pasan bicloruro de mercurio al 0.02% enseguida a la planta sana se le trata con carborundo del # 400 y se ve si la planta se infecta, existen plantas indicadoras de virus como el tabaquillo, que se llama Nicotina clauca, el quelite Amarandus s.p., capulín Prunus cerrotina y se pueden utilizar algunos insectos vectores como: La mosca blanca Bemisia gosiperla o el pulgón Misius s.p., aunque también se puede transmitir el virus por el suelo y por la semilla.

POR PRACTICAS AGRICOLAS: Las virosis se transmiten por reproducciones vegetales o vegetativas o sea estacas, injertos, acodos, tubérculos, bulbos y risomas, también por con--

tacto, por herramientas y por el humo.

#### COMBATE GENERAL DE LOS VIRUS.

Se recomiendan todas las medidas profilácticas como:

- a).- Rotación de cultivos.
- b).- Eliminación de malezas sobre todo de solanáceas.
- c).- No tocar plantas con la mano.
- d).- Y se recomienda eliminar los insectos vectores de virus con furadan 5% granulado metaxistos R-50, bu sati ón eti lico al 50% y tamarón, el furadan se uti liza unos 40 grs. por mtrs., del árbol o si son -- cultivos unos 35 kilos por hectárea, en el caso de los insecticidas líquidos son 250 cm<sup>3</sup> por 100 litros de agua sabiéndose que más o menos se gastan 400 litros por hectárea o sea un litro por insecti cida.

#### 3.10 BACTERIOLOGIA AGRICOLA.

Leewenhoek (1676), describe a las bacterias como los -- organismos más simples que se conocen teniendo 3 principales formas que son:

- a).- Esferas.
- b).- Bastones.
- e).- Espirilas.

Y formando así estreptococos, zarcinas, espirilas, diclo

cocos, basilococos, espiroquetas, estafilococos, vibrias, comas, se calsifican filogenéticamente de acuerdo a los si- -- guientes factores:

- 1.- Forma
- 2.- Gramm
- 3.- Cilios (pelos que tienen las bacterias)
- 4.- Producción de ácido
- 5.- Producción de gas
- 6.- Licuación en gelatina.
- 7.- Reducción de nitratos a nitritos
- 8.- Especie
- 9.- Habitat
- 10.- Características

La pared celular puede ser microcápsula o material - -- laccson.

#### FORMAS DE INVOLUCION:

Son células digestivas que a veces presentan formas angulares y de gamación por lo general las bacterias gramm negativas tienen paredes delgadas y las gramm positivas, paredes gruesas, pueden incluir cuerpos independientes que se -- llaman cromatoforos y que pueden contener pigmentos fotosintéticos o enzimas, las bacterias más veloces se desplazan -- hasta 10 cms. por hr. y en forma muy general se han adaptado al ataque de las pocas plantas productoras, ocasionando

3 diferentes tipos de enfermedad que son:

- 1.- ENFERMEDAD VASCULAR: Se caracteriza por la invasión primaria de las bacterias a los vasos de conducción del agua y de los nutrientes, estos vasos se llenan tanto de bacterias y de sus productos catabólicos - que entonces no llegan hacia la parte de arriba y - se marchita rápidamente, por ejemplo: El cáncer del jitomate (Corynebacterium michiganensis) o el marchitamiento de las solanaceas (Pseudomonas solanacearum) y por último la pudrición de las crucíferas -- por (Xantomonas campestris).
- 2.- ENFERMEDAD PARENQUIMATOSA: En este caso la bacteria llega al tejido suculento produciendo manchas foliares, tizones y pudriciones como en el caso de las hortalizas (Erwinia carotovora), el pie negro de la papa por (Erwinia atraseptica) y la pudrición del -- algodón por (Xanthomonas malvacearum).
- 3.- ENFERMEDAD HIPERPLASICA: (Tejido de más) se caracteriza por tubérculos, agallas, tumores y órganos -- adicionales en las plantas debido al exceso de actividad celular y aquí tenemos la agalla de la corona por (Agrobacterium tumefaciens), la tuberculosis del olivo por (Pseudomonas savastanoi) y la cabellera del manzano por (Agrobacterium rhizogenes).

En resumen, los síntomas más comunes por bacterias son:

- a).- Pudriciones
- b).- Manchas foliares
- c).- Tizones
- d).- Marchitamiento
- e).- Tumores
- f).- Agallas

Las enfermedades de aspecto mucoso, color blanco amarillo con olores fétidos y aparecen con las temperaturas templadas y altas humedades relativas.

**PENETRACION DE BACTERIAS:** debido a que las plantas tienen en forma natural, un sistema de protección debido a la cutina, a la cerina y a la suberina, entonces las bacterias se ven obligadas a penetrar de 6 diferentes formas:

- 1.- **POR ESTOMAS:** La bacteria llega ayudada por una película de agua al borde de la estoma y posteriormente se reproducen y unas bacterias empujan a otras -- hasta llegar a la cámara subestomática, y luego pasan en forma intercelular como las bacterias de la soya y el algodón.
- 2.- **POR LOS POROS DEL AGUA:** Que se localizan al borde de las hojas y aquí tenemos la pudrición de las crucíferas por las Xanthomonas canpestris.
- 3.- **POR LENTICELAS:** Las lenticelas tienen más o menos la misma forma y función que las estomas pero se localizan en los tallos entonces algunas plantas como

la papa tiende a ser atacada por Streptomyces scabies.

- 4.- A TRAVES DE LAS NECTARIAS: Como contienen sustan---  
cias azucaradas a base de células no utilizadas, en  
tonces las bacterias producen tizones como en la pe  
ra y en la manzana.
- 5.- POR ESTIGMAS: Aquí la bacteria llega ayudada por el  
agua de lluvia y posteriormente invade el ovario --  
produciendo lesiones en el fruto como por ejemplo:  
La pudrición del nogal por (Xanthomonas luglandis).
- 6.- POR HERIDAS: Que pueden ser factores físicos o mecá  
nicos aquí la bacteria encuentra un protoplasma - -  
excelente para su medio de cultivo y tenemos la aga  
lla de la papa por Agrobacterium tumefansis.

La mayoría de las bacterias se localizan en especies --  
intercelulares en el Xilema y el Floema, cuando la planta es  
tá necrótica se localizan intracelularmente, el daño se debe  
a la excreción de toxinas, al ataque enzimático por protea--  
sas y liasas y también porque producen una de las toxinas --  
más conocidas que se llama vivatoxina, la cual tiene una fór  
mula química casi idéntica que la metionina y entonces la --  
realidad es que el daño es producido por competencia nutri--  
cional.

## CLASIFICACION DE BACTERIAS:

- 1.- ORDEN PSEUDOMANALES: 429 spp con pigmentos que fijan nitrógeno como las nitrobacteriaceas y acetobacter.
- 2.- ORDEN CLAMIDOBACTERIALES: 26 sp, bacterias del agua y del fierro.
- 3.- ORDEN HYPHOMICROBIALES 45 p, división por germinación sin importancia agrícola.
- 4.- ORDEN EUBACTERIALES: 607 sp, bacterias verdaderas como Rhizobiacea.
- 5.- ORDEN ACTINOMYCETALES: 228 sp, bacterias fungosas como micobacterium.
- 6.- ORDEN CARIOPHANALES: 13 sp, tricomas que viven en los intestinos de los animales sin importancia agrícola.
- 7.- ORDEN BEGGIOTALES: 34 sp, bacterias deslizantes sulfurosas como las que producen carbonatos y sulfatos.
- 8.- ORDEN MIXOBACTERIALES: 71 sp, bacterias de lima en forma espiral.
- 9.- ORDEN MICOPLASMALES: 15 sp, bacterias sumamente pequeñas sin importancia agrícola.

## MORFOLOGIA DE BACTERIAS:

**CAPSULA:** Es una estructura tipo Gel que determina la virulencia y protege a la célula bacteriana contra los ataques enzimáticos y de los ácidos.

Está compuesta básicamente de ácido ubórico y omopolímeros ácido "D".

**PARED:** Se estudia mediante la plasmolisis, con vapor de éter y pesa el 25% de la célula, contiene ácido murámico, - - eter 3.0 láctico de la glucosamina del ácido teico y sus - - principales minerales son: Calcio ( $\overset{XX}{Ca}$ ) y magnesio ( $\overset{XX}{Mg}$ ) con do ble valencia positiva .

**MEMBRANA:** Es una envoltura que sirve como barrera osmótica y sirve como sistema de transporte y está formada por proteínas principalmente.

**MESOSOMA:** Es un sistema membranoso formado por lipoproteínas conteniendo además polimetafosfatos que le dan carácter energético a la bacteria.

**NUCLEOIDE:** Se considera que todos los genes de la bacteria están localizados en un solo cromosoma D y que la duplicación de éste se debe, a una enzima específica llamada - - - (DESOXIRIBUNUCLEASA) y cabe mencionar que no tiene los demás órganos celulares.

PRINCIPALES BACTERIAS DE MEXICO.

<u>PLANTA</u>	<u>BACTERIOSIS</u>	<u>BACTERIAS</u>
<u>Avena</u> sp	Tizón estriado	<u>Pseudomonas striasfacens</u>
<u>Citrus</u> spp	Tizón bacteriano	<u>Pseudomonas syringae</u>
<u>Cucurbita</u> spp	Mancha angular	<u>Pseudomonas lachrymans</u>
<u>Dianthus</u> sp	Marchitamiento bacteriano	<u>Pseudomonas cariophilli</u>
<u>Glicine</u>	Tizón bacteriano	<u>Pseudomonas glicinae</u>
<u>Glicine</u>	Quemazón	<u>Pseudomonas tabaci</u>
<u>Glicine</u>	Pústula	<u>Xanthomonas phaseoli</u>
<u>Hordeum</u> sp.	Halo bacteriano	<u>Pseudomonas coronifasciens</u>
<u>Lactuca sativa</u>	Bacteriosis	<u>Pseudomonas marginalis</u>
<u>Licopersicum esculentum</u>	Mancha bacteriana	<u>Xanthomonas vesicator</u>
<u>Malus</u> spp	Tumores	<u>Agrobacterium rhizogenes</u>
<u>Medicago sativa</u>	Tizón del tallo	<u>Pseudomonas medicangensis</u>
<u>Nicotina tabacum</u>	Quemazón	<u>Pseudomonas tabaci</u>
<u>Phaseolus vulgaris</u>	Tizón de halo	<u>Pseudomonas phaseolicola</u>
<u>Phaseolus vulgaris</u>	Mancha parda	<u>Pseudomonas syringae</u>
<u>Phisum sativum</u>	Tizón bacteriano	<u>Pseudomonas pisi</u>
<u>Prunus</u> spp	Changro bacteriano	<u>Pseudomonas mors</u>
<u>Sacharum officinarum</u>	Polvillo	<u>Xanthomonas rubialeans</u>
(papa) <u>Solanum tuberosum</u>	Pie negro	<u>Erwina atroseptica</u>
(plátano) <u>Musa</u> spp	Marchitamiento	<u>Pseudomonas solanacearum</u>
<u>Triticum aestivium</u>	Espiga negra	<u>Xanthomonas transluciens</u>

## BACTERIOSIS EN LOS CITRICOS.

Es la distribución mundial y ataca a todas las plantas que representan la tribu citrinae por ejemplo: El naranjo, limón, sidra, pomelo, etc.

La sintomatología nos indica que ataca toda área foliar desde las espinas hasta los frutos y la hoja aparece con pequeñas erupciones color verde amarillo como si fueran escamas y las lesiones al envejecer producen fisuras y chancros con aspecto aceitoso en los bordes del daño.

ETIOLOGIA: El agente causal es una bacteria que se llama Xanthomona citri, lo cual indica que varia de acuerdo al tipo de azúcar diferente de cada citrico.

LA PATOGENESIS: Nos indica que la entrada de la bacteria a la planta se realiza por medio de estomas aunque también puede ser por heridas.

CONDICIONES PREDISPONENTES: La humedad relativa y la temperatura son muy importantes para que se desarrolle esta enfermedad 65% de humedad relativa y 25°C en la época que halla llovido, 400 mm de precipitación conocido como período de brotación o sea en julio es cuando vamos a tener posiblemente la aparición de esta bacteria y se puede prevenir con sulfato de cobre. La difusión se hace por lluvia, aire, agua y plantas parásitas, pero el principal portador es el minador de la

U. T. H. S. I. N. A.   
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS   
 XANTHOMONA

hoja que se llama (Phyllocnistis cristella).

La resistencia varietal se debe a la diferencia de morfología de los estomas pero siendo más susceptibles Eureka, Lisboa, Valencia y Dulce.

Los daños son a consecuencia de la defoliación, se baja la actividad fotosintética y por ello la calidad del fruto.

COMBATE: En los estados en que la citricultura es muy importante como: Nuevo León, Tamaulipas, Colima, Veracruz y Jalisco se recomiendan todas las medidas preventivas.

- 1.- Cortina rompevientos.
- 2.- Eliminar órganos atacados.
- 3.- Control de insectos.
- 4.- Fertilización adecuada.
- 5.- Aplicaciones químicas como oxiclорuro de zinc al 50% cuando el fruto tenga un cm de diámetro o sulfato de Streptomicina que viene comercialmente en el agromicín, también se puede utilizar agua oxigenada.

### 3.11 HONGOS EUMICETES.

BASIOMYCETOS.- Hongos masosos lechosos.

FICOMYCETOS.- Hongos que parecen algas, de aqui - se saca la penicilina.

DEUTOROMYCETOS.- Son hongos que atacan al reino animal.

ASCOMYCETOS.- Hongos llamados oestos, son un problema porque no son visibles.

### 3.12 MICOLOGIA.

Es la rama de la fitopatología que estudia los hongos para una síntesis y facilitar el conocimiento de las enfermedades y están divididas como sigue:

- 1.- MILDEW
- 2.- ROYAS: Se distinguen porque al tocar la hoja se mancha la mano.
- 3.- CARBONES
- 4.- OIDEOS
- 5.- TIZONES
- 6.- MARCHITAMIENTO
- 7.- SARNAS
- 8.- PODREDUMBRES
- 9.- MOHOS

10.- VIRUELAS

11.- ANTROCNOISIS

Los hongos pertenecen a la división "EUMYCETOS o FUNGI", su principal característica es que no tiene clorofila por lo tanto su nutrición es eterotrofa viven como saprófitos o parásitos.

### 3.13 FITOPATOLOGIA

**NEMATOLOGIA:** Es el estudio de los nemátodos parásitos de los vegetales, inicia a mediados del siglo XVII, con la invención del microscopio ya que estos organismos son generalmente microscópicos y se pueden apreciar en la importancia económica de estos parásitos, sobre los cultivos, desarrollándose como una parte de la Fitopatología.

Los nemátodos se clasifican como una clase del reino animal y que significa como un hilo de la corrección de la palabra nematoide.

Estos se elevan a la categoría de PHILUM y se dividen en dos clases:

1.- LA PHASMIDIA: Con 2 órdenes, 5 sub-ordenes, 13 super familias y 47 familias de las cuales 2 superfamilias y 4 familias contienen nemátodos de importancia Fitopatológica.

- 2.- LA CLASE APHASMIDEA: Tiene 2 órdenes, 5 sub-órdenes, 11 superfamilias y 33 familias, teniendo una superfamilia y 2 familias.

#### IMPORTANCIA FITOPATOLOGICA.

La longitud primaria de los nemátodos es de 1 mm su forma es cilíndrica alargada y delgada, puede ser lisa o anillada, los machos son más pequeños que las hembras y son difíciles de observar porque son pequeños y transparentes. El ciclo de vida de los nemátodos es simple y directa, las hembras depositan huevos que se convierten en larvas y luego en adultos sus hábitos de alimentación son 3:

- 1.- ESPECIES SAPROFAGAS: Que consumen materia orgánica en descomposición o microorganismos asociados con la putrefacción.
- 2.- ESPECIES PREDADORAS: Insectos pequeños, animales y otros nemátodos.
- 3.- ESPECIES FITOFAGAS: Algas, hongos y plantas superiores.

Los síntomas se clasifican de la siguiente manera:

#### a).- Síntomas aéreos.

Anormalidades resultantes de la lesión de yemas, puntos de crecimiento y botones.

Yemas muertas desvitalizadas.

Vástagos y follaje deformada y ondulada.

Vesícula en la semilla.

Necrosis y decoloración.

Manchas y lesiones de las hojas.

Vesículas de las hojas.

b).- Síntomas subterráneos:

Vesícula de la raíz.

Pudrición.

Necrosis superficial.

Lesiones.

FITOPATOLOGIA

Ramificaciones excesivas.

Yemas radiculares lesionadas.

Raíz de escobilla.

Raíz tosca.

Punta erizada.

NEMATICIDAS

Desde el punto de vista práctico el combate de los nemátodos tiene 2 problemas:

- 1.- Encontrar el material eficaz.
- 2.- La aplicación que tiene demasiadas dificultades, sin embargo encontramos las siguientes sustancias.

**HIDROCARBUROS ALOGENADOS:** Los nemátodos son suscep-

bles a los alogenos (flor) y encontramos a los 5 compuestos eficaces que son - DICLORURO PROPENO, DIBROMO HETANO, DIBROMURO DE ETILENO, TRICLORO NITROMETANO - (cloro picrina), BROMOMETANO (bromuro de metilo), encontramos el flor de nitrometano.

#### FITOPATOLOGIA

FOSFATOS ORGANICOS: Estos se han investigado en relación a la Fitotoxicidad que producen otros compuestos, aquí encontramos Parathion y el Syxtos que son suficientemente apropiados para inactivar algunos nemátodos, el nemacida Vol3, es un concentrado emulsivo con el 57% de 0-2-4 DICLORO FENIL, 00 -- DIETIL, FOSFORO, TIOATO, y no es muy volátil por lo que es una gran ventaja.

DITIOCARBAMATOS: Aquí encontramos algunas de las sustancias más eficaces como el SIXTOGON, que es un éter metílico del ácido dimetil DITIOCARBAMICO, y se utiliza con buenos resultados en el combate del nemátodo dorado de la papa, el vapam se utiliza antes de la siembra y contiene (N metil) DITIOCARBAMATO, sódico DIHIDRATADO.

COMPUESTOS NITROGENADOS: Se puede incorporar al suelo -

una mezcla de 2 partes de urea por una de cianamida a razón -  
de 700 grs X mtrs 2, siendo muy eficaz en la destrucción de -  
nemátodos semilla de maleza y hongos, muriendo éstos por el--  
desprendimiento de amoniaco.

COMPUESTOS DIVERSOS: Aquí encontramos al mylono que se -  
puede aplicar en forma seca, y en el caso de hematicidas sis-  
temáticos tenemos gran diversidad como en distintos granula--  
dos, el furandn, el nemacur, el terracur, etc.

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Fitopatología
- Agroquímicos

## 3.14 CULTIVOS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

3.14.1 AGUACATE (Persea gratissima)

Origen: Americano

## DESCRIPCION BOTANICA:

Fruto comestible, planta perenne de la familia lauracea, dicotiledonea, dialipétala y de diferentes especies, raíz columnar primaria, llegando a medir hasta 4 metros, ramificadas en secundarias y terciarias, horizontales, que son las que su ministran el agua y nutrientes.

## 3.14.1.1 PLAGAS:

A) Barrenador del tronco y ramas (Cpoturus aguacatae).

El principal daño lo ocasionan las larvas que nacen de - ovoposiciones que se efectúan en las ramas tiernas expuestas - al sol perforando las larvas el interior de las plantas.

Los adultos son picudos que miden de 4 a 5 mm de largo, - son de color obscuro. Las hembras depositan sus huevecillos - en las perforaciones que hicieron con el pico, duran en incubar de 10 a 12 días.

El desarrollo de una generación dura de 6 a 7 meses - -- (tres generaciones al año), la salida de los adultos ocurre - dos épocas al año, de enero a febrero y de junio a agosto.

## COMBATE:

Aplicar en esas épocas Gusathión, 200 c.c./100 lts de --

agua, se hace una segunda aplicación a los 20 días.

B) Barrenador del hueso (Conotra chelus).

Hábitos y daños:

Las hembras ovopositan sobre los frutos, en pequeñas - - grietas de la epidermis y en menor grado sobre el pedúnculo, - emergiendo así las larvas que perforan la pulpa hasta llegar - al hueso, del cual se alimentan, provocando así la caída del - fruto.

COMBATE:

Se combate con Malathion 100, 100-150c.c/100 lts de - - agua y una segunda aplicación a los 20 días.

C) Periquito del Aguacate (Metcalfiella monogramma).

Este tipo de plaga se reconoce porque ataca a las ramas - jóvenes llegando a causarles la muerte, las ramas atacadas em - piezan a tirar las hojas hasta quedar completamente defolia-- das.

COMBATE:

Folimat 1000, 100c.c/100 lts de agua, repitiendo estas - prácticas cada 25 días según sean necesarias.

D) Agalla del Aguacate (Trioza anaceps).

Daños y Hábitos:

Ocasionan la caída de las hojas.

Los adultos son alados; despositan sus huevecillos en la cara superior de las hojas; las ninfas al emerger secretan un

líquido que causa rápida reproducción anormal de las células.

COMBATE:

Aplicar Metasistox, 150 c.c/100 lts de agua.

3.14.1.2 ENFERMEDADES:

A) Antracnosis (Colletotrichum gloesporoides).

En el fruto las manchas son circulares, hundidas y de color rojizo oscuro, cuando el fruto madura el hongo invade la pulpa y causa la pudrición.

El hongo se presenta cuando hay heridas en el fruto.

COMBATE:

Con Agrymicin de 100 a 300 grs/100 lts de agua.

B) Anillado del Pedúnculo (Dothiorella Fusarium).

Se indentifica por la aparición del hundimiento en el pedúnculo próximo al fruto.

COMBATE:

Con Manzate o Zineb 300 grs/100 lts de agua o/25 días.

C) Roña (Sphaceloma perseae).

Se presentan daños en las hojas, manchas color café realzadas de aspecto corchoso, producen agrietamientos en el fruto.

COMBATE:

Se combate con Captan 50% 300 grs/100 lts de agua.

D) Agalla de la Corona (Agrobacterium fumefacins).

Ataca a las familias secundarias en donde se forman en--  
sanchamientos o tumores similares provocados por las colonias  
de nemátodos, impidiendo la circulación de la savia, provocan  
do así el marchitamiento.

COMBATE:

Se combate quemando las plantas muy afectadas.

Aplicar Benlate 50% 40 grs/100 lts de agua aplicando al-  
área radicular.

Aplicar Agrymicin de 100 a 600 grs/100 lts de agua.

3.14.2 AJONJOLÍ (Sesamun indicum).

## MORFOLOGIA DE LA PLANTA:

El ajonjolí es una planta anual, directa, herbácea con ciclos vegetativos variables entre 60 hasta 150 días dependiendo de las variedades y condiciones ecológicas y edafológicas, la altura de las plantas también tiene variabilidad según la fuente del germoplasma existiendo variedades con 60 cm y siguiendo algunas hasta con 3 mts de altura las variedades que se siembran en mayor superficie a nivel nacional y mundial tienen una altura promedio de 1.20 a 1.70 mts y los que tienen mayor aceptación son de más o menos 1.30 mts de alto.

## CLASIFICACION TAXONOMICA:

REINO	-----	VEGETAL
DIVISION	-----	PTEROPSIDAE
CLASE	-----	ANGIOSPERMAE
SUB-CLASE	-----	DICOTILEDONEA
ORDEN	-----	TUBIFLORAE
FAMILIA	-----	PEDALIACEAE
GENERO	-----	SESAMUN
ESPECIE	-----	INDICUM (Orientale)
SUB-ESPECIE	-----	BICARPELLATUM
SUB-ESPECIE	-----	TETRACARPELLATUM

## ORIGEN GEOGRAFICO:

Se cree que el ajonjolí (Sesamun indicum) tuvo su origen inicialmente en Etiopía y como centros secundarios regiones o países enclavados en Asia Central, Asia Menor, India, Japón, China y en los últimos años llevado después del descubrimiento de América, a México a países centro y sudamericanos con temperaturas altas es decir regiones cálidas húmedas.

## ORIGEN CITOGENETICO:

Las variedades en general pueden agruparse en subespecie bicarpelatum y en sub-especie tetracarpelatum se piensa de acuerdo con investigaciones que existen de la familia de los Pedaliaceas alrededor de 16 géneros y 60 especies, (Sesamun indicum) tiene un número cromosómico  $2n=26$  existen también especies silvestres antiguas con  $2n=32$  y  $2n=64$  cromosomas. Se han realizado investigaciones para duplicar el número de cromosomas de la especie cultivada y así se han obtenido ajonjolí tetraploides con  $2n=52$ .

## 3.14.2.1 ENFERMEDADES DEL AJONJOLI:

A) Pudrición de la raíz (Rhizoctonia solani) (phythora parasitica).

Pueden causar la muerte de la planta, se puede prevenir en parte con un buen drenaje que evite el estancamiento del agua, se recomienda orientar la surquería con pendiente ligero y desinfectar la semilla con Arazán 75 o captan a razón de 1.5-2.5/Kg de semilla.

B) PUDRICION DE LA BASE DEL TALLO: (Macrophomina phaseoli).

Ataca a la planta en los estados de crecimiento. En la base del tallo se observa una pudrición seca de color obscuro - la cual puede avanzar hacia la parte aérea de la planta provocando un marchitamiento de la misma hasta producir la muerte.

C) Rhizoctonia spp. Para su control efectuar rotaciones de cultivo y desinfectar la semilla con Arazan 75.

D) Mancha regular o irregular de la hoja (Alternaria sp) -- manchas angulares en toda la parte foliar de la planta; presencia de pequeñas manchitas amarillentas sobre las hojas más -- viejas pasando después a toda la planta.

#### 3.14.2.2 PLAGAS QUE ATACAN AL AJONJOLI:

A) Pulgon (Myzus persicae sulzer).

B) Chinche (Macrolophus sp) generalmente atacan al cogollo, chupando la savia e inyectando toxinas. Control Dimecronometasystox.

C) Chinche verde (Nezata viridulalim).

D) Gusano falso medidor (Trichoplusia ni) en caso necesario pueden hacerse aplicaciones de arseniato de plomo.

Gusano falso medidor (Trichoplusia ni).

E) Gusano peludo (Estigmene acrea drury) es comedor del follaje. Cuando se encuentran de 500 a 100 larvas en 100 m de surco debe aplicarse Dipterex 80.

F) Gusano bellotero: Ataca cogollo, botones florales y cápsulas. Cuando se encuentra de 80 a 10 gusanos en 100 plantas se

guidas se puede aplicar toxometil belmarkuorthene.

CLIMA:

El ajonjolí (Sesamun indicum) es una planta de clima cálido prospera en regiones cálidas tropicales y subtropicales puede cultivarse entre los 25° de latitud norte y sur pero -- también a 40° de latitud norte, por ejemplo en China, Rusia y E.E.U.U. y a 30 y 35° de latitud sur, como en Australia y Sudamérica respectivamente.

El ajonjolí requiere temperaturas altas y uniformes entre 27 y 30°C. Temperaturas inferiores a 18°C. Durante la flora ción pueden causar esterilidad del polen o caída prematura de las flores. Temperaturas altas 4°C y más en la época de flora ción.

### 3.14.3 ALFALFA (Medicago sativa).

#### INTRODUCCION:

Los establos ganaderos dedicados a la producción de leche han tomado como alimento base a la alfalfa, cultivo del cual se sembraron en el ciclo 80-81 en la región norte del Edo. de Sinaloa, 2450 hectáreas, de las cuales se obtuvo una producción de 100 ton/ha al hacer 10 cortes por año.

Los principales problemas que limitan el desarrollo y producción de la alfalfa durante el verano son las plagas, las enfermedades, las malezas y las altas temperaturas y humedades que provoca una alta mortalidad de plantas y convierten al cultivo de perenne en anual o bianual.

#### PREPARACION DEL TERRENO:

Se sugiere hacer un barbecho profundo, dar dos o tres pasos de rastra y nivelar lo que permite obtener una buena "cama" para la siembra y lograr un mejor desarrollo del cultivo.

#### VARIETADES:

Para la región Valle del Fuerte se sugieren las variedades caliente Sonora NK-819 y africana. Todas ellas tienen un comportamiento similar; su primer corte es entre los 70 y 80 días después de la siembra, y los cortes posteriores cada 20 o 30 días, según la época del año.

**EPOCA DE SIEMBRA:**

Se sugiere del 1º de octubre al 30 de noviembre, ya que durante este período se presentan las mejores condiciones climáticas que favorecen el desarrollo inicial del cultivo.

**METODO Y DENSIDAD DE SIEMBRA:**

Trazar melgas de 12 a 15 mts de ancho, no mayores de 300 mts de largo, con una pendiente aproximada de 10 cm por cada 100 mts, ya que así se obtienen los mejores resultados. Cuando el terreno está ligeramente desnivelado, además de melgas, se deben de trazar curvas de nivel para hacer un mejor manejo del agua.

La semilla puede distribuirse con la sembradora utilizada para trigo, aceptándola de tal manera que tire 20 kg de simiente/ha.

**INOCULACION:**

La inoculación de la semilla, permite ahorrar fertilizante, aumentar la producción del forraje y la duración del cultivo, por lo que se sugiere tratar la semilla con cepas de bacterias del género RHIZOBIUM específicas para alfalfa.

**RIEGOS:**

El riego de germinación debe hacerse lento y con una lámina de 12 cm para una buena nacencia; aplicar tres riegos de auxilio antes del primer corte. Después 1 o 2 riegos entre -- cortes son suficientes.

### FERTILIZACION:

Para la fertilización se sugiere proporcionar el tratamiento 60-60-00 por ha en una aplicación al momento de la siembra, después de un año de establecida la alfalfa aplíquese la misma dosis.

### LABORES DE CULTIVO:

Aplicar en presiembra el herbicida Halam en dosis de 5 a 7 lts/ha, incorporado al terreno; puede usarse también Dactal 10 kg/ha, asperjado sobre el terreno; o Balam más Treflan, en cantidades de 3 más 1 lt/ha, para controlar malezas como lengua de vaca, bledo y verdolaga, que entorpecen el desarrollo inicial del cultivo.

#### 3.14.3.1 ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades que afectan a la alfalfa son peca, Pseudopeziza medicaginis (Mannf) Mídiu, Peronospora trifoliorum; de menor importancia; mancha foliar, (Stemphyllium botryosum) y chahuixtle, Uromyces striatus (Schroet)

#### CONTROL DE ENFERMEDADES:

- A) Mildiú.- Dictane M-45 al 3% o tratando la semilla con ri domil 4gr/kg.
- B) Chauixtle.- Daconil 225 gr/100 lt de agua. Parzate C 2 - kg/ha. Plan vax 1.8 a 2.5 kg/ha.
- C) Mancha foliar.- Cobre tribásico gy cap 53500 gr/100 Caldo bordoles 1 : 1 : 100.

## 3.14.3.2 PLAGAS Y SU CONTROL:

- A) Pulgón manchado.  
 Material Comercial.- Paration metilico.  
 Dosis.- 1.0 lt.  
 Epoca de aplicación.- Más de 30 pulgones por tallo.
- B) Pulgón verde.  
 Material Comercial.- Dimetato 40, Malation 1000 E.  
 Dosis.- 0.5- 75 lt 1.0 lt.  
 Epoca de aplicación.- No aplicar par metilico durante-  
 los 15 días antes/corte.
- C) Periquito tricornudo.  
 Material Comercial.- Malation 1000 E.  
 Dosis.- 1.0 lt.  
 Epoca de aplicación.- 50 a 60 insect./100 redazos.
- D) Trips.  
 Material Comercial.- Malation 1000 E.  
 Dosis.- 1.0 lt.  
 Epoca de aplicación.- 1000 trips/25 golpes de red.
- E) Minaador de la hoja.  
 Material Comercial.- Dimetoato 40.  
 Dosis.- 1.0 lt.  
 Epoca de aplicación.- Al observar más del 25% de hojas  
 con minas en 100 plantas.
- F) Chinchas "Lygus".  
 Material Comercial.- Malation 1000 E.  
 Dosis.- 0.5- 75lt.  
 Epoca de aplicación.- Cuando se encuentren más de 100-  
 chinchas en 100 redazos.
- G) Chinche rapida.  
 Material Comercial.- Dipterex 80.  
 Dosis.- 1.0 kg.  
 Epoca de aplicación.- No aplicar Dipterex 7 días antes  
 del corte.

CORTE: Efecúe el priemer corte entre los 70 y 80 días-  
 después de la siembra. Es conveniente que los cortes se reali

cen cuando halla un 10% de la población en floración. Por lo general los primeros dos cortes se presentan en meses fríos. La fecha del corte se hace al observar nuevos brotes que -- tengan de 2 a 3 cm.

3.14.4 ALGODON (Gossypium hirsutum).

## ORIGEN:

El origen de las varias especies cultivadas se localiza en Asia, Africa y el Hemisferio Occidental incluyendo América.

## 3.14.4.1 PLAGAS:

- PLAGAS SUBTERRANEAS	COMBATE
A) Gallina ciega ( <u>Phyllophaga</u> )	Curater 5% gr.
B) Gusano de alambre	Curatee 5% gr.
C) Gusano trozador ( <u>Agrotis</u> )	Dipterex 80% PS Tamaron 600
D) Nemátodos	Nemacur 10% gr Curater - 5% gr
E) Grillos ( <u>Acheta assimilis</u> )	Dipterex 80% PS.
- PLAGAS DEL FOLLAJE:	
A) Chupadores de savia	
B) Pulgones ( <u>Aphis gossypii</u> )	Disyston 10% gr, M tasy <sub>s</sub> tox
C) Trips ( <u>Thrips tabaci</u> )	Folimat, Gusation, Disys ton
D) Arañas rojas ( <u>Tetranychus spp</u> )	Tamaron 600, M tasy <sub>s</sub> tox
E) Mosquita blanca ( <u>Bomisia tabaci</u> )	Tamaron EP, Folimat E -

- | PLAGAS DEL FOLLAJE   | COMBATE                                    |
|--|--|
| F) Devoradores de hojas  |  |
| G) Medidor de la hoja ( <u>Alabama</u> ar-<br>gillacea)                          | Dipterex, folido, Tama--<br>ron EP         |
| H) Perforador ( <u>Bucculatrix thur-</u><br>beniella)                            | Baytroid, Alsystin                         |
| I) Falso medidor ( <u>Trichoplusia ni</u> )<br>( <u>Pseudoplusia includens</u> ) | Tamaron EP, Baytrid<br>Tamaron EP, Baytrid |
| J) Gusano peludo ( <u>Estigmene acraea</u> )                                     | Badecitrina, Tamaron                       |
| K) Gusano soldado ( <u>Noctuidae</u> )   | Tamaron 600.                               |

- PLAGAS DE LAS FRUCTIFICACIONES

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| A) Chupadores de savia   |                                      |
| B) Chinchas  | Fulimat, gusation, me--<br>tasystox  |
| C) Chinchas apestosas (fam. Penta-<br>tomidea)                       | Fulimat, gusation, me- -<br>tasystox |
| D) Chinchas manchadoras ( <u>Dysder--</u><br><u>cus suturellus</u> ) | Fulimat, gusation, me- -<br>tasystox |
| E) Barrenadores  |                                      |
| F) Gusano bellotero ( <u>Heliothis zea</u> )                         | Baytrid, Badecitrina.                |
| G) Gusano rosado ( <u>Pectinophora</u><br><u>gossypiella</u> )       | Gusation, Baytroid                   |
| H) Picudo ( <u>Anthonomus grandis</u> )                              | Gusation, Baytroid                   |

3.14.4.2 ENFERMEDADES:

- A) **DAMPING OFF:** Se conoce con el nombre de sacadera, se manifiesta por plántulas muertas antes de emerger; o bien, lesiones postemergentes de color café rojizo, algo hundidas, --

arriba del nivel del suelo que les ocasiona la muerte por pudrición de los tejidos. Es causada por los hongos Rhizoctonia pythium, Phytophthora y Fusarium que resulta favorecida por exceso de humedad y temperatura baja (15-18°C) que retrasan la nacencia.

CONTROL:

- a).- Fumigación de suelos de almacigos o semilleros con Formol, Vapam o Bromuro de metilo.
- b).- Empleo de semilla sana.
- c).- Aplicación de funguicidas al surco abierto (zineb, captan, P.C.N.B.).
- d).- Riguroso control de la humedad.

B) MANCHAS ANGULARES DE LA HOJA: (Xanthomonas malvacearum), propia de climas cálidos que es favorecida por las lluvias fuertes y elevada humedad relativa resultante.

La infección ocurre primero con manchas transparentes verde oscuro, angulosas, limitadas por las nervaduras, como si la hoja se hubiere presionado con los dedos, posteriormente las manchas se vuelven cafés y necróticas, las bellotas también pueden ser afectadas por infecciones iniciadas en la flor. Es transmitida por la semilla, y por los residuos infectados de la cosecha anterior.

CONTROL:

Airee bien el plantío, evite exceso de humedad, desinfección de la semilla con Arasan-75.

## C) VIRUELA DEL ALGODONERO:

(Puccinia cacabata) hongo, su desarrollo depende obligatoriamente de la presencia en la zona, del zacate Navajita - (boutelouja), como hospedera alterna; sin embargo para que ocurra la infección en algodón es necesario que el inóculo se encuentre presente en el zacate desde el invierno y que haya nublados y lluvias. El hongo pertenece al grupo de las royas ochahuixtles. La enfermedad aparece entre los 90 y 120 días de nacido el algodón (plena fructificación), se notan primero pequeñas manchas amarillas que se transforman en pústulas abultadas de color rojizo (9mm) en hojas, flores, pedúnculos y bellotas tiernas.

## CONTROL:

Bayleton 25% P.H. 1/2, 3/4, 1 kg/ha según la infestación.

## D) PUDRICION DE LA BELLOTA:

Es provocada por un complejo de hongos y bacterias (40 - aprox.), estos patógenos invaden la parte interna de las bellotas, y al impedir que las cápsulas abran totalmente, acaban por pudrir las, se desarrollan en lugares de mucha humedad y poca ventilación cuando menos en la parte baja de las plantas. Se cree que son las picaduras de las chinches Lygus, rápida, apestosa y manchadora lo que abre la puerta a estos patógenos.

## CONTROL:

Los fungicidas no han resultado muy satisfactorios. Se -

**CONTROL:**

Rotar cultivos con sorgo, cebada, avena y alfalfa, reducir riegos de auxilio, no fertilizar con altas dosis de Nitrógeno, controlar las malas hierbas, variedades resistentes.

recomienda controlar los riegos, fertilización, fechas y distancias de siembra, debe defoliarse el tercio inferior de las plantas, controlar las chinches (vectores).

E) PUDRICION TEJANA: (Phymatotrichum omnivorum) hongo subterráneo. Rabia de algodnero. Cuenta con numerosas hospederas-cultivadas y silvestres. Se manifiesta por la aparición de -- manchas más o menos circulares de plantas que se marchitan de repente, sin clorosis previa y mueren. Las hojas se vuelven -- cafés y quedan sujetas a las ramas durante varios días, a diferencia de la "Encueradera", el hongo permanece en el suelo -- más de 12 años. Obstrucción de vasos conductores de la base -- del tallo.

CONTROL:

Incorporar materia orgánica, abatir el pH del suelo por -- medios químicos (agregar sulfato de amonio o azufre), variedades de ciclo corto.

F) MARCHITEZ POR VERTICILLIUM: Encueradera o secadera tar -- día (Verticillium alboatrum Dahliae). Atacan al algodón en -- cualquier etapa de su desarrollo, los síntomas son; primero, -- el verde de las hojas se oscurece más de lo normal, se inter -- rrumpe el crecimiento, y se da en los bordes y entre las ner -- vaduras de las hojas, un deploramiento clorótico que acaba -- por volverlas de color café-amarillento; luego se caen las -- hojas y hasta las bellotas.

3.14.5 AVENA (Avena sativa L.)

## CLASIFICACION TAXONOMICA:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-división	Pteropsida
Clase	Angiosperma
Sub-clase	Monocotiledonea
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Tribu	Aveneae
Género	<u>Avena</u>
Especie	<u>sativa</u>

## ORIGEN GEOGRAFICO:

No se sabe en qué área exactamente se originó la avena - cultivada, pero se cree que tuvo su origen en la región del - Asia Menor. Desde esa región se extendió hacia el norte y - hacia el oeste hasta Europa y a otras regiones favorables para su cultivo.

Sampson (1954) dijo que era probable que los granos más- antiguos de avena fueron encontrados en Egipto (2 mil A.C.)

Hoy en día existen varias variedades de avena algunas -- son:

<u>Avena sativa</u>	-	Avena común
<u>Avena fatua</u>	-	Avena silvestre común
<u>Avena buzantina</u>	-	Avena roja
<u>Avena nudibrevis</u>	-	Avena de semilla pequeña desnuda.
<u>Avena nuda</u>	-	Avena grande desnuda

### 3.14.5.1 PLAGAS Y SU CONTROL

#### A) Pájaros:

Se pueden controlar con cebos envenenados o también de--  
tergentes en área de concentración de pájaros.

#### B) Roedores:

Controla con cebos envenenados a base de Narfarina o sul--  
fato de talio.

#### C) Nemátodos:

Se sugiere la rotación de cultivos.

#### D) Afidos o Pulgones:

Se controla con uso de insecticidas organó fosforados o--  
carbamatos. También con enemigos naturales.

#### E) Gusanos:

Se controla con rotación de cultivos, cebos envenenados--  
y la semilla tratada.

#### F) Chapulines:

Su control es por medio de prácticas culturales, enemi--  
gos naturales o cebos envenenados.

## 3.14.5.2 ENFERMEDADES Y SU CONTROL

A) Carbón Volador (Ustilago avenae) las flores aisladas de la panoja son reemplazadas en gran parte por masas de esporas. Las panojas atacadas son el primer síntoma evidente de la presencia de la enfermedad pero los síntomas varían según la variedad de avena y la raza fisiológica del parásito.

CONTROL: Tratamiento de semilla con compuestos fungicidas volátiles. Pero el control más efectivo y económico es el uso de variedades resistentes.

B) Carbón cubierto (Ustilago killere) causa más pérdidas que el carbón volador, tal vez por ser más difundido. Los soros del carbón, que reemplazan a los granos están encerrados por una membrana caso; permanente compuesta por el pericarpio y brácteas florales; los soros no son visibles hasta la madurez del cultivo, entonces la lema y la palea blanquecinas y sin brillo, aparecen de coloración gris a causa de su masa interna de esporas.

CONTROL: Igual que el carbón volador.

C) Corrimiento, es una enfermedad no parasitaria y consiste en la producción de espiguillas blancas y vanas especialmente cerca de la base de la panoja. La enfermedad se debe a un metabolismo alterado de la planta, ya sea cuando se están diferenciando los tejidos de la panoja o cerca del período de la polinización.

D) Mancha Gris, tampoco es parasitaria, se presenta en -

suelos alcalinos, aparece como pequeños puntitos de color verde claro o gris, se producen en las hojas especialmente sobre lámina. Las superficies atacadas se agrandan y se secan por lo que también se le llama mancha seca de la hoja.

E) Mosaico, es causado por un virus transmitido por insectos, el virus del enanismo amarillo con frecuencia se le denomina "hoja roja". Los síntomas más comunes son manchas rojas o amarillas que se extienden en lesiones lineares y una coloración roja o amarilla del follaje. Las afecciones tempranas causan enanismo de la planta.

CONTROL: Es necesario eliminar los insectos con insecticidas también usar semillas certificadas.

F) Roya Amarilla de la Avena (Puccinia coronata) la difusión de la roya es mundial en las zonas templadas húmedas y semihúmedas.

Causa más daño que la roya del tallo. Las infecciones ecídicas son frecuentes y visibles, produciendo lesiones elevadas del color anaranjado-amarillo sobre las hojas, tallos jóvenes y frutos.

Los erudos se desarrollan sobre las hojas y estructuras florales de las avenas u otras gramíneas; se unen rápidamente y forman manchones irregulares del mismo color. Los tetutosoras a menudo forman un borde oscuro alrededor de las uredas y se desarrollan independientemente, en especial sobre la vaina de la hoja, en manchas lineales de color castaño oscuro, cubiertas por la epidermis del hospedante.

CONTROL: Eliminación de hospederas (Barberis y Rhamus)- y el uso de variedades resistentes.

G)       Roya de tallo (Puccinia Graminis Avanae) está enfermedad reduce el valor del forraje y el rendimiento del grano. La enfermedad es muy extensible en su estado negro es aparente a fines de la estación sobre hojas rojas y tallos.

H)       Septoriosis de la hoja (Septona avanae) las manchas de las hojas son moteadas de color castaño claro y oscuro. - Se extiende por la hoja del tallo provocando ennegrecimiento seguido por acame. El hongopersiste de un año a otro sobre los rastrojos.

CONTROL: Uso de variedades resistentes.

3.14.6 CACAHUATE (Arachis hypogea).

ORIGEN: Según algunos exploradores de América, es originario del nuevo mundo. Una prueba de éste está basada en los granos descubiertos recientemente en Perú.

## CLASIFICACION BOTANICA:

Reino	-	Vegetal
Género	-	Arachis
Familia	-	Leguminosas
Sub-familia	-	Papilionaceas
Tribu	-	<u>Araquidíneas</u> o <u>Arachidínae</u>
Especie	-	<u>hypogea</u>
Descripción	-	Botánica

## MORFOLOGIA

Plantas herbáceas y leñosas cuando llegan a cierta edad en su ciclo vegetativo perenne o anuales, tubo de cáliz largo con aspecto de pedúnculo floral terminado por cinco lóbulos, cuatro de los cuáles están sólidos, cinco pétalos y cuatro estambres insertados en la parte superior del tubo del cáliz. Estambres reunidos en un tubo sobre una parte de su longitud y en número de diez, alternativamente largos y cortos ovario-sil sentado que contiene de una a seis camosas, filiforme,

terminado por un pequeño estigma, fructífero y enterrado por elongación de la base del ovario.

Su ciclo vegetativo varía de acuerdo a los grupos y a las variedades que halla de 90 a 110 en las variedades precoces y de 120 a 150 en las variedades de medio o largo plazo.

SUELOS: Este se desarrolla en suelos arcillosos, pero lo hace mejor en suelos ligeros sin piedras ni residuos vegetales, pues debido a su hábito de fructificación, los suelos pesados no se aconsejan pues dificultan la penetración del fósforo y hay muy malos rendimientos. Debido a que son plantas sub-tropicales y tropicales necesitan temperaturas altas aunque también amplía su rango en zonas más alejadas al Ecuador su rango de temperatura va de 20 y 40°C aunque su promedio es más bien de 25 a 30°C.

VARIETADES: Aquí en México específicamente se siembra éste en tres zonas y son: Zona de Cd. Delicias y se siembran las siguientes variedades:

Tipo Virginia	Gigante rastrera	Georgia 119-20
Tipo Español	Florispan Runer	Va - RG 26

Todos éstos hábitos rastreros y erectos respectivamente.

La época de siembra se hace del 10 de abril al 10 de mayo se siembran de 60 a 80 kg/Ha la siembra se hace en seco o en tierra venida en plano, en surco o en camas meloneras para variedades erectas surquense, de 60 a 80 cm, y para variedades rastreras de 72 a 92 cm, para variedades rastreras dejense 5

plantas por metro y para las otras solamente dejese una planta por metro. Se requiere o se recomienda una fertilización de 60-40-0 al sembrar con las aplicaciones en banda se sugieren de 4 a 5 riegos.

#### 3.14.6.1 ENFERMEDADES:

A) MANCHA DE LA HOJA: Es una enfermedad fungosa, que causa defoliaciones drásticas o la caída de las hojas.

PREVENCION: Desinfección de la semilla con arzan o captán y con porosidad si se requiere aplicación de maneb al follaje utilizando las recomendaciones de los fabricantes.

B) SECADERA DE LAS PLANTULAS: Enfermedad causada por diversos hongos. Los síntomas son muerte de las plantas antes y después de que emergen del suelo ya que los patógenos atacan a las raíces o al cuello de la plántula.

Control: Desinfectar la semilla con arazán, captán u otros compuestos mercuriales.

#### 3.14.6.2 PLAGAS:

A) GUSANO SALTARIN: Se combate con D.D.T. 25% 3 kgr + Paratión metílico; aplíquese el insecticida cuando se observe de 2 a 3 gusanos por metro lineal del cultivo.

B) GUSANO BELLOTERO: Se usa sevin al 80% 1 kgr + Paratión metílico.

C) GUSANO SOLDADO: Se combate con paratión metílico al 50%.

D) TRIPS, CHICHARRITAS Y CHINCHES: Se usa Toxafeno 60% 2 lbs las aplicaciones contra gusanos contribuyen a combatir

las otras plagas.

En la zona del Bajío se utilizan las siguientes variedades.

Virginia Guanajuato 1, criollo del bajío y blanco de --  
Aguás Calientes.

La época de siembra se hace del 1º de marzo al 15 de --  
abril, el método de siembra se hace en surcos separados de 80  
cm a un metro entre si, la inoculación sólo se recomienda si-  
se han hecho pruebas de laboratorio acerca de nodulación pro-  
vocada, la fertilización se sugiere de la siguiente fórmula -  
60-90-0 al sembrar, se sugieren de 3 a 4 riegos de auxilio y  
mantener buenas condiciones de humedad del suelo durante la -  
floración, en este caso no se han detectado enfermedades en -  
la zona que contribuyan la baja producción y afecten económi-  
camente.

#### PLAGAS E INSECTOS

E) Doradillas o Diabroticas: Se combaten con D.D.T. al 25%-  
se aplica cuando se encuentran de dos a tres insectos por co-  
lonia.

En zonas tropicales del Golfo se siembran las siguientes  
variedades.

Virginia            Bunch            y White 11

La época de siembra se hace del 15 de junio al 15 de ju-  
lio. Método de siembra: póngase la semilla a remojar 24 hrs -  
antes de la siembra para evitar el desprendimiento de la cuti

cula; siémbrese mateado de 20 a 25 cm en surcos separados de 90 cm y déjese de una a dos semillas por mata, se siembran de 35 a 25 kgr/Ha, se fertiliza con la fórmula 40-40-0 al sembrar; La aplicación debe hacerse en banda. Evítese que el fertilizante quede en contacto con la semilla.

### 3.14.6.3 ENFERMEDADES

Las principales enfermedades son la "mancha de la hoja" y pudrición del tallo y de la raíz.

A) La mancha de la hoja se combate con aplicaciones de azufre al 93% a razón de 20 kgr/Ha se requieren tres aplicaciones, la primera cuando empieza la floración y las otras dos en el período de mayor humedad.

B) Para evitar la pudrición del tallo evítense excesos de humedad, para ésto conviene sembrar arriba del bordo, además es muy conveniente preparar temprano el terreno para dar tiempo a que se descompongan los residuos de la cosecha anterior. Las plagas ya las mencionamos en la zona de Cd. Delicias que son las mismas en este cultivo y se combaten con los insecticidas ya mencionados.

Así pues este cultivo requiere de las temperaturas ya mencionadas al principio, que es de igual manera en todos los países que se siembra este cultivo.

Nombre común y científico de las plagas de cacahuete.

Chicharritas - Empoasca SPP

Chinche negra - Platytylellius SP

Diabroticas	-	Diabrotica SPP
Gusano bellotero	-	Heliothis SPP
Gusano saltarin	-	Elasmopalpus lignosellud (zell)
Gusano soldado	-	Spodoptera SP. Prorachia SP y -- otras especies de la Fam. Noctudae
Trips	-	Frankliniella SPP

Nombre común y científico de las enfermedades del cacao--  
huate.

Secadera de las plantulas - Rhizoctonia spp Phytium spp  
Fusarium spp. Hongos patoge-  
nos.

Mancha de la hoja - Cercospora arachidicola y --  
Cercospora personata.

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 FACULTAD DE AGRICULTURA

3.14.7 CAMOTE (Ipomea batata).

## CLASIFICACION BOTANICA:

Reino -	Vegetal. plantae	Sub-reino -	Fanerógama
Clase -	Dicotiledonea	División -	Angiosperma
Orden -	Convulvulaceas	Familia -	Convulvulaceae
Género -	<u>Ipomea</u>	Especie -	<u>batata</u>

ORIGEN: Proviene de América tropical (Brasil, Chile y Perú) y de la India Occidental (Antillas) y Orientales.

## VARIEDADES

Rico	Canela	Nemagola	Nugget	Apache
Catemaco	Cuitzeo	Blanca de Yuc.	Amarilla de Malaga	
Jacarei	Pelancha	Rosa	Sigurado	

## DESCRIPCION BOTANICA

Tallo: Comúnmente llamado guía o bejuco, es de hábito -- rastrero longitud de 15 a 20 cm en variedades enanas hasta 4mts, en las comunes rastreras, son delgados menos de 4 mm; medianos de 4 a 6 mm y gruesos de más de 6 mm.

Esta no es muy ramificada es muy escasa, tiene de 1 a 2 yemas por axila color verde, bronceado rojizo y púrpura, uniforme o irregular generalmente más intenso en las axilas de las hojas. Las hojas por lo general son simples de interacción

aislada, con pecíolo de una longitud de 4 a 20 cm que le corre un surco en la parte ventral; color y pubescencia análoga a la del tallo, dos glándulas foliares en el extremo distal - el tamaño de las hojas varía con la edad de la guía, variedades y fertilidad del suelo por lo general va de 6 a 15 cm en su diámetro más ancho.

Flor: Están agrupadas en inflorescencias tipo cima con raquis de 5 a 20 cm de largo y dos brácteas en su extremo que a veces toman aspecto foliar.

Fruto: Es una cápsula redondeada de 3 a 7 mm de diámetro con un apículo terminal en el estado inmaduro presenta colores variables, las semillas de éstos son negras angulosas, triangulares con involucre externo duro y resistente.

Suelo: El mejor suelo para la batata (camote) es el franco - arenoso y bien drenado; sin embargo si las condiciones del clima son apropiadas puede cultivarse en diversos suelos con buenos resultados. En los arenosos y con escasos fertilizantes se obtienen rendimientos adecuados. En los muy ricos se produce mucho crecimiento vegetativo y las raíces son a veces muy grandes e irregulares lo que reduce su valor comercial.

Clima: Esta es una planta ubicada en cuanto a la temperatura, pues se produce en buenas condiciones desde aproximadamente 12 a 15°C de promedio en la estación de cultivo hasta - 25 a 28°C, es indiferente al fotoperiodismo y requiere bastante humedad.

Fertilización: Por lo general ésta no se fertiliza pero en el Estado de California, Mac Gillivray 1000 kg/Ha de - - - 8-10-12; en Florida recomiendan 1000 kg/Ha 4-8-8 u 800/Ha - - 5-10-10; en Puerto Rico, Moscoso usa la fórmula 8-6-16 670 - - kg/Ha, etc.

Preparación del suelo: El suelo debe prepararse convenientemente mediante labores de rastreos y si es necesario con una ligera nivelación; posteriormente se hacen los camellones a 80 cm uno del otro (entre hileras) y de aproximadamente de 30 a 35 cm de alto. Se deberá dar a la plantación cierta pendiente para evitar los encharcamientos de agua, de lluvia o de riego.

Propagación: La propagación de la batata puede hacerse por diversos métodos y son:

Sexual: Por semillas verdaderas, esta forma se usa exclusivamente en los lugares en que se trabaja en mejoramiento genético de las variedades de batatas, pues comúnmente esta planta es autoestéril.

Asexual: (Bejucos) es el método de reproducción más rápido y efectivo y de uso común en los trópicos cuando se dispone por lo benigno del clima, (temperatura húmeda) de vegetación durante todo el año, los bejucos pueden obtenerse durante todo el año en cortes apicales, medios a basales de las guías de las plantas adultas.

#### 3.14.7.1 ENFERMEDADES

A) Pudrición del tallo o marchitez: Esta es causada por el-

hongo (Fusarium oxysporum), esta enfermedad puede controlarse utilizando variedades de resistencia genética.

B) Pudrición negra: Causada por el hongo (Ceratocystis fimbriata), este hongo afecta tanto a la planta como a las raíces tuberosas, se recomienda la rotación de cultivo pues el hongo no resiste más de dos temporadas sin tener el huésped adecuado.

C) Pudrición blanda: Debida a (Rhizopus stolonifer), afecta principalmente a las raíces. Las medidas de control se basan en la prevención de heridas a los frutos y plantas para evitar la entrada del hongo.

D) Pudrición negra del almacén: Causada por el hongo (Bothryodiplodia tubericola), que ataca a las raíces tuberosas en el almacén y a las plantitas en el vivero.

#### 3.14.7.2 PLAGAS MAS COMUNES

A) "Piche" (Cylas formicarius) (Coleóptera-curculionidae), la hembra pone los huevos en las guías y en las raíces tuberosas y las larvas fabrican galerías que destruyen la vegetación y hacen perder el valor comercial.

CONTROL: Se puede aplicar sevin o maneb al 80% un 1.5 kgr/Ha.

B) Gorgojo (Euscepes postfaciatus) (Coleóptera-curculionidae), ataca a las raíces tuberosas y según Wille más raramente las guías o tallos, es muy resistente a las condiciones adversas y puede sobrevivir en plantas espontáneas (fuera del

cultivo).

CONTROL: Esta es cultural se recomienda no hacer una segunda plantación de batata en un mismo suelo, destruir los -- restos de batatas infestadas, ya que puede servir para infestar la nueva plantación que ahí mismo nazca o cerca del área. Usar bejucos o guías no infestadas.

C) Taladrador.-(Megates sp) (Lepidóptera-Pyralidae), la -- larva de este insecto es una plaga importante del tallo de la batata que la habita generalmente cerca de la base, pasando en varias ocasiones a los tubérculos.

CONTROL: Se hace con varias aplicaciones de parathion metílico al 15% de concentración o cuartos de litro por 50 lts de agua por hectárea.

D) Coquito pulga:(Chaetocnea spp)(Coleóptera-chrysomelidae) los adultos comen el follaje donde ocasionan un daño considerablemente alto y es característico que sean en forma de agujeros o perforaciones.

CONTROL: Este se hace por medio de control biológico -- siempre y cuando se detecten colonias considerablemente grandes para poder destruir y comer al insecto nocivo.

E) Afidos o pulgones:(Aphis gossypii)(Homóptera-aphididae), -- es el principal vector de la virosis para la batata llamada -- "corcho interno".

CONTROL: Este se puede hacer por medio de aplicaciones -- fuertes de Folidol 500 1 lt/cada 100 lts de agua para apli-

carlo en una hectárea.

#### UTILIDADES

Constituye un valioso recurso de la alimentación humana y ganadera y en la industria se utiliza para la producción o elaboración de almidón.

### 3.14.8 CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp).

ORIGEN: La caña de azúcar se cree que tuvo su origen en China y la India.

BOTANICA: La caña de azúcar pertenece a las gramíneas. - El género Saccha contiene 5 especies: La S.officinarum, la S. sinense Roxb, S.spontaneum L., barberi y S.robustum Jesw. El número cromosómico diploide en la primera es de 80 y en la segunda es de 118, en las demás especies restantes es variable.

Preparación del terreno: La caña de azúcar es una planta perenne; el aprovechamiento económico de ella se hace por varios años, para cosechar un tallo de palantilla, uno de soca y tres de resoca cuado menos. Es indispensable que el terreno en que se vaya a sembrar la caña este desmenuzado correctamente. A continuación se describen las labores de preparación:

SUBSOLEO: Se recomienda esta labor para toda clase de terrenos.

BARBECHO: Esta labor se recomienda a una profundidad de 25-35cm.

RASTREO: Para reducir los terrenos que dejo el barbecho.

NIVELACION: Tiene como finalidad evitar el encharcamiento de agua.

SURCOS: Se puede trazar con desnivel de 30-35 cm y de --

1-1.40 m de separación.

SIEMBRA: Cuando se proyecta la siembra de la caña se debe pensar en una minación completa, para lograr una población adecuada de tallos modelos con las mejores características, para aprovechar el terreno a lo máximo. Los factores determinantes para que se haga una buena siembra son: Epoca de siembra, la calidad de la semilla, el método de siembra, la cantidad semilla y la variedad que se utilice.

A continuación se nombran las labores culturales para esta planta: Paso de cinceles, descarne, fertilización, aplicación de herbicidas y corte de la caña.

Madurez de la caña: La caña se cosecha cuando el contenido de azúcar en el tallo es tan alto como sea posible. La sacarosa, un disacárido se forma de glucosa y fructuosa, las cuales se forman en las hojas por fotosíntesis parte de los azúcares simples se utilizan en la formación de tejidos de las plantas, para la producción de energía el resto son transformados y almacenados en el tallo.

### 3.14.8.1 PLAGAS Y ENFERMEDADES

A) Barrenadores del tallo (Diatrea saccharalis), las larvas de estas palomitas dañan la caña haciendo perforaciones en los entrenudos; las cañas jóvenes dejan de amacollar cuando su base es perforada. Se logra cierto control mediante el auxilio de insectos que son parásitos de los barrenadores o sus huevecillos, Trichogramma spp.

B) Barrenador de las puntas: (Scirpophaga intacta var. Auri

flua Sn), esta palomilla destruye el punto de crecimiento de la caña, de importancia considerable se logra también cierto control por medio de avispas predadoras.

C) Pulgón de la hoja (Trionymus sacchari): Este insecto -- ataca a los tallos cerca de los nudos donde se oculta debajo de la envoltura de la hoja.

D) Mosca saltona (Itomaspis fraterna): Algunas veces las -- larvas de estos insectos dañan los tallos de la caña joven -- chupando su jugo.

E) Insectos devoradores de hojas: Langostas, orugas, etc.

Combate químico de plagas.

Barrenador.- Se puede combatir con Dipterox 2.5% granula do de 25-30 Kg/Ha, Gusalion 20 3-4 Lts/Ha.

Mosca saltona .- E.H.C. 3% 25 kg/Ha.

Clordano al 5% 15 kg/Ha.

Sevin al 80% soluble en agua 1.5-2 kg/ha.

### 3.14.8.2 ENFERMEDADES.

A) Iliau (Gnomonia iliau): La envoltura de la hoja fuerte-- mente adherida rodeando la parte más joven del tallo causando que éste se deforme.

B) Enfermedad de marchitez (causa desconocida): Las plantas afectadas presentan enanismo, agrupamiento de las hojas, brotes de raíces en todo el tallo.

C) Enfermedades fiji (Virus transmitido por Perkinsiella --

saccharicida): Las plantas afectadas presentan enanismo; hojas cortas y causa la muerte de toda la corona.

D) Carbón (Ustilago scitaminea): Las plantas atacadas tienen un órgano oscuro o negro semejante al látigo que emerge del centro del conjunto foliar; dentro de este órgano se encuentran las esporas negras del enanismo causante de la enfermedad.

E) Pudrición de la raíz (Yarasmius sacchari): Se consideran como un parásito débil; ataca solamente a la caña en condiciones de debilidad causada por condiciones desfavorables para su desarrollo.

#### CONTROL.

Para prevenir las anteriores enfermedades se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1.- Utilización de variedades resistentes.
- 2.- Legislación del gobierno que impida que se lleven variedades a distritos libres de enfermedades.
- 3.- Selección de material sano para la siembra.
- 4.- Entresaca de plantas enfermas.
- 5.- Tratamiento de material de siembra con agua caliente y fungicidas.

## 3.14.9

## CEBADA

Zona de cultivo, Centro y Altos, Jal.

Selección del terreno; este cultivo prospera bien en los suelos de textura franca, bien drenados y libres de malas - - hierbas; sin embargo pueden cultivarse en suelos pesados siempre y cuando se tenga un buen manejo del riego

Tratamiento de fertilización 120-40-00 o 90-40-00, recomendación de rotación de cultivos, cebada, sorgo, frijol, maíz alfalfa.

Variedades resistentes a la enfermedad.

Tardías	- Chevalier	-	Ciclo Vegetativo	-	140 días
Intermedias	- Apizaco	-	"	"	- 130 días
Precoces	- Porvenir	-	"	"	- 120 días
	Puebla	-	"	"	- 120 días

## DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES.

Las deficiencias de nutrientes en la cebada se conocen por los siguientes síntomas.

Nitrógeno.- Color verde amarillento de las hojas más viejas, al principio y después en toda la planta. Amacollamiento y crecimiento reducido.

Fósforo.- Las hojas más viejas empiezan a adquirir un co

lor pardo rojizo que empieza en el ápice de la hoja y progresa hacia la base que aparece durante el crecimiento activo de las plantas.

Potasio.- Puede dar como resultado entrenudos más cortos tallos más débiles y mayor acame.

Calcio.- Las hojas nuevas presentan una clorosis blanca y amarilla pardosa que luego pasa a los ápices, que quedan enrollados y parte de la raíz se muere.

Magnesio.- Presencia de clorosis, especialmente de los tejidos entre las venas de las hojas viejas, puede presentar también una enanificación de la planta. Pérdida general del color verde, que comienza en las hojas de la base.

Azufre.- Crecimiento retardado, las hojas nuevas de color verde se tornan amarillas, como cuando sufren deficiencias de Nitrógeno. Tallos débiles de color amarillo, retardo de la maduración de los granos.

#### 3.14.9.1 ENFERMEDADES.

A) Carbón vestido de la Cebada (Ustilago hordei), los granos resultan destruidos en el interior de las glumas y sustituidos por una masa pulverulenta negruzca, compuesta de un gran número de esporas. En el momento de la germinación las esporas del hongo, que se adhieren a los granos, germinan también o se infectan las plántulas; el micelio se desarrolla en el interior de los tejidos a medida que crece la cebada, luego forman sus esporas en los granos y el ciclo vuelve a

comenzar.

CONTROL: Desinfección de las semillas con fungicidas - - como; Arazam, Captam, Granozam, Semezan, Agallol, utilizando variedades resistentes.

B) Helminthosporiosis de la Cebada (Helminthosporium graminum), en la hoja aparecen manchas alargadas que aparecen y - crecen paralelamente al desarrollo del follaje, traduciéndose luego en estrías también alargadas de color pardo violáceo -- negruzco y que acaban por desprenderse en el sentido de la - longitud, quedando la hoja como deshulachada.

CONTROL: Desinfección de las semillas con fungicidas mercuriales como; Arazan, Granozan, Semezan, Agollol, Spergen, - etc.

C) Roya de las hojas (Puccinia simplex), pústulas situadas en ambas caras de las hojas, dispersos, pequeños puntiformes y cubiertos por la epidermis.

CONTROL: El método más práctico y económico, es la utilización de variedades resistentes.

D) Enanismo de la Cebada (Barley yellow), en la cebada el - virus provoca un amarillamiento y un ligero enrollado en las extremidades de las hojas, un enanismo más o menos notable.

El espigado se retrasa; las espiguillas de la base y las del extremo de la espiga resultan generalmente estériles y toda la espiga es más corta que las de las plantas sanas. La -- parte superior de la inflorescencia aparece ligeramente defor-

mada.

CONTROL: El virus se transmite principalmente por pulgones.

E) Roya amarilla (Puccinia glumarum), se le reconoce por -- las estrías alargadas que forman las pústulas de color amarillo-anaranjado en las hojas, en ocasiones también las glumas son atacadas.

CONTROL: Aspersiones de Zineb (500 gramos/100 lts agua).

### 3.14.9.2 PLAGAS.

- A) Gusano del suelo, atacan a la cebada en la base del - - tallo y principalmente en las raíces, se combaten con Volatan 2.5% 20 kg, Sevin 7.5% 20 kg. Se combate antes o al momento de la siembra.
- B) Pulgón Verde o Pulgón de la Espiga, existen pulgones del follaje, cogollo y espiga. Los pulgones deforman las - - plantas siendo también transmisores de enfermedades virósas, como combatirlas, Metasysto R-50, 500cc, Malathion-50% 1.5 lts, cuando combatirla, cuando se encuentren 10 pulgones promedio por planta..
- C) Chinche Pequeña, con sus picaduras las chinches determinan una pequeña lesión que se presenta en forma de un -- punto oscuro, rodeado de una zona decolorada y que provoca una desecación más o menos clara de la extremidad - de los órganos atacados, como combatirla, Dipterex 80% - 1 kg, Diazinon 25% 1 lt, Sevin 80% 1.5 kg, cuando comba-

3.14.10

## CEBOLLA

Originaria de los márgenes de Persia, Afganistán y Palestina; bianual de gran consumo se puede multiplicar por semilla, bulbos y germinación subterránea, según las especies.

Las cebollas se clasifican según las dimensiones, los colores, la época de maduración de los bulbos y el primer destino del producto.

## SIEMBRA.

Según se desee tener un producto estival o invernal en agosto-septiembre, o bien, febrero-marzo.

Empleando 6 gr de semilla/m<sup>2</sup> capaces de dar más o menos 100 plantas o de 4 a 5 kgs/Ha.

Prospera en suelos arenosos, arcillosos y el clima templado y terreno fresco, suelto profundamente labrados son los mejores para este cultivo, no tolera excesos de nitrógeno.

No se desarrolla en terrenos ácidos el límite en pH-6.

Los trasplantes, sobre terrenos ricos en calorías residuales bien preparados, se efectúan en noviembre en las zonas cálidas, en zonas templadas en febrero y marzo.

## LAS HOJAS.

En su porción aérea son largas, lisas, cilíndricas algo-

aplanadas, huecas de coloración verde oscuro.

VARIEDADES.

Cebollas estivales "Blancas" como la precoz de marzo.

Cebollas de invierno "Rojas" como la aplastada de Pasano, la redonda común.

Amarilla como la pálida de las virtudes, con bulbo un poco aplastado.

Aplastada o fuerte, de forma de trompo, buenas dimensiones de color rojo variable en las tonicas exteriores.

3.14.10.1 PLAGAS.

A) Thrips (Thrips tabaci): Se presenta durante épocas de prolongada sequía, éste causa graves pérdidas.

Sus características son un aspecto blanquecino o plateado y su crecimiento muy disminuído, estos chupan la savia y -raspan.

CONTROL.

Malathion 1000 l H/Ha		200 a 300 lts de agua
Dimeteato 40	0.3 lt/Ha	200 a 300 lts de agua
Folimat E	0.3 lt/Ha	200 a 300 lts de agua

B) 1.- Mosca minadora (Liriomyza sp): Provocan secamiento en las puntas de las hojas.

COMBATE:

Diazinon 25% l	1 lt/Ha	300 lts de agua
Dimetoato 40%	1 lt/Ha	300 lts de agua

C) 2.- Gusano soldado (Spodoptera exigua): Al ir creciendo comen superficialmente la hoja, después hacen orificio y penetran. La hoja se seca de la punta hacia la base.

COMBATE:

Lanate	.3 kg/Ha
Navacron 60%	1 lt/Ha
Thiodan 35%	2.5 lts/Ha

### 3.14.10.2 ENFERMEDADES.

Las principales enfermedades que atacan a las cebollas son causadas por hongos.

A) Mancha púrpura o Alternaria (Alternaria porri): En período de lluvias aparecen pequeños puntos hundidos de color blanco, esta mancha origina el doblamiento de las hojas y finalmente la muerte.

COMBATE:

Manzato D 1 a 1.5 kg/Ha 100 a 150 cm<sup>3</sup> de Adherente en 300 lts/agua.

B) Mildew velloso, causado por el hongo (Perospora destructor): Cuando éstas atacan se tienen grandes pérdidas, especialmente en tiempo de frío y húmedo.

Características.- Las hojas se presentan con un tenue desarrollo velloso de los filamentos del hongo, primeramente grisáceos y finalmente púrpura parduzco.

COMBATE:

Zineb 65% 1 kg en 400 lts/de agua/Ha.

C) Podredumbre blanca. Hongo (Sclerotium cepivorum): Las --  
hojas se presentan amarillas y mueren más tarde. Cuando las -  
plantas se arrancan, las raíces se encuentran podridas y la -  
base del bulbo cubierto con hongo desarrollando blanco o gris.

El bulbo de la cebolla puede llegar a quedar totalmente-  
podrido.

CONTROL:

Preparando las semillas con una envoltura de colomelano-  
puro. 500 gr de colomelano/500 gr de semilla.

D) Tizón (Urocystis cepulae): Se controla con lo mismo que-  
el anterior.

E) Royos (Puccinia alii).

CONTROL:

Con Ditiocarhamatos (Sineb, Ziram, Maneb).

F) Podredumbre foliar, podredumbre apical asociado con los-  
hongos (Botritis squamosa y B. cinerea): Aparece sobre los -  
ápices de las hojas unas pequeñas manchas blancas circulares-  
o elípticas y los ápices mismos se marchitan y mueren.

3.14.11

## CHICHARO

## CLASIFICACION Y ORIGEN.

El chícharo se considera que se originó entre las fronteras de Rusia y el Mediterráneo Oriental.

El chícharo puede dividirse en dos grupos de acuerdo con sus usos que son:

Chicharo arvense.- Se destina la producción de grano seco y algunas veces a la alimentación animal, es resistente al frío.

Chícharo sativum.- Es menos resistente al frío, se cultiva para la producción de vainas y grano fresco, su grano contiene mayor proporción de azúcar que el anterior.

MORFOLOGIA.- El chícharo pertenece a la familia de las leguminosas. Sus semillas están contenidas en vainas o legumbres. Sus flores son de forma y color variado. La forma y el tamaño de la planta del chícharo dependen de las variedades y pueden ser enano, semí enano o trepador. Su altura varía entre 30 y 150 cm; la vaina puede tener de 2 a 10 semillas que pueden ser esféricas o angulosas.

FISIOLOGIA.- Está determinada en gran medida por el factor genético, la forma y el desarrollo de la planta depende de los desarrollos ambientales, el ciclo de la vida depende de-

las variedades y su ciclo vegetativo es de 90 a 100 días con temperaturas óptimas entre 20 y 25°C y con humedad apropiada. El chícharo germina en 4 o 6 días después de la siembra.

#### VARIETADES.

Lincoln	Pride	Shasta
Little marvel	Sta Elena 626	

CLIMA Y SUELO.- Es una planta resistente al frío y poco resistente a la sequía crece bien en un clima templado, húmedo caliente.

Los climas cálidos-seco interfieren en la producción, -- prospera bien en suelos fértiles de estructura média que deben ser profundos y bien drenados ejemplo: Franco-limosos-arcilloso.

Se adapta a diferentes tipos de suelo aunque se debe -- evitar la siembra en suelos de estructura compacta, rinde -- bien con un pH de 5.5 a 6.5.

#### 3.14.11.1 ENFERMEDADES FUNGOSAS.

A) Chahuíle o Roya.- Aparece en las hojas y en las vainas formando pústulas de color café rojizo, al madurar produce un polvillo de esporas del mismo color, se recomienda aspersiones de azufre Zineb, maneb y también rotación de cultivos.

B) Antrocnosis.- Se identifica por las manchas negras alargadas en los tallos, las hojas y las vainas se controla con aspersiones de Zineb o Ziran y se previene con uso de semillas certificadas.

C) Pudriciones Radicales.- Se identifican por el amarillamiento del follaje que ocasiona primeramente la muerte en - - hojas inferiores se controla con rotación de cultivos, tratamiento de la semilla y evitando exeso de humedad.

### 3.14.11.2 CONTROL DE PLAGAS.

A) Chicharritas.- Los adultos y ninfa se alimentan de la sava de la planta, causan la clorosis de la hoja, achaparramiento de la planta y envrollamiento de la hoja, se controla con carbafil, diazinon cuando se descubran de 3 a 5 chicharras.

B) Diabroticas.- Las larvas y adultos mastican y destruyen el follaje en las hojas y en las nervaduras aparecen agujeros semicirculares se le controla con monocrotofos el combate se inicia cuando se encuentre un promedio de 4 animales por planta.

C) Trips.- Estos insectos chupan la savia de la planta y al mismo tiempo rompen los tejidos celulares, las plantas se debilitan y se secan prematuramente. Se les combate con mala--tión o endosulfam.

D) Picudo del ejote.- Los animales adultos se alimentan del follaje de las flores y vainas. Se le combate con carbaryl y - endosulfam, el combate se inicia en la floración.

E) Minador de la hoja.- Las larvas hacen pequeñas galerías entre los tejidos de la parte inferior de la hoja, se les controla con endosulfam o triclorofam, en cuanto se encuentren -

el 20% de hojas minadas.

F) Pulgones.- Las larvas y adultos chupan la savia de la planta y éstas son transmisores de virus. Se les rocía de mala tión o neled.

Las plagas se vuelven resistentes a los mismos productos por lo tanto se aconseja alternar los insecticidas.

### 3.14.11.3 SINTOMAS DE DEFICIENCIAS.

A) Nitrógeno.- Hojas de color verde-amarillento, al principio aparecen en las hojas viejas, después en toda la planta -- provocando (crecimiento-lento).

B) Fósforo (P).- Las hojas tienden a adquirir un color verde oscuro o purpúreo al principio aparece en las hojas viejas, después en todas las plantas producen maduración lenta.

C) Potasio (K).- Hojas moteadas y manchadas, un tejido amarillo-pardoso, raíces débiles, la planta no resiste vientos - fuertes y se acama fácilmente.

D) Magnesio.- Clorosis de la hoja, con excepción de la vena- empieza en el ápice de las hojas viejas de la planta.

E) Hierro.- Aparición de color amarillo en el ápice de las- hojas jóvenes; las venas permanecen verdes; caída prematura de hoja.

Cosecha.- El chícharo se cosecha en diferentes etapas de madurez de acuerdo con el destino de cultivo.

3.14.12 COL (Brassica oleracea).

## ORIGEN GEOGRAFICO.

No se sabe exactamente donde tuvo su origen la col, pero los datos más antiguos nos dicen que Plinio ya la cultivaba - (2 siglos A.C.), época en que los Romanos controlaban toda -- Europa y éstos extendieron su cultivo en todos los lugares -- conquistados por lo que se cree tiene su origen en Europa.

## CARACTERISTICAS.

La col es una planta que pertenece a la familia de las - crucíferas, son plantas precoces constituidas por un pie corto del que salen numerosas hojas lisas de tamaño variable, el color de la hoja varía de un verde claro al rojo violáceo - - (según la variedad), las hojas apicales están estrechamente - acapulladas formando el llamado repollo. La forma de este pue de ser muy diversa pues las hay de forma esférica o sensiblemente aplanada o de forma elíptica y por último las hay de - forma cónica.

Existen algunas variedades como:

La col rizada de Milán	-	<u>Brassica oleracea</u>	<u>sabandia</u>
La col de Bruselas	-	"	" gemmifera
La col de China	-	"	" pekinesis

### PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Son muchas las plagas y enfermedades que afectan el buen desarrollo de la col, pero las más nocivas para ésta son:

Plagas: Pulgones, chinches, mariposas, alticas, gorgojos y gusanos.

Enfermedades: El amarillamiento, la podre negra, el pie negro, la hernia, la roya blanca y el chancro.

#### 3.14.12.1 PLAGAS Y SU CONTROL.

A) Pulgón (Brevicoryne brassicae).- Atacan el envés de las hojas recubriéndolas materialmente con sus colonias, amarillean y su desarrollo se interrumpe; si la invasión es en plantas jóvenes se pierde la cosecha.

B) Chinche de la col (Eurydema ventralis).- Los ejemplares adultos con sus picaduras provocan la pérdida de las hojas.

Combate.- En el combate de estas 2 plagas se utiliza Lindano y los esterres fosfórico a los que es indispensable añadir un producto adherente para lograr una perfecta adhesión a las hojas, que son muy cerosas.

C) Mariposa de la col (Pieris brassicae).- Este es el peor enemigo de estas plantas que cuando está en forma de oruga se nutre de las hojas, respetando sólo las nervaduras.

Combate.- Se combaten con aplicaciones de Lindano y Sevin.

D) Mosca (Phorbia brassicae).- Sus larvas penetran en las -

raíces excavando galerías que provocan agostamiento general-- en plantas jóvenes.

Combate.- Se considera a una concienzuda desinfección - del suelo antes o después del trasplante para matar las larvas;ésto se hará con Lindano, Clordan o Paratión metílico.

### 3.14.12.2 ENFERMEDADES Y SU CONTROL.

A) Hernia.- Es producida por el hongo (Plasmodiophora - - - brassicae): Se manifiesta con una hinchazón anormal de las -- raíces que presentan un aspecto irregular y las plantas se de sarrollan con gran dificultad, esta enfermedad es frecuente - en terrenos húmedos y fríos.

Combate.- Se deben eliminar todos los restos y residuos- de plantas cortadas o arrancadas absteniéndose de plantar - - crucífera alguna en los siguientes 3-4 años.

B) Chancro.- Es producida por el hongo (Botrytis cynera, Al ternaria brassicae): Y otros hongos de vida subterránea que - termina con la muerte de plántulas y plantas jóvenes.

Combate.- Es una enfermedad difícil decombatir, la apli- cación de fungicidas carbámico-metálicos y es mejor la previa desinfección de la semilla con Ziran, Captan o con compuestos orgánico-mercurio.

C) La roya blanca.- producida por el hongo (Albugo candida) se presenta en verano en forma de manchas o pustulas blancas- de aspecto nacarado que cubren tallo y hojas y finalmente se vuelven pulvurentos.

Combate.- Se combate con fungicidas carbámico-metálicos- y la desinfección de la semilla hace con Ziram y captan- o con compuestos orgánico-mercuricos o con el clásico caldo - cupro-cálcico.

3.14.13

ENCINO (*Quercus* sp.).

Arbustos, arbolillos o árboles; algunos son árboles corpulentos y majestuosos, de amplio follaje; otros son arbolillos de 3 a 4 mt y finalmente, hay especies que viven en el Valle de México en su mayoría son arbolillos.

Los encinos son de crecimiento muy lento y alcanzan larga vida. En el Hiloche, Hgo., se ven ejemplares enormes que probablemente pasan de 500 años.

## UTILIDAD.

Flores.- Tienen uso en la medicina popular como antiespasmódico y contra los vértigos y la epilepsia.

Bellotas.- Sirve de alimento para algunos animales, especialmente para los cerdos. En el caso de Quercus emoryi, la semilla se puede comer ya que contiene almidón, grasa, azúcar y sustancias astringentes.

Madera.- En lo general es fuerte y durable, susceptible de hermoso pulimento y muy preferido para muebles, construcciones terrestres y navales, etc.

Agallas.- Las agallas son provocadas por la picadura de un insecto de la familia Cynipidae, estas contienen en algunos casos de 60 a 70% de tanino, por lo que tiene uso industrial y medicinal.

## CLASIFICACION BOTANICA.

División	-	Embriophyta siphonogama
Subdivisión	-	Angiospermae
Clase	-	Dicotyledoneae
Subclase	-	Apetalae
Orden	-	Fagales
Familia	-	Fagaceae
Sección	-	Castaneae
Género	-	Quercus

## 3.14.13.1 PLAGAS.

A) Pseudopityophthorus Sw.- confinan su ataque a árboles recién muertos. Los adultos son escarabajos diminutos, cilíndricos de color café; el macho tiene en la frente un penacho de pelos largos amarillentos.

B) Eutachytera psidi (Gusano de bolsa del pino).- La duración larvarea es de 10 meses aproximadamente. La pupación se efectúa dentro de una bolsa de seda que tejen ellas mismas; - las pupas son de color café con los bordes negros. La vida -- del adulto dura como máximo 4 días y no se alimentan durante su corta existencia. No se ha podido observar en dónde ovopositan los adultos. No se ha combatido hasta la fecha esta plaga.

C) Corthylus anonalus.- La frente de la hembra posee 2 bordes longitudinales paralelos, los que se localizan en 3 áreas cóncavas longitudinales y por el declive de los élitros, que-

en ambos sexos es simple, convexo y posee gránulos diminutos en el tercer interespacio.

D) Pityophthorus quercinus.- Hace galerías debajo de la corteza de las ramillas, las cuales llegan a secarse, las que consisten en una cámara nupcial en donde parten varias galerías de ovoposición en forma radial.

Control.- En los viveros y plantaciones forestales se utiliza una mayor diversidad de plaguicidas tales como: Malatión, Dimetoato, Clordano, Heptacloro, Volatón, Endrín, Aldrín, Namacur, Bidrín, Dysitón, Diazinón, Paratión metílico, Metasystox y otros pero en pequeñas cantidades.

### 3.14.13.2 ENFERMEDADES.

A) Fumaginas (Capnodium sp.),- El desarrollo de este hongo es favorecido por las milcillas componentes de los excrementos de los insectos (especialmente pulgones, escamas y mosquitas blancas). En las hojas y tallos tiernos aparecen manchas semejantes a verdaderas capas de hollín o tizne. El daño que el hongo ocasiona consiste en que el cubrimiento que da a las hojas obstaculiza su función clorofiliana de transformación de nutrimentos; los frutos retardan o detienen su desarrollo.

Control.- Combatiendo a los insectos con aspersiones de insecticidas con fungicidas (por ejemplo, Folido con Maneb, etc.), o bien con el empleo de hongos parásitos de escamas (por ejemplo Aschersonia).

B) Chahuixtle (Cronartium quercum).- Ocasionado por hongos-

pertenecientes al orden Uredinales. Se conocen cerca de 6000- especies, las cuales llegan a ocasionar gravísimas pérdidas.- El Cronartium ataca al encino formando agallas globosas en los troncos y ramas.

Control.- Poda las ramas afectadas y eliminando las agallas de los troncos. Después aplicar en las heridas una mezcla de Actidione en aceite con brocha.

C) Mancha foliar (Marssonina martini).- Es una lesión de tejido muerto, bien definida y delimitada, parda o negra y a veces blanca con el centro obscuro así como el margen. Cuando las manchas son numerosas, se unen para formar áreas muertas de mayor tamaño.

Control.- Aplicar con cierta frecuencia fungicidas o antibióticos (Cobre-A, Cobre tribásico, Cupravit, Cuprocide, Cuprosol, Cop-O-Zinc).

D) Cenicilla polvorienta (Microsphaera penicillata).- Se desarrolla en la superficie de los tejidos vegetales afectados. Son hongos parásitos de las plantas; producen un filamento blanquecino en capas muy finas sobre la epidermis de las plantas hospedadas.

Control.- Con Actidione, Azufre y Morestan.

3.14.14 FRESA (Fragaria chiloensis).

Origen e historia.- Conocida desde una ilustre antigüedad, que se remota al siglo XIV en Europa y América, también en Asia y Africa.

## CLASIFICACION BOTANICA:

Familia - Rosácea  
 Genero - Fragaria  
 Especie - Varias

## Descripción:

Raíz.- Se extiende horizontalmente y a poca profundidad.

Tallo.- Es rastrero, formado de estolones en todas direcciones, verdes, producen yemas terminales, cuando están en la extremidad del estolón, o axilares en la base de las hojas -- formados por los tejidos meristemáticos, únicos se reproducen en los vegetales y capaces de producir raíces llamadas adventicias, se arraigan en un suelo produciendo nuevas plantas.

Hojas.- Son alternadas, tienen un pecíolo piloso, con estípulas en la base, la lámina con tres folíolos y el borde -- aserado y una vellosidad más acentuada en la cara inferior de la lámina.

Flores.- Se agrupan en inflorescencias, tienen varios pla

nos de simetría que las dividen en proporciones simétricas, - son hermafroditas, poseen los dos sexos o unisexuales.

Por ser planta dicotiledónea en cáliz constituido por 5 sépalos, acompañado por 5 hojuelas llamadas brácteas de igual coloración. La corola está formada por 5 pétalos unguiculados blancos en algunas variedades pueden ser rojizas, El sexo masculino lo forman el androceo constituida por 25 estambres en la extremidad de las anteras producen el polen sale al arbince la dehiscencia logitudinal.

El gineceo está integrado por carpelos, el estilo y en la extremidad el estigma.

Fruto.- Es un poliaquenio, adquiere diferentes formas, - globulosas acorazondas, puntiagudas de color rojo, violeta o salmón y de tamaño variable.

Variedades.-	<u>Fragaria chiloensis</u>	<u>Fragaria collins</u>
"	<u>moschata</u>	" <u>daltoniana</u>
"	<u>alpina</u>	" <u>virginiana</u>
"	<u>californiana</u>	" <u>grandiflora</u>
"	<u>vesca</u>	" <u>mexicana</u>

Adaptación.- Con apreciables resultados en zonas con la temperatura media anual entre los 15 y 20 límites absolutos - no bajan de 5 ni sobrepasan de los 40.

Suelos.- Son aquellos capaces de acumular humedad y que - permiten una aereación adecuada, rica en sustancias orgánicas - y levemente ácidas.

Humedad.- Tanto en exceso como la falta de agua presentan serios problemas, conviene que haya precipitación de unos 600 a 1,200 mm por año.

Plantación.- En fila simple, de 25 cm de planta a planta. Cantero de 40 cm de ancho y 10 de altitud, separados por surcos de 25 cm plantas por Ha.

Fila doble, canteros de 90 cm de ancho, surcos de 15 cm pero más amplios hasta 30 cm, los pies se dejan de dos filas a 60 cm entre cada una y a 15 cm del borde del cantero, entre planta y planta de 45 cm de 35,000 a 50,000 plantas por Ha.

Siembra.- Otoño.

Propagación.- Por semilleros y por estolones.

Riegos.- Se debe contar con la superficie, agua para poder mantener la superficie bien húmeda.

#### 3.14.14.1 PLAGAS:

Pulgón.- Se presenta en dos formas; Aladas (con alas) o sin ellas, la primera es de color amarillo verdoso y cabeza oscura de 2mm, y la segunda traslúcida de 1 mm.

Combate.- Sulfato de nicotina, caldo bordeles arsenical-nicotinado.

Coleopteros.- Daña los cultivos en forma de larva llamada gusano blanco, ataca a la raíz.

Combate.- Arar a profundidad, desinfección de la tierra con sulfato de carbono inyectado, 200 gr/m<sup>2</sup> a 30 cm de profundidad.



#### 4. DISCUSION

El presente trabajo se ha realizado con la idea de que sea una herramienta útil a los alumnos y catedráticos que estén relacionados con la enseñanza agropecuaria, sobre todo en las materias de la Parasitología Vegetal.

Así pues, en el desarrollo de este trabajo se simplifica una relación de trabajos de investigación que existen en la Biblioteca de esta Institución, y otros libros con temas fitopatológicos.

Los temas que se tocan con mayor abundancia son la descripción de la planta, desde el punto de vista botánico; la descripción de los hongos, bacterias o nemátodos; y una descripción de los sistemas de combate, con dosis y productos agroquímicos. La actividad de los mismos y algunas inconveniencias, como resistencia y contaminación; así como algunos caracteres etiológicos que nos ayudarán a comprender todos los fenómenos meteorológicos, químicos, nutricionales, edafológicos, de relación botánica y de vector hospedero, para que el alumno tenga un marco referencial más completo sobre los posibles métodos de combate que existen en la agricultura, como son: el físico, químico, legal, cultural, biológico y electromecánico.

También cabe mencionar que existe una relación ecológica entre malas hierbas, nemátodos, insectos, clima y factores mecánicos y genéticos.

Este trabajo trata de agilizar la búsqueda de la información, a los alumnos interesados, desde clases de Seminarios hasta clases específicas como Fisiología o Fitopatología.

Debido a que uno de los objetivos de la educación universitaria es lograr que el alumno deje de ser de mero receptor de información, es necesario buscar mecanismos sencillos; o sea, hay que tratar de dejar por un lado la "didáctica bancaria" que tanto criticó Paulo Freyre.

También aquí se trata de motivar al alumno a ser un investigador y analista de hechos e ideas plasmadas en publicaciones, para lograr que llegue a tener un criterio personal bien conformado, sobre una materia tan polémica desde el punto de vista ecológico y económico como son los conocimientos de los agroquímicos.

También cabe mencionar, que posiblemente el combate de plagas y enfermedades se realice en el futuro con una acción integral, en donde la base y la clave de diferentes tipos de aplicación del equilibrio ecológico y la dinámica poblacional de estos parásitos.

## 5. CONCLUSIONES

Se concluye que el combate de plagas y enfermedades en una agricultura moderna, necesita estar muy bien fundamentada desde varios puntos de vista que contemplen al control cultural con prácticas de barbechos, inundaciones, aplicación de abonos orgánicos, cultivo de plantas de cobertura y rotación de cultivos; época de siembra, plantas trampa y antagónicas como una leguminosa de recién investigación que es la Crotalaria spectabilis, destrucción de plantas infectadas, nutrición y cultivos generales de la planta huésped, manejo de semillas, acción genética por resistencia de las plantas ante el ataque de patógenos, indicaciones específicas que nos den una expresión de la resistencia, hipersensibilidad, el manejo de regulador de crecimiento, uso de las fitoalexinas que se comportan como antibiótico, el uso de los aminoácidos, la obtención de variedades resistentes, el manejo poblacional, las influencias del medio ambiente, las propiedades de los agroquímicos; y, en conclusión, los mecanismos de resistencia dependen de una amplia gama de factores. Uno es en cuanto a la identificación de especies y el otro en cuanto a la reducción de pérdidas en rendimientos causados por costos más bajos.

Por último, cabe hacer mención que se debe aplicar en forma más estrecha el control legal por cuarentenas, el con-

trol biológico con el uso de parásitos y depredadores y tomar en consideración la fitotoxicidad que tiene una problemática muy importante en estos días, con respecto a la ecología y a la sanidad, en general.

## 6. LITERATURA CITADA.

- 1.- AGRIOS, N.G. 1985. Fitopatología. Editorial Limusa, - México, pp 197-624.
- 2.- CEPEDA, S.M., Hernández, C. 1983. Revisión Bibliográ -  
fica de Enfermedades Asociadas al Cultivo -  
del Manzano (Pyrus malus) L. Saltillo, Méxi -  
co. Univ. Autónoma Agraria "Antonio Narco" -  
Boletín No. 8, p. 28.
- 3.- CREMLYN R. 1982. Plaguicidas Modernos y su Acción --  
Bioquímica. Ed. Limusa, México, D.F. p. 356.
- 4.- CRISTIE, J.R. 1976. Nemátodos de los vegetales su --  
Ecología y su Control. Ed. Limusa.
- 5.- DURAN, S. 1976. Replantación de Frutales, Sucesión -  
de Cultivos y su Patología. Aedos. 1a. Ed. -  
Barcelona, España. pp. 103 106; 111-155.
- 6.- MARTINEZ, P. A. y Tico Roig L. 1975. Agricultura - -  
Práctica. Ed. Sopena. Barcelona. 1a. Ed. pp.  
549-553.
- 7.- PEDROZA, S.A. 1980. Curso de Fitopatología General.-  
Chapingo, México. pp 180-190.
- 8.- ROCHA P.M. y González, G.J. 1985. Temas de Virología  
"Transmisión de Virus por Nemátodos". Socie-

dad Mexicana de Fitopatología. México p. --  
99-134.

- 9.- TAYLOR, A.L. 1968. Introducción a la Nematología Vegetal y Aplicada. FAO. Roma. Italia.
- 10.- YEPEZ, T.G. 1972. Los Nemátodos Enemigos de la Agricultura. Universidad Central de Venezuela. - Maracay, Ven. pp. 146-148.