



LABORATORIO  
BOSQUE LA PRIMAVERA  
CENTRO DE DOCUMENTACION  
E INFORMACION

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**METODOLOGIA PARA LA FORMACION  
DE UN HERBARIO FITOPATOLOGICO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**P R E S E N T A N :**

**LUZ ELENA CLAUDIO GARCIA**

**VICTOR VICENTE TAVARES**

**GUADALAJARA, JALISCO**

**AGOSTO 1990**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección PASANTES.....  
Expediente ESCOLARIDAD.....  
Número 0191.....

Marzo 8 de 1990

**C. PROFESORES:**

Q.F.B. THELMA GPE. CARRILLO RODRIGUEZ, DIRECTOR  
Q.F.B. SANDRA LUZ TOLEDO GONZALEZ, ASESOR  
ING. ELENO FÉLIX FRÉGOSO, ASESOR

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

" METEOLOGIA PARA LA FORMACION DE UN HERBARIO  
FITOPATOLOGICO ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) LUZ ELENA CLAUDIO GARCIA y  
VICTOR VICENTE TAVARES

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

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

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

  
ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

Al contestar este oficio cite fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...

Expediente .....

Número 0191/90

8 de marzo de 1990

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

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
LUZ ELENA CLAUDIO GARCIA Y VICTOR VICENTE TAVARES

titulada:  
"METODOLOGIA PARA LA FORMACION DE UN HERBARIO FITOPATOLOGICO"


Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
Q.F.B. THELMA GPE. CARRILLO RODRIGUEZ

ASESOR

ASESOR

  
Q.F.B. SANDRA LUZ TOLEDO GONZALEZ

  
ING. ELENIO FELIX FREGOSO

srd'

mam

Al contestar este oficio citeas fecha y número

QUEREMOS AGRADECER A...

EL CREADOR Y A NUESTROS PADRES.

QUE SIN ELLOS NO HABRIAMOS NI SIQUIERA EXISTIDO  
Y LLEGADO HASTA DONDE LO HEMOS LOGRADO.

A NUESTROS MAESTROS.

Q. F. B. THELMA GUADALUPE CARRILLO RODRIGUEZ  
Q. F. B. SANDRA LUZ TOLEDO GONZALEZ  
ING. ELENO FELIX FREGOSO  
M.C. ANGEL PEREZ ZAMORA

FOR LAS GRANDES FACILIDADES PRESTADAS PARA  
LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

MUY ESPECIALMENTE A

M. C. JOSE LUIS MARTINEZ RAMIREZ.

FOR LA ASESORIA, CONSEJOS Y BIBLIOGRAFIA  
PROPORCIONADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS  
FIJADOS POR NOSOTROS.

Y CON UN GRAN CARINO A

JOSE LUIS "FIDEL" PEREZ ALVARADO  
LUZ MARIA RODRIGUEZ VILLEGAS  
HILDA MARGARITA QUINTERO MARTINEZ.

FOR LA GRAN COLABORACION DESINTERESADA QUE  
PERSONALMENTE NOS BRINDARON.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION . . . . .	
	1.1. OBJETIVOS . . . . .	
	1.2. ANTECEDENTES. . . . .	
II.	REVISION DE LITERATURA . . . . .	
	2.1. GENERALIDADES DE LOS HERBARIOS. . . . .	
	2.1.1. CARACTERISTICAS. . . . .	
	2.1.2. ESPECIALIZACION. . . . .	
	2.2. IMPORTANCIA Y FUNCIONES . . . . .	
	2.2.1. DEL HERBARIO FITOPATOLOGICO. . . . .	
	2.2.1.1. DEL CEPARIO FITOPATOLOGICO. . . . .	
	2.3. CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE FITOPATOGENOS . . . . .	
	2.3.1. EN CAMPO . . . . .	
	2.3.2. EN LABORATORIO . . . . .	
III.	MATERIALES Y METODOS . . . . .	
	3.1. MATERIALES NECESARIOS . . . . .	
	3.1.1. A NIVEL CAMPO. . . . .	
	3.1.2. A NIVEL LABORATORIO. . . . .	
	3.1.2.1. PARA EL HERBARIO. . . . .	29
	3.2. MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS. . . . .	32
	3.2.1. GENERALES. . . . .	34
	3.2.2. ESPECIFICOS Y/O SELECTIVOS . . . . .	36
	3.3. METODOLOGIA EMPLEADA. . . . .	42
	3.3.1. TRABAJO DE CAMPO . . . . .	50

	3.3.1.1. COLECTA DEL MATERIAL . . . . .
	3.3.2. TRABAJO DE LABORATORIO . . . . .
	3.3.2.1. OBSERVACIONES DIRECTAS . . . . .
	3.3.2.2. MONTAJES O FROTIS . . . . .
	3.3.2.3. SIEMBRAS Y/O ASILAMIENTOS . . . . .
	3.3.2.4. CONSERVACION DEL HERBARIO . . . . .
	3.4. OBTENCION DE FOTOMICROGRAFIAS . . . . .
IV.	RESULTADOS . . . . .
V.	DISCUSION Y RECOMENDACIONES . . . . .
VI.	BIBLIOGRAFIA . . . . .
	APENDICE "A" REPORTE DE CAMPO Y LABORATORIO. . . . .
	APENDICE "B" INFORMACION ADICIONAL DE PATOGENOS. . . . .
	APENDICE "C" FOTOMICROGRAFIAS. . . . .
	GLOSARIO . . . . .
	INDICE GENERAL . . . . .

## I. INTRODUCCION.

Actualmente, en nuestro país se vive una época difícil, llena de obstáculos y contratiempos, en los que se tiene que trabajar arduamente para salir adelante, y que en algunos casos la falta de una buena formación académica es la responsable directa de este hecho. Circunstancia que se verá reducida con la creación de bancos de información; tanto general como específica, mismos que podrán ser utilizados como material didáctico, ofreciendo así una mayor objetividad en la enseñanza-aprendizaje de diferentes áreas; una de las cuales, por su importancia en el ámbito agronómico, es la fitopatología.

Ya que en el desarrollo de actividades agronómicas, el profesional puede encontrarse en forma frecuente ante la consulta de diversos problemas fitopatológicos, en el transcurso de su formación, e incluso, en el desempeño de su profesión misma.

### 1.1. OBJETIVOS.

Se realiza este trabajo pretendiendo establecer las metodologías para la formación de un herbario fitopatológico, con la finalidad de proporcionar a los alumnos de la Facultad de Agronomía y demás personas relacionadas con el medio, información que servirá como apoyo al estudio de áreas afines.

a la fitopatología, misma que será la base para futuras investigaciones tales como: inoculaciones inducidas; evaluación de la efectividad de pesticidas; inhibidores de fitopatógenos; selección de especies resistentes, etc.

### 1.2. ANTECEDENTES.

A pesar del incremento en el establecimiento de diversos herbarios; en nuestro país, no se tiene conocimiento oficial de la existencia de un herbario fitopatológico, que cuente con un reconocido prestigio como tal. Sin embargo, se sabe que se efectúan estudios e investigaciones similares en el Colegio de Postgrado en la Universidad Autónoma de Chapingo; pero cabe hacer la aclaración, que dichos estudios, poseen un cierto carácter privado. Es decir, los objetivos por los cuales fueron establecidas tales investigaciones son diferentes a los propuestos por los autores del presente trabajo, los cuales poseen un enfoque público-social, dirigido básicamente a los alumnos.



## II. REVISION DE LITERATURA.

Ya que en nuestro país, se cuenta relativamente con poca información relacionada con herbarios fitopatológicos, hemos querido hacer una breve reseña de lo que representa un herbario tal cual.

### 2.1. GENERALIDADES DE LOS HERBARIOS.

Los herbarios empezaron a formarse en los siglos XV y XVI; aunque en principio se formaban con dibujos, hoy se sabe que un herbario es una colección de plantas deshidratadas, mostrando todas sus estructuras representativas, organizadas sistemáticamente (9). Este cambio se efectuó gracias al conocimiento de técnicas para la conservación de ejemplares vivos. }

En los últimos años, la evidente proliferación de herbarios en el país, es en principio, una buena señal de desarrollo y conciencia primordialmente en el área de investigación (23).

[A pesar de que se ha dicho que un herbario es el más viejo, el más esencial, caro y el más difícil de instituir de todos los instrumentos de trabajo para el estudio de la botánica sistemática (31); actualmente un herbario es considerado como un banco creciente de información, proveniente esencialmente de los ejemplares botánicos, que

representan la flora de un área determinada (23); siendo por esto, una herramienta fundamental en estudios de diversa índole, de acuerdo al carácter o tipo de herbario que se trate.

#### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS.

Aunque técnicamente hablando, no es sino un museo por su aspecto y funcionamiento, frecuentemente se le ha comparado con una biblioteca que permite una fácil y rápida consulta de cada espécimen. Pero un herbario no es simplemente un conjunto de plantas secas y solas sin una utilidad; los ejemplares que lo constituyen, no solo requieren de una esmerada preparación para conservar todas sus características, sino además de personal capacitado para esas tareas.

El herbario se inicia con la obtención de muestras botánicas, las cuales son procesadas y organizadas bajo sistemas específicos, de acuerdo a las necesidades de cada institución y conservadas en forma permanente para su consulta (23).

#### 2.1.2. ESPECIALIZACIÓN.

Los antecedentes actuales sobre los herbarios nos hablan de que básicamente existen herbarios generales y herbarios regionales, con una tendencia cada vez mayor a la especialización. Estos últimos, dedicados a recabar solamente

ejemplares determinados, o bien todo tipo de ejemplares pero, con fines especializados (23).

Tenemos entonces, herbarios especializados en diversas áreas de entre las cuales se pueden mencionar.

-Herbarios sistemáticos (taxonomía botánica). Mismos que son los que forman la mayor parte de los herbarios existentes en el mundo, de estos se derivan modalidades como estudios de ciertas familias, especies, localidades, etc. Sin embargo, todas estas con el mismo propósito de ordenar sistemáticamente y taxonómicamente ejemplares botánicos.

-Herbarios de hongos. Estos con fines taxonómicos y preservativos, para fines de estudio e incluso fines comerciales e industriales.

-Herbarios de bacterias; en sus diversas versiones como las que afectan la salud humana, animal y vegetal. También los hay de bacterias benéficas útiles para la industria vitivinícola, médica, agrícola, etc.

-Herbarios de protozoarios, algas y levaduras con diversos fines.

Pero el herbario que nos interesa para nuestros fines es el "herbario fitopatológico", mismo que puede definirse como un banco de información, constituido por ejemplares botánicos (deshidratados o no), con problemas fitopatológicos, mostrando la o las estructuras representativas de una

determinada enfermedad, bien sea en medios naturales (hospederos) y/o en medios artificiales (cepario); todos los ejemplares ordenados sistemáticamente por hospedero, enfermedad causada o por el patógeno mismo. Además de estos ejemplares, el herbario esté complementado con información accesoria de cada espécimen en particular; por ejemplo, distribución geográfica, morfología, ubicación taxonomía, figuras para su fácil consulta e incluso tipo de control o combate para tales problemas fitopatológicos.

## 2.2. IMPORTANCIA Y FUNCIONES.

Como ya se ha mencionado, un herbario representa una fuente de información en constante movimiento, y después de haber especificado el significado de un herbario fitopatológico (2.1.2.), a partir de este momento, cualquier referencia o alusión a la palabra "herbario", se dará como un hecho el entendimiento de que se estará tratando de un herbario especializado en patología vegetal.

Hemos considerado de gran importancia el establecimiento de un herbario, principalmente como una fuente objetiva en la enseñanza en nuestra facultad, ya que como Ingenieros Agrónomos, debemos estar capacitados para poder brindar nuestra ayuda a quienes estén involucrados de una u otra forma, con una de las actividades económicas indispensables

para la supervivencia del género humano, la Agricultura; y como tal, debemos estar concientes de que una de las principales limitantes para la agricultura, son las enfermedades (18). Si tomamos en cuenta que una planta enferma, es aquella que ha llegado a alterarse en su desarrollo fisiológico o morfológico en grado tal, que los signos externos de su alteración son obvios. Tales signos externos son características de una determinada enfermedad, por consiguiente, se conocen como síntomas (36). Los síntomas en cuestión, son los que se han de conservar originales para la enseñanza-aprendizaje en forma objetiva y veraz.

### 2.2.1. DEL HERBARIO FITOPATOLÓGICO.

El hecho de apreciar anomalías en las plantas, se remonta a los primeros documentos históricos. En general, tales alteraciones eran atribuidas a la intervención de seres sobrenaturales, a cambios atmosféricos, insectos ó a semillas de plantas parasitarias. Sólo desde mediados del siglo XIX, los microorganismos parásitos, han sido aceptados como agentes causales de enfermedades vegetales (36); microorganismos que gracias al establecimiento de un herbario, podrán ser identificados más fácilmente, puesto que se obtendrán grandes beneficios, ya que a menudo profesionales y fitopatólogos de las universidades, son requeridos para asistir labores de diagnóstico (30); y un rápido y apropiado diagnóstico, es

necesario, antes de sugerir cualquier medida de control o combate (30). Estas diagn6sis podran ser m6s eficientes, si se cuenta con informaci6n referencial, comparativa y metodol6gica para llegar a un resultado favorable.

Consideramos que los elementos constitutivos de un herbario son ilimitados; sin embargo, hemos valorado dos de ellos como imprescindibles en la formaci6n del mismo. Estos son en si, el herbario formado con ejemplares criptog6micos, con problemas patol6gicos, conservados mediante diferentes m6todos, los cuales ser6n descritos en el capitulo del mismo nombre. El segundo elemento formativo es el cepario fitopatol6gico. Ambos elementos, deben estar complementados con su respectiva informaci6n auxiliar para su consulta.

#### 2.2.1.1. DEL CEPARIO FITOPATOL6GICO.

Los ceparios reciben a menudo poca importancia, pero la necesidad de preservar microorganismos se aplica igualmente a universidades, escuelas, hospitales y laboratorios industriales, veterinarios y agr6colas (20).

El incremento en el uso de microorganismos para ciertos prop6sitos, impone esta necesidad y hace efectivo y de gran prioridad el mantenimiento y conservaci6n de cultivos (20).

La funci6n b6sica de una colecci6n de cultivos (frecuentemente llamada cepario), es para conservar microorganismos (37), a los que se les da un uso determinado.

Al igual que un químico o un bioquímico fracasarían sin un suplemento de reactivos: un fitopatólogo, depende para su formación o desempeño, de la disponibilidad de cultivos puros y estables (20).

De las múltiples aplicaciones, que se le dan a un herbario, mencionaremos tan solo unas cuantas, consideradas importantes para la fitopatología. La inoculación inducida, útil para comprobar los postulados de Koch (1); evaluar la efectividad de ciertos pesticidas inhibidores de fitopatógenos; selección de microorganismos resistentes (7), etc.

Los grupos o individuos beneficiados con el establecimiento de un herbario son en orden de importancia (30), como sigue:

- Fitopatólogos: privados o pertenecientes a algún organismo.
- Instructores de fitopatología en las universidades.
- Organismos encargados de solventar problemas para agricultores.
- Profesores y/o encargados de proyectos de investigación agrícola práctica aplicada.
- Personal de gobierno encargado de la sanidad vegetal.
- Industrias químicas, quienes recomiendan y distribuyen fungicidas, nematocidas e incluso insecticidas.
- Administradores o encargados de la producción agrícola.

- Organismos implementadores de programas de reforestación, embellecimiento de áreas para recreación y formativas de jardines botánicos.
- Jardineros profesionales o aficionados: encargados de viveros e invernaderos.
- Inspectores de control y degradación de la ecología:
- Y todo individuo involucrado con la salud y bienestar de las plantas.

### 2.3. CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE FITOPATÓGENOS.

Existe un gran número de consideraciones que deben de tenerse en cuenta para el manejo de fitopatógenos, mismas que podrían agruparse de acuerdo a la finalidad que se persigue con el manejo. A continuación se mencionan, sólo las más relevantes para el cumplimiento de los objetivos fijados, en la realización del presente trabajo; dichas consideraciones se han dividido en las dos áreas en las que se manejarán los patógenos vegetales.

#### 2.3.1. EN CAMPO.

Dada la inminente asociación que existe entre los patógenos y los mismos hospederos, el manejo que demos a los ejemplares, será determinante para el proceso de formación del herbario, así como para la acertada identificación del patógeno (22). Debemos de considerar el manejo que demos al



material enfermo, ya que es de vital importancia conservar su aspecto original, puesto que la mayoría de las enfermedades de las plantas, se diagnostican al observarlas a simple vista ó mediante el microscópio simple (1).

Cabe hacer mención, que cerca de la mitad de las muestras que son enviadas o llevadas a los centros de diagnóstico vegetal, son consideradas "aceptables", mientras que la mayoría no están en condiciones óptimas para trabajar. Esto es causado por la falta de conocimiento de ciertos puntos importantes, que deben observar quienes colectan plantas enfermas (30). Puntos como saber elegir partes de la planta que sean representativas de la enfermedad, así como que dichas partes contengan los síntomas característicos, al igual que la cantidad de muestras que hay que coleccionar.

En general, se considera a un ejemplar como "óptimo", cuando proporciona diferentes estadios de la enfermedad. Cuando la parte afectada no representa un daño secundario o ajeno a la enfermedad; la cantidad de muestras de un ejemplar, debe ser tal que después de haber hecho la diagnosis o cualquier otro estudio, siempre se cuente con muestras de reserva para futuras pruebas; es importante efectuar ciertas medidas para conservar los ejemplares. Una vez que se seleccionan los especímenes, deberán protegerse contra posible deterioro, causado principalmente por la

transpiración excesiva y por consiguiente un deshidratamiento. Esto se logra usando bolsas de polietileno, y de preferencia colocar los ejemplares, dentro de cajas aisladoras de hielo seco (20). Las muestras deberán presentarse tan rapido como sea posible a la clinica o laboratorio de diagnosis, para evitar cualquier cambio morfológico.

Una vez que se han establecido las consideraciones generales, para un buen manejo de los microorganismos (en campo), pasemos ahora a otros factores determinantes para la formación del herbario.

Estos factores a considerar, dependen de la fisiología de las especies. Tenemos qués, plantas anuales y perennes. Para los primeros, es necesario incluir muestras de plantas completas. Cuando se trate de plantas perennes, recomendamos tomar partes representativas, que manifiesten los síntomas, tales como: raíces, ramas, hojas, flores y frutos (22).

Como última adición a este punto, es importante que además de una buena colecta de ejemplares, contemos con la mayor información posible. Esta información nos permitirá conocer los antecedentes del cultivo tales como, el manejo que el agricultor proporciona a sus plantas y datos climáticos de la localidad (23). Conociendo estos factores, podremos diagnosticar, si es que se trata de una posible enfermedad

abiótica, causada por fenómenos ambientales o por un inadecuado uso de las prácticas agronómicas, ya que cuando uno o varios de los factores ambientales, llega a ser desfavorable, el desarrollo de la planta se altera en cierta forma, y se manifiestan características anormales en comparación, con plantas provenientes de un ecosistema habitual o normal (36).

### 2.3.2. EN LABORATORIO.

Las consideraciones para el manejo en laboratorio que se le dan a un ejemplar, o en sí al patógeno causante de cierta enfermedad dependerá del tipo de fitopatógeno de que se trate.

Los agentes que originan enfermedades vegetales, pueden ser divididos en: a) los de naturaleza infecciosa ó bióticos; y b) los de naturaleza no infecciosa ó abióticos (4), mismo que el fitopatólogo debe poder reconocer.

Una vez que el material enfermo es recibido en el laboratorio, se inicia una serie de procesos encaminados todos a la formación del herbario. Así pues, el material se selecciona y son apartados los ejemplares más representativos para conservarse, si es posible con su aspecto original. Estos ejemplares pasarán a formar parte de lo que es en sí el herbario.

Aun cuando la mayoría de las enfermedades vegetales se pueden diagnosticar a simple vista, hay muchas enfermedades

bacterianas, fungosas y virosas en las que es imposible identificar al patógeno de igual manera por lo que debe aislarse y/o efectuarse pruebas especiales para estudiarse e identificarse (1).

Con el propósito de lograr una acertada identificación del agente causal, es importante que todo el material con el que se trabajen o manejen los especímenes este completa, y absolutamente esterilizado para evitar posibles contaminantes (1). Los métodos para manejar los ejemplares, así como para esterilizar el material necesario, se darán a conocer en forma detallada en el capítulo de materiales y métodos.

### III. MATERIALES Y METODOS.

El desarrollo de métodos simples y más rápidos para diagnósticos, se ha descuidado por la falta de atención de la mayoría de los fitopatólogos. Esta área necesita un mayor desarrollo, encaminado a descubrir nuevos métodos y/o materiales, así como a actualizar los ya existentes (30). Y esto es precisamente lo que tratamos de lograr con el desarrollo del presente trabajo.

Para el establecimiento de un herbario, es necesario contar con un local establecido que será utilizado como laboratorio, así como de tener suplementos propios para nuestros fines, tales como mobiliario, material diverso, equipo y una serie de métodos que se describirán a detalle dentro de la categoría que le corresponda. Se hará también la aclaración pertinente, si tal o cual método ó material es considerado por los autores, como indispensable o simplemente secundario (auxiliar).

#### 3.1. MATERIALES NECESARIOS.

Existe una gran lista de materiales y equipo que son utilizados para integrar un herbario; sin embargo, para hacer más clara y objetiva la presentación del trabajo, los hemos dividido de acuerdo al área en la que serán utilizados.

### 3.1.1. A NIVEL CAMPO.

El equipo mínimo necesario (30, 1, 20) para iniciar los procesos formativos del herbario esta formado por:

- Libreta y lápiz. Necesarios para hacer las anotaciones pertinentes, tanto del material colectado como de la información adicional, que nos proporciona una idea del manejo que se le ha dado al cultivo.
- Lupa portátil (lente 10X). Necesaria para efectuar las primeras observaciones y captar con más detalle las características de cada muestra.
- Navaja de campo (portátil). Muy útil para realizar cortes de frutos, plantas herbáceas y suculentas. Algunas muy útiles y de gran calidad por su durabilidad y por los implementos accesorios que poseen son las conocidas como "Suizas" o las de marca "Vitorino".
- Prensa botánica. De preferencia de un tamaño que nos permita transportarla con facilidad, aproximadamente 30 x 30 centímetros se considera un tamaño estándar, que sirve para nuestros propósitos de conservar ejemplares con sintomatología localizada en partes aéreas.
- Machete ó serrucho. Util para cortar troncos o tallos de plantas leñosas.
- Bolsas de polietileno. De ser posible en diferentes tamaños. Las capacidades de 1/4, 1/2 y 1 kilogramo resultan ser tres

medidas muy convenientes para transportar ejemplares suculentos, frutos y hasta muestras de suelo.

- Papel secante para la prensa. Es conveniente utilizar periódicos viejos ya que resulta económico y funcional para conservar los ejemplares en la prensa. Inclusive se conoce que la tinta utilizada en los periódicos reduce considerablemente el desarrollo de agentes contaminantes.

Los siguientes materiales enlistados no son catalogados como indispensables; sin embargo, en base a experiencias propias de los autores, recomendamos que de ser posible se disponga de:

- Una cámara fotográfica (con película). Se recomienda que cuente con lentes intercambiables de tipo "reflex". Generalmente estas cámaras vienen en la modalidad de 35 mm. Este equipo es realmente útil ya que es el único método que conserva (en impresiones o transparencias), la apariencia fresca y los colores originales de los ejemplares tal como se encuentran en su medio.

- Tijeras para poder. Existen en el mercado una gran variedad de marcas, por lo que no haremos alusión a alguna en especial ya que cualquiera que sea usada será útil.

- Pala chica. Necesaria para excavar y coleccionar muestras bajo la superficie e incluso las muestras de suelo para efectuar nematostopias.

- Frascos pequeños (1/2 litro). Para guardar especímenes. Estos pueden ser substituidos por las bolsas de polietileno; sin embargo, resulta muy conveniente traerlos con soluciones preservativas, para conservar principalmente frutos y ejemplares suculentos fáciles de descomponerse.
- Dotación de etiquetas. Fudiendo estas, ser autoadheribles o sujetables con ligas o cordones.

Si se dispone de algún medio de transporte propio, por la comodidad y espacio (y presupuesto), pueden adicionarse algunos materiales que en un momento dado resultan muy útiles.

- Pala recta. Utilizada para efectuar evaluaciones más profundas y realizar muestreos de sistemas radiculares.
- Serrucho curvo. Usado para seccionar ramas en donde el serrucho recto no puede hacerlo.
- Hielera. Necesaria para conservar los especímenes frescos y aislados de las inclemencias del tiempo, principalmente cuando los viajes sean prolongados, o simplemente cuando el laboratorio se encuentre distante de el lugar de origen de la colecta. Existen comercialmente diversas variedades de esta hieleras, que se ajustan ampliamente a nuestras necesidades, por lo que no hemos mencionado alguna en especial.



### 3.1.3. A NIVEL LABORATORIO.

Como ya se ha mencionado al inicio del presente capítulo, es indispensable tener acceso a un local que se designará como laboratorio; para nuestro caso particular, obtuvimos facilidades para hacer uso de las instalaciones y equipo del laboratorio de microbiología de la Facultad de Agronomía.

Debido a que en el desempeño de las funciones a nivel laboratorio se utiliza una gran variedad de materiales (3,5,6,8) los hemos subdivididos en diferentes categorías, todos ellos indispensables.

#### 4.- Equipo de laboratorio:

- Microscopio binocular (estereoscópico). Usado en las observaciones directas de las lesiones en los ejemplares.
- Microscopio compuesto. Utilizado para efectuar observaciones en frotis o montajes, y lograr la identificación de las estructuras de los diversos patógenos.

Queremos hacer una sugerencia al lector, relacionada con ambos microscopios, es preferible utilizar los modelos que vienen con el sistema de iluminación integrado, ya que resulta más práctico y conveniente por la facilidad en su uso.

- Estufa eléctrica para incubación. Necesaria para proporcionar las condiciones ambientales óptimas para acelerar el desarrollo de los patógenos.

- Refrigerador. Util para conservar tanto medios de cultivo como los cultivos mismos, e incluso partes vegetativas de los especímenes.
- Balanza analítica y/o granataria. Usadas según sean los requerimientos para pesar diversos materiales, preparar soluciones y medios de cultivo.
- Hornos para esterilizar. Siendo estos diferentes a la estufa para incubar ya que esta funciona con rangos de temperatura muy superiores, necesarios para esterilizar material de cristalería mediante calor seco.
- Olla de presión (uso doméstico). Con este equipo, esterilizamos mediante calor húmedo diversos instrumentos y la totalidad de los medios de cultivo y agua. Esta olla es comunmente usada para substituir al "autoclave", que tiene la misma finalidad. Debido a la carencia de autoclave en el laboratorio, los autores utilizaron las ollas de presión existentes en el mismo para el establecimiento del herbario.
- Termómetro. Necesario sólo si las estufas para incubar o esterilizar, carecen de termostato ya que es utilizado para regular la temperatura de tales equipos.
- Micrómetros ocular y de platina. Usados para la medición de las estructuras de los patógenos.
- Mechero Bunsen y/o Fisher. Usados como fuentes de calor para desempeñar varias tareas.

- Potenciómetro (conocido también como peachimetro). Usado para conocer el pH de los medios de cultivo, ya que algunos deben de reunir ciertos grados de acidez o alcalinidad, para el desarrollo de los microorganismos.

- Cámara húmeda. Existen comercialmente en el mercado ciertas cámaras pre-fabricadas, que son usadas para inducir la esporulación de algunos hongos; sin embargo, sólo utilizamos para este fin, una pecera modificada, cubierta en su interior por papel filtro (desechable), y una tapa móvil que permite un fácil manejo en su interior.

#### E. INSTRUMENTOS DE CRISTALERIA.

- Cajas de Petri. Usadas para aislar los microorganismos y conservarlos temporalmente. Existe diversidad en cuanto a tamaño y marca: nosotros utilizamos (y de hecho recomendamos), las conocidas como "Pyrex", puesto que por su calidad son más durables y resistentes a cambios de temperatura, así como en la claridad de sus materiales de composición. Referente al tamaño, se utilizaron de 18 X 100 milímetros (altura y diámetro respectivamente), y de 15 X 50 milímetros, siendo las primeras las más apropiadas para nuestros fines.

- Pipetas, probetas y buretas. Utilizadas para la medición de soluciones, reactivos fluidos y solventes.

Debe hacer la aclaración que los materiales antes

descritos, vienen comercialmente en presentación plástica, estériles y listos para usar (desechables). El uso de estos materiales dependerá principalmente del presupuesto destinado al establecimiento del herbario.

- Matraces Erlenmeyer. Usados para conservar medios de cultivo y agua destilada estériles, ya que resultan bastante prácticos para este fin especialmente los de 250 ml.

- Vasos de precipitados. Para la licuación de los medios de cultivo y para medir líquidos usados en los procesos formativos y de identificación de patógenos.

- Tubos de ensaye. Pueden utilizarse de diferentes medidas: 15 X 150, 10 X 150 y 10 X 100 milímetros (diámetro y longitud respectivamente). Su función principal es para esterilizar cantidades específicas (9 a 10 ml. por cada tubo) de medio de cultivo. Son utilizados también para conservar las colonias puras (cepario) de los microorganismos.

- Porta y cubre-objetos. Indispensables para la elaboración de los montajes, tanto temporales como permanentes. Existen muchas marcas en el mercado, las cuales se adaptan a nuestras necesidades, en forma por demás amplia por lo que no mencionamos alguna. En relación a los cubre-objetos, se aclara que se podrán encontrar en dos formas, circular y cuadrada. En donde los de esta última forma, son las más recomendables principalmente las de dimensiones que no

sobrepasen el ancho de los porta objetos (10 mm.), sobre todo si se trata específicamente de montajes permanentes, ya que de sobrepasar la dimensión del porta-objetos, no se obtendría un perfecto sellado de los mismos.

- Frascos de diversos tamaños. Usados para conservar algunas partes vegetativas, difíciles de conservar mediante otros métodos.

#### C. INSTRUMENTAL AUXILIAR.

Resultaría demasiado obvio que especificáramos la utilidad dada a cada instrumento, por lo que únicamente se hará referencia a cada uno:

- Agujas de disección; asas de nichromo; espátulas; gradillas (metal o madera); pinzas de disección y sujeción; soporte universal; tripies; telas de asbesto; bisturios quirúrgicos (reemplazables por navajas de afeitar); cedazos ó coladores; guantes de asbesto y plástico; jeringas (5 y 10 ml.); algodón; pinceles pequeños; papel filtro varias medidas; agujas de bambú (usadas como de disección para siembras); papeles aluminio, facial absorbente y craft (de envoltura); cerillos; tijeras y formatos de laboratorio para efectuar las anotaciones correspondientes a cada ejemplar.

#### D. REACTIVOS DIVERSOS. Agrupados en diferentes categorías.

1.- Usados para la desinfección de tejidos en los ejemplares:

Hipoclorito de sodio del 5 al 10 %; alcohol etilico 95% puro; etanol; formalina y sulfato de cobre.

2.- Inhibidores de crecimiento de microorganismos:

Acido láctico (75%); estreptomina; tetraciclina o neomicina. Con el mismo fin pero no fueron utilizados son: PCNB (penta-cloro-nitro-benzeno al 75%), cloramfenicol (50 p.p.m.); endomicina, micostatin, verde de malaquita y primeracina.

3.- Colorantes:

Fucsina; lactofucsina; azul de algodón; eosina; lugol; eritrocina y cristal violeta.

4.- Soluciones para esterilizar:

Alcohol etilico 95% de pureza; bicloro mercurico; solución de Rada; hipoclorito de sodio; permanganato de potasio; peróxido de hidrógeno; sulfato de cobre; fenol y cloro. Otros que no fueron utilizados; bromuro de metilo y nitrato de plata.

En el tema referente a la metodología utilizada, se especificará la manera de preparar algunas de estas soluciones, así como la forma de utilizarse.

5.- Solventes:

Aun cuando el agua, no es considerada como reactivo propiamente dicho, se incluye en este grupo al igual que el

compuesto llamado xileno o xilol utilizado como solvente de grasas.

En adición a los materiales anteriormente descritos, usados básicamente para mantenimiento, esterilización e identificación de los agentes causales de las enfermedades en las plantas, existen algunos otros que son utilizados para la conservación e integración en sí del herbario.

### 2.1.3.1. PARA EL HERBARIO.

#### A. MEDIOS PARA MONTAJES.

- Lactofenol. Formado por ácido láctico, cristales de fenol, agua y glicerina en proporciones de 1:1:1:2 respectivamente.
- Glicerina. Usada frecuentemente con colorantes diluidos.
- Solución de Satory. Obtenido mezclando...

10 grs.-----cristales de fenol.

20 ml.-----ácido láctico.

40 ml.-----glicerina.

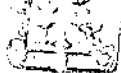
20 ml.-----agua.

- Bálsamo de Canada. Vendido comercialmente con este nombre.
- Goma Arábiga. Igualmente encontrada en el mercado.
- Gelatina-glicerina. Se obtiene combinando lo siguiente:

7 grs.-----gelatina pura.

42 ml.-----agua destilada.

50 ml.-----glicerina.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

1 gr. -----cristales de fenol.

A. SELLADORES PARA MONTAJES.

Algunos medios de montaje actúan a la vez como selladores, tales como el bálsamo de Canadá, goma Arábiga, gelatina-glicerina y gelatina sola; pero existen exclusivamente materiales que son usados como selladores.

- Vas-Par. Resulta de la mezcla de partes iguales de vaselina y parafina. Se aplica con un pincel, después de haberse derretido en forma separada; es decir, fuera del montaje.

- Lacas automotrices. Aplicadas alrededor de los cuere-objetos, mediante un pincel. Estos dos selladores no fueron utilizados en este trabajo.

- Esmaltes para uñas. Existen diversas marcas, pero las que recomendamos por su durabilidad son "Geldon", "Avon", "Maybelline" y "Jafra". Siendo las dos últimas las mejores debido a sus componentes, ya que se despegan con mayor dificultad. Todas las marcas disponen de una amplia gama de colores y selladores transparentes, estos últimos adoptados por los autores, dado su limpio aspecto y presentación uniforme.

B. MATERIAL PARA CONSERVAR EJEMPLARES NO SUCCULENTOS NI LLENOSOS.

- Mica transparente autoadherible. Se utilizaron dos marcas diferentes. "Con-Tact FlaviCoa" y "Con-Tact Clear-



"Transparente"; la primera de las cuales constituye la mejor ya que es de más fácil manejo y más gruesa, por lo tanto más durable.

- Secadora tipo pistola para cabello..Usada para facilitar el enriedo de los ejemplares, gracias al aire caliente evitando así la formación de burbujas grandes.

- Solución preservativesterilizadora (según 13): obtenida por la mezcla de...

Formaldehido.....300 ml.  
Etanol.....100 ml.  
Acido acético glacial.100 ml.  
Aceite de oliva.....10 ml.  
Sulfato de cobre.....50-100 grs.  
Ac. acetilsalicílico..125 grs.  
Agua suficiente para 1 litro.

Utilizada, para un tratamiento que se le da a cada ejemplar, tanto para conservar el color, como para esterilizar los tejidos y se conserve estático el desarrollo de la enfermedad.

#### C. MATERIAL PARA CONSERVAR LAS CEPAS PURAS.

Además de la conservación de los cultivos en agar, existen otros métodos, quizá más eficaces para lo cual se mencionan los materiales siguientes:

- Silice y/o arena. Tamizada a 2 mm. aproximadamente, se

esteriliza y es muy recomendada para conservar en tubos de ensayo los cultivos puros de los microorganismos.

- Glicerina líquida o aceite mineral. Para cubrir las colonias en agar ó bien para para conservar frutos o ejemplares suculentos en suspensión.

- Agua bidestilada (o tridestilada). Para conservar diluciones de algunos agentes patógenos, tales como bacterias y algunos hongos (oomycetos).

Otro método usado con este fin, pero que no fué utilizado por los autores es el de congelamiento, para lo cual es empleado el nitrógeno líquido, dada su rapidez para congelar los diferentes organismos, pero existe la desventaja de que se requiere de equipo más sofisticado para emplear este sistema.

### 3.2. MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS.

Antes de iniciar con el listado de los diferentes medios de cultivo utilizados, queremos hacer mención de lo que representa un medio de cultivo, así como de algunas características que deben reunir.

Un medio de cultivo es una mezcla de sustancias que se utilizan para el aislamiento, desarrollo y reproducción de bacterias y hongos, con excepción de los considerados como parásitos obligados (ordenes Feromonosporales, Erisiziales y Uredinales). Un medio debe de contener elementos

nutricionales; el pH debe ser tal que favorezca el desarrollo del patógeno en cuestión, (pH ácido favorece a los hongos, pH alcalino favorece a las bacterias). El medio debe de proporcionar cierta humedad para el desarrollo del patógeno (22).

Los medios de cultivo se puede clasificar tomando como base diferentes criterios; así pues tendremos que existen agrupaciones por su composición, divididos en medios sintéticos y no sintéticos; por su consistencia en sólidos, semisólidos y líquidos. Pero para los fines del presente trabajo consideramos más prudente clasificarlos de acuerdo a su utilización, en generales y específicos, mismos que se describen a detalle posteriormente, no sin antes hacer la aclaración de que existen medios de cultivo pre-fabricados. Estos vienen en forma deshidratada y se encuentran con gran facilidad en el mercado, fabricados por los laboratorios "Difco"; tales medios se hidratan y se esterilizan para su adecuado uso. Los medios de cultivo "Difco" son bastante prácticos ya que existe una gran variedad (casi ilimitada) de medios y sus diferentes combinaciones, por lo que se obtiene un gran ahorro principalmente en el factor tiempo. Factor bastante importante en la diagnosis de cualquier enfermedad.

Queremos hacer la observación de porque hacemos mención únicamente de hongos y bacterias como fitopatógenos. La razón

es que aproximadamente el 85% de las enfermedades vegetales son, causadas principalmente por hongos y el 10% son ocasionadas por bacterias fitopatógenas, el resto se le atribuye a otros organismos y a enfermedades no parásitas; estos conceptos son en términos generales, por lo que no se deben de tomar necesariamente como un patrón del comportamiento de las enfermedades vegetales.

Así mismo, los medios de cultivo que a continuación se describen, corresponden en su totalidad a los utilizados para el desarrollo y aislamiento de hongos, ya que son los que los autores utilizaron en la realización de esta investigación. Hemos enlistado también una serie de medios, que son de gran utilidad ya que representan una gran ayuda principalmente para el aislamiento de patógenos específicos, y que en un dado caso, los lectores podrán utilizar para futuras investigaciones relacionadas con esta área.

### 3.2.1. GENERALES.

Eclamente dos o tres medios de cultivo, son necesarios para efectuar diagnóstico, estos medios son principalmente con los que se trabajó en el manejo de los fitopatógenos. La mayoría de los hongos (si no es que todos), crecen bastante bien en medios ricos en carbohidratos y un pH alrededor de 5.0; en cambio las bacterias generalmente prosperan en medios ricos en proteínas y un pH alrededor de 7.0 (30, 20).

#### PAPA-DEXTROSA-AGAR (32).

Este medio se realiza hidratando 35-40 grs. del medio deshidratado "Difco" del mismo nombre con 1000 ml de agua destilada, disolviendo el medio lentamente y calentando ligeramente. Si no se cuenta con el medio deshidratado el método a seguir será el siguiente...

#### Ingredientes:

Papa .....	200 grs.
Dextrosa .....	20 grs.
Agar .....	15grs.
Agua destilada .....	aforar a 1 lt.

#### Procedimiento:

Partir los 200 grs. de papa previamente pelada, introducirlos a un matríz de un litro de capacidad, enjuagarlos dos o tres veces y agregar 500 ml. de agua destilada. Incorporar el agar en 500 ml. de agua en un matríz y licuar la papa y el agar (separadamente) en la olla a una presión de 15 lb/pulgada cuadrada ó 15 minutos a 121 grados C. Concluido este tiempo, se filtra la infusión de papa a trav z de manta de cielo o colador. Agregar la dextrosa a la solución de agar y disolver rotando ligeramente. Juntar la solución agar-dextrosa con la infusión de papa, mezclar bien y aforar con agua destilada a 1000 ml. (22).

La mayoría de los hongos (no todos) crecen bastante bien en este medio y es el más utilizados por los fitopatólogos en la gran mayoría de los aislamientos (32).

#### AGAR NUTRITIVO O EXTRACTO DE CARNE-AGAR (32).

Este medio se utiliza básicamente en aislamientos iniciales de bacterias. Se prepara hidratando 25 grs de medio "Difco", con 1000 ml. de agua destilada ligeramente calentada. Si no se posee este medio deshidratado, el método a seguir será:

##### Ingredientes:

Peptona .....	5 grs.
Extracto de carne de res ...	3 grs.
Agar .....	15 grs.
Agua destilada .....	aforar : 1 lit.

##### Procedimiento:

Disolver el agar en 500 ml. de agua destilada licuando en la olla de presión, bajo las mismas especificaciones que la licuación de papa en el medio anterior. Concluido este tiempo se agrega la peptona y el extracto de carne, disolver y por último aforar con el agua a 1000 ml (22).

#### AGAR-MALTA (32).

Este medio se prepara hidratando 45 grs. del medio "Difco" con 1000 ml. de agua destilada disolviendolo calentandolo

ligeramente.

Si no se cuenta con los medios deshidratados los materiales y el procedimiento necesarios para preparar este medio son:

**Ingredientes:**

Extracto de malta.....	20 grs.
Dextrosa.....	20 grs.
Peptona.....	1 grs.
Agar.....	20 grs.
Agua destilada.....	Aforar a 1 Lt.

**Procedimiento:**

Disolver el agar en 500 ml de agua destilada licuando conforme al procedimiento antes descrito. Concluido este tiempo agregar uno a uno el resto de los ingredientes tratando de que queden bien mezclados (disueltos perfectamente). Aforar con agua destilada a 1000 ml (22).

Estos tres medios son los que se consideran generales e indispensables para el inicio de los procesos en la diagnosis vegetal (30); a partir de estos medios descritos se continuara con los medios selectivos y/o especificos para cada patógeno o grupo de ellos, con los que se esté trabajando.

### 3.2.2. ESPECÍFICOS Y/O SELECTIVOS.

En esta sección hemos incluido los medios de cultivo que se han empleado para las identificaciones de los patógenos. Mismas que se efectúan mediante los diferentes tipos de siembras; selectivas y/o específicas. Entendiendo que una siembra selectiva, es aquella en la que se propicia solamente el desarrollo de un grupo determinado de patógenos, gracias a los nutrientes del medio, a la temperatura, al pH o utilizando inhibidores del crecimiento de los patógenos que no deseamos. Una siembra específica, es la que favorece cierta característica en las diferentes etapas fenológicas de los fitopatógenos, tales como inducir a la esporulación, formación de esporas de origen sexual o simplemente, que el medio sea específico para tal o cual género de hongos o bacterias; inclusive se sabe que existen medios tan específicos, que favorecen el crecimiento de una sola especie de organismo, inhibiendo el desarrollo de todos los demás. Otros medios específicos son empleados exclusivamente para la conservación de las colecciones de organismos, los ceparios. Estos últimos determinantes para nuestros fines en la formación del herbario.

Mencionaremos a continuación sólo algunos ejemplos de las aplicaciones, de los medios más comúnmente utilizados.

A.- Medios para aislar, cultivar y/o identificar



Actinomycetos.

- B.- Medios para aislar y/o cultivar bacterias.
- C.- Aislar y cultivar dermatofitos y otros hongos zoopat6genos.
- D.- Hongos del suelo y/o agua .
- E.- Hongos provenientes de material vegetal.
- F.- Medios para inducir a la esporulaci6n en hongos.
- G.- Para estudiar aspectos nutricionales de hongos y bacterias.
- H.- Medios auxiliares en la identificaci6n de hongos.
- I.- Auxiliares en la identificaci6n de bacterias.
- J.- Preservadores o conservadores de microorganismos. (32).

A continuaci6n se enlistaran los diferentes medios utilizados, y posteriormente con la aclaraci6n correspondiente se enlistaran los que no fueron utilizados, pero que son de gran utilidad para el establecimiento de un herbario.

NOTA: Es importante tener en cuenta que todos los medios anteriormente descritos, tendran que esterilizarse cualquiera que haya sido la forma de preparaci6n de los mismos. Esto es, todos los medios preparados en forma natural o con los medios deshidratados ("Difco"), deberan ser esterilizados mediante el m6todo siguiente:

Se podra dividir el agar preparado en dos matraces de un litro de capacidad, o bien en varios matraces de menor

capacidad ó si se desea (y es recomendable), podrán utilizarse directamente tubos de ensaye con 9 a 10 ml del medio cada uno. Cualquiera que haya sido el recipiente elegido, deberá colocarse un tapón de algodón\* y sobre éste una cubierta de papel "craft" para evitar que el tapón se humedezca demasiado.

Los recipientes se colocan en la(s) olla(s) de presión, a la(s) que previamente se le ha(n) agregado los 2-3 litros de agua y se cierra perfectamente la tapa. Se esterilizan durante 15 minutos a 15 libras por pulgada cuadrada de presión ó a 121 grados C.

\* Es recomendable que el tapón de algodón, sea substituido por papel celofán ó de aluminio sujetados con una liga; esto es debido a que el algodón puede contener agentes contaminantes, aún después de ser esterilizado en la olla.

Una vez que se ha terminado de esterilizar, esperaremos a que el medio enfrie a temperatura ambiente, dejando que baje la presión dentro de la olla, ya que si bajamos rápidamente la presión, corremos el riesgo de que los tapones de los recipientes utilizados "boten" por el cambio brusco de temperatura y presión.

Ya que el medio se ha enfriado, es conveniente conservar los recipientes en condiciones de baja temperatura (0 a 4 grados C.) y ausencia de luz.

### AGUA-AGAR (32).

Este medio de cultivo es pobre en nutrientes y sirve para inducir a la esporulación de ciertas especies de hongos, que en otros medios ricos en nutrientes solo crecen vegetativamente. Se recomienda también utilizarlo en aislamientos de hongos del suelo, ya que por su pobreza en nutrientes, inhibe el desarrollo de agentes contaminantes. Por ejemplo es útil para aislar *Pythium* y *Actinomyces*.

#### Ingredientes:

Agar .....	15 grs.
Agua destilada .....	1 lt.

#### Procedimiento:

Disolver el agar en 500 ml. de agua destilada licuando de acuerdo al procedimiento ya descrito y aforar a 1000 ml.

### JUGO V-8-AGAR MODIFICADO (32).

Este medio es muy utilizado principalmente para inducir a la esporulación de muchas de las especies de hongos.

#### Ingredientes:

Jugo V-8 .....	200 ml.
Carbonato de Ca.....	3 grs.
Agar .....	20 grs.
Agua destilada .....	aforar a 1 lt.

Propionato de Na.....	1 mgr.
Estreptomina .....	30 mgr.
Cloratetraciclina .....	30 mgr.

**Procedimiento:**

Se mezclan todos los ingredientes con excepción de los antibióticos (los tres últimos), los cuales se adicionan después de que se ha esterilizado el medio. Preferentemente adiconarios cuando el medio tenga una temperatura de 40 a 50 grados Centígrados.

**TOMATE-SAL-AGAR (32).**

Este medio es usado basicamente para conservar las colecciones de los microorganismos (cepario).

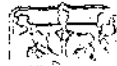
**Ingredientes:**

Jugo de tomate (deshidratado de "Difco")	30 grs.
NaCl (sal común) .....	100 grs.
Agar .....	15 grs.
Agua destilada suficiente para aferrar a	1 lit.

**Procedimiento:**

En 800 ml. de agua disolver el jugo de tomate (Difco) y el agar calentando ligeramente. En 200 ml. de agua ligeramente calentada, se disuelve la sal a la que posteriormente se agregan los 800 ml. con el jugo y el agar y

BIBLIOTECA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES



se afora a 1000 ml. (en caso necesario), y se procede a la esterilización.

Los medios que se describirán a continuación, no fueron utilizados por los autores debido a la falta de presupuesto y/o a otros factores determinantes; sin embargo, son altamente recomendados por la literatura especializada en la materia.

#### AGAR MICROBIOLOGICO "DIFCO" (22).

Este medio en particular es muy utilizado para el mantenimiento y conservación de las colecciones de patógenos.

Ingredientes:

Bacto-soytone.....	10 gra.
Dextrosa .....	10 gra.
Agar .....	15 gra.
Agua destilada para aforar a .....	1 lt.

Procedimiento:

Se disuelven perfectamente todos los ingredientes en 1000 ml. de agua, calentada ligeramente y se procede a esterilizar.

#### PAPA-ZANAHORIA-AGAR (32).

Este medio es ampliamente utilizado también para conservar las colecciones de organismos patógenos.

**Ingredientes:**

Papa .....	20 grs.
Zanahoria .....	20 grs.
Agar .....	20 grs.
Agua destilada .....	1 lt.

**Procedimiento:**

Fraccione finamente la papa y la zanahoria. dejelas remojar por espacio de 60 minutos aproximadamente en el agua; después hierva por 5 a 10 minutos y filtre con tela de manta fina. Posteriormente agregue el agar disolviendo perfectamente y proceda a esterilizar.

**LECHE-AGAR (32).**

Este medio es muy eficaz si se pretende aislar nemátodos provenientes de algún ejemplar en donde se sospeche su presencia.

**Ingredientes:**

Leche en polvo .....	2 grs.
Agar .....	20 grs.
Agua destilada .....	1 lt.

**Procedimiento:**

Se disuelven los ingredientes calentando ligeramente y se esteriliza. Una vez que se ha preparado este medio, se

Espolvorear 0.5 a 1.0 grs del suelo tamizado y secado a temperatura ambiente, proveniente del suelo en donde estaba el ejemplar en cuestion.

#### HARINA DE MAIZ-PPP-AGAR (32).

Este medio de cultivo es frecuentemente utilizado para el desarrollo específico de algunos miembros de la familia Pythiaceae correspondiente a los Gomycetos.

#### Ingredientes:

Agar .....	12 grs.
*Extracto de harina .....	60 grs. o ml.
Fimamicina sódica .....	100 pom.
Fenicilina B sódica .....	10 pom.
Sulfato de polimixina B ..	50 pom.
Agua destilada .....	1 lt.

\*El extracto de harina se prepara por separado.

#### Procedimiento:

Hierva la harina de maiz y el agar por espacio de 30 minutos, sin dejar de batir para evitar que esta se pegue al fondo. Una vez transcurrido este tiempo, cuele con tela de manta fina la mezcla, para usar solamente el extracto desechando el resto. Procede a esterilizar, una vez que la temperatura alcance los 30 - 40 grados centígrados agregue

los antibióticos.

#### DESDYCOLATO-AGAR (32).

Medio útil para el desarrollo de bacterias. Inhibe el desarrollo de bacterias Gram (+) y favorece el desarrollo y establecimiento de bacterias Gram (-).

#### Ingredientes:

Peptona .....	10 grs.
Lactosa .....	10 grs.
NaCl .....	5 grs.
Citrato amónico de Fe ....	2 grs.
Fosfato de K .....	2 grs.
Desdycolato de Na .....	1 gr.
Rosjo neutro .....	0.03 gr.
Agar .....	15 grs.
Agua destilada.....	1 lt.

#### Procedimiento:

Disolver todos los ingredientes calentando ligeramente el agua y proceder a esterilizar.

#### INFUSION DE MANZANA-AGAR (32).

Medio utilizado para el desarrollo de *Fusicladium*.



**Ingredientes:**

Hojas de manzana secadas al aire ..... 25 grs.  
Extracto de malta..... 5 grs.  
Agar ..... 25 grs.  
Agua destilada ..... 1 lt.

**Procedimiento:**

Se hierven las hojas de manzana en 500 ml. de agua durante media hora, se adiciona el extracto de malta disolviendolo perfectamente y se esteriliza.

Si a la infusión anterior se le agregan 5 grs. de peptona y 40 grs. de papas deshidratadas, induciremos a la formación de abundantes peritecios de este hongo; sin embargo, existe la desventaja que tendremos la presencia de tales peritecios hasta despues de 3-4 meses. Al inicio de que se siembre el hongo en este medio modificado, se debe conservar el medio a una temperatura de 16-20 grados C. durante 10-14 dias, pasado este tiempo a 8 grados C. esperar la aparición de los peritecios.

**FRIJOL-MALTA-AGAR (33).**

Medio utilizado para la inducción a la formación de cooidias de algunos hongos imperfectos.

**Ingredientes:**

Vainas de frijol ..... 200 grs.

Sacarosa .....	5 grs.
Malta .....	5 grs.
Agar .....	17 grs.
Agua destilada .....	1 lt.

Procedimiento:

Haga un extracto con las vainas de frijol, triturandolas e hirviendolas en 500 ml. de agua, por espacio de 30 minutos. Hacerle los demas ingredientes menos la sacarosa. Proceda a filtrar el extracto y posteriormente esterilice en forma separada la sacarosa previamente disuelta y el extracto. Hacia seguido incorpore la sacarosa al extracto y conservese alejado de las altas temperaturas.

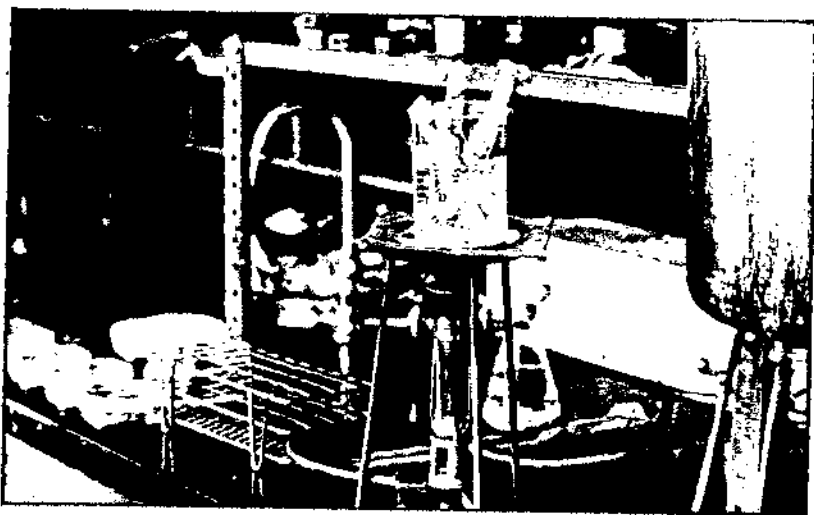
Estos son solo algunos ejemplos de la gran variedad de medios de cultivo existentes. Podriamos seguir enumerandolos, pero consideramos que son los necesarios para el establecimiento de un herbario, ademas al final de este trabajo hemos incluido una lista de literatura referencial, que sera de gran utilidad para quienes se interesen en la fitopatologia y deseen adentrar aun mas en el campo de la diagnosis vegetal.

A continuacion se describen los pasos para licuar los medios de cultivo.

-Si asume que los medios de cultivo, despues de haberse

preparado, se conservan en matraces erlenmeyer de 250 ml. ó en tubos de ensaye.

-Los recipientes conteniendo el medio, se colocan a "baño María" hasta su licuación (fotografía No. 1).



Fotografía No. 1

-Una vez licuados se vierten en cajas de petri. Si son tubos de ensaye, se vertirá un tubo para cada caja y si se trata de matraces, será 9-10 ml. de medio por caja.

-Ya que se ha vertido, se acidifica adicionando unas gotas de HCl. Preferentemente usar dos o tres gotas de ácido láctico. Esto favorecerá el desarrollo de hongos inhibiendo a las bacterias.

-Si se desea cultivar bacterias, entonces se alcaliniza con

hidróxido de potasio.

-Una vez adicionadas las gotas del ajustador del pH, se mezcla agitando ligeramente la caja de petri, sin dejar que el medio llegue a la cubierta.

-Cuando el medio se ha solidificado se procede a la siembra del organismo ó tejido.

### 3.3. METODOLOGIA EMPLEADA.

Existe una gran diversidad de métodos aplicables para la diagnóstico vegetal, pero queremos hacer énfasis en que ninguno de los métodos aquí descritos, ha de ser considerado como un patrón inmodificable. Queremos que este trabajo sirva como guía para el desarrollo de inquietudes y no como un simple manual de prácticas de laboratorio que han de seguirse como una receta de cocina. Todos los materiales y métodos están sujetos a modificaciones, de acuerdo a la necesidad del investigador; sin embargo, es recomendable que al inicio de lo que representa el establecimiento del herbario, tomen como base este trabajo, ya que está fundamentado en experiencias de los autores, así como en literatura especializada en la materia de fitopatología, microbiológica y diagnóstico vegetal. Hemos dividido los diferentes métodos usados en las áreas en las que fueron utilizados, también se mencionaran algunos métodos que no fueron usados por los autores, pero que la literatura recomienda para el establecimiento de un herbario.

### 3.3.1. TRABAJO DE CAMPO.

Realmente no existe un patrón establecido para aplicarse en cuanto a métodos de campo se refiere; sin embargo, en esta área es determinante la metodología que se ha de seguir, ya que de este factor dependerán todos nuestros procesos formativos, puesto que de un buen trabajo de campo, obtendremos buenos ejemplares, por consiguiente podremos trabajar con especímenes bien seleccionados.

#### 3.3.1.1. COLECTA DEL MATERIAL.

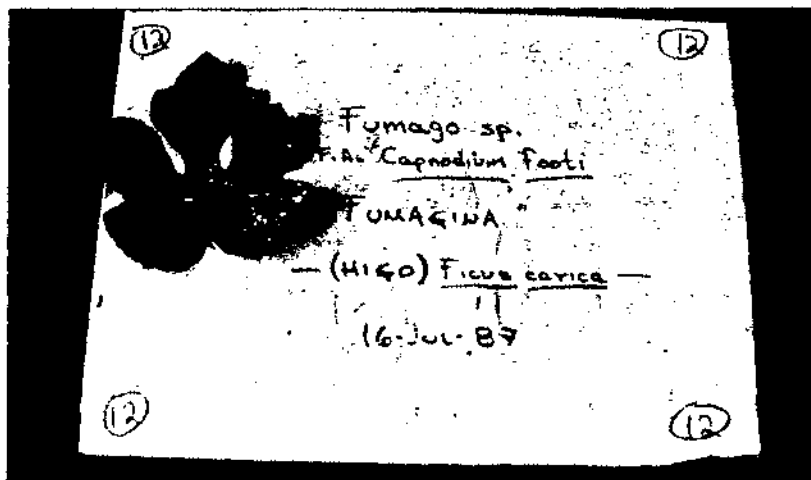
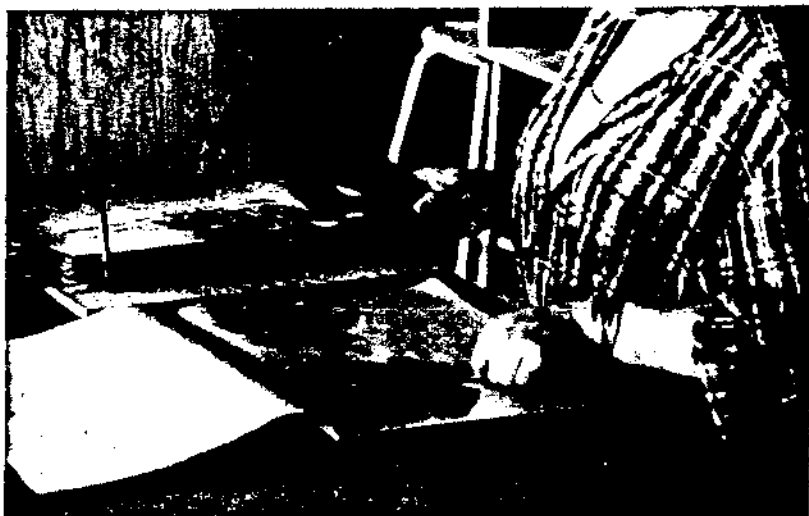
La obtención del material criptogámico enfermo, se realizó de dos formas:

A.- Directa. Colectas de los propios autores en diferentes localidades, principalmente las áreas circunvecinas a la Facultad de Agricultura.

B.- Indirectas. Estas colectas se efectuaron mediante una convocatoria a todos los alumnos y público en general, que estuviera interesado en la diagnóstico de alguna enfermedad determinada. Dicha convocatoria se imprimió en mimeógrafo y se colocó en los sitios más concurridos de la Facultad a la que los alumnos respondieron en forma satisfactoria.

Como la mayoría de las plantas que se estudiaron, estaban afectadas en partes aéreas (enfermedades foliares), una vez que se obtuvieron se procedió a su prensado, acomodando de la mejor manera posible, por separado para un

mejor control (fotografias No. 2 y 3).



Fotografias No. 2 y 3

Es importante recordar que la presión de la prensa no debe de ser excesiva, ya que podría macerar los ejemplares, así como tampoco debe de quedar muy floja, ya que las muestras se moverán y se maltratarán dificultando su estudio.

En esta etapa es en donde se recomienda que se tenga a la mano la cámara fotográfica, para conservar la mayor parte de las características originales de los hospederos y de la enfermedad. Aquí es en donde se deberán de tomar las anotaciones correspondientes al manejo agronómico de los hospederos, así como de las condiciones climáticas (7,30,31).

### 3.3.2. TRABAJO DE LABORATORIO.

En esta etapa se llevan a cabo diversas metodologías, todas ellas encaminadas a la plena identificación del agente causal de la enfermedad, por lo que comúnmente se le llama trabajo de identificación.

Para un mejor entendimiento de los métodos aplicados se han subdividido en varios subtemas a continuación descritos.

#### 3.3.2.1. OBSERVACIONES DIRECTAS.

Las observaciones se realizan primeramente a simple vista; estas pueden ser efectuadas en el mismo lugar de la colecta o una vez que se inicia el proceso de identificación en el laboratorio. Posteriormente se observan las lesiones de



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

la enfermedad bajo el microscopio estereoscópico o bien ayudados con la lupa (10X). Utilizando este método podrán ser diferenciados los cuerpos fructíferos de los hongos la mayoría de las ocasiones (fotografía No.4).



Fotografía No. 4

3.3.2.3. MONTAJES O FROTIS.

Cuando a simple vista no se pueden diferenciar los cuerpos fructíferos de los hongos utilizando el microscopio estereoscópico, se procede a efectuar los montajes o frotis.

Los montajes se realizan bien sea con cortes directos del material enfermo o mediante raspados del mismo, así como también de las siembras si es que ya se han efectuado. Los



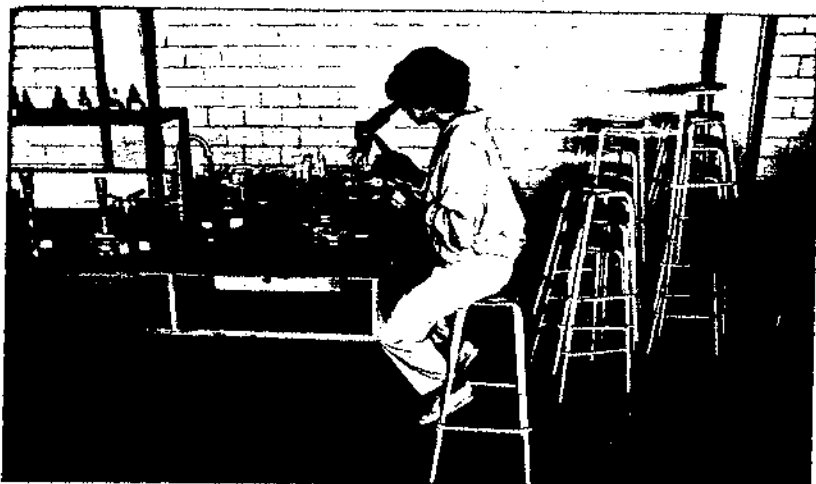
montajes pueden ser de dos formas: temporales y permanentes (llamados también semi-permanentes ya que algunos autores aseguran que no se conservan en forma permanente) (fotografía No. 5).



Fotografía No. 5

Los montajes temporales se realizan colocando una gota del medio para montaje temporal (agua destilada, hidróxido de K o lactofenol), sobre un porta-objetos. Posteriormente con una aguja de disección se toman pequeñas porciones superficiales de las lesiones en forma de "raspado" y se montan en la gota del medio para montar. Enseguida se cubren con un cubre objetos y se procede a observar en el

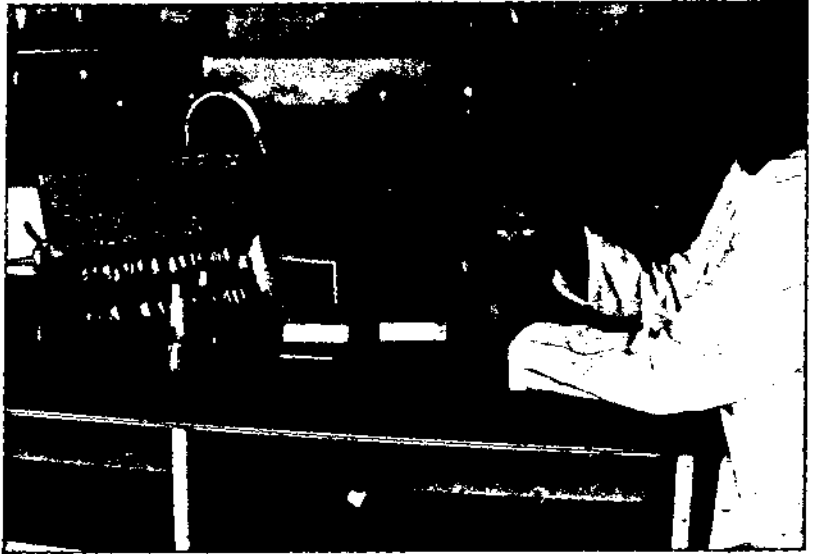
microscópio compuesto (fotografía No. 6).



Fotografía No. 6

Podrá hacerse un corte (muy fino) del tejido enfermo y montarse de igual forma para lo cual utilizaremos el bisturí o la navaja de rasurar. Es recomendable utilizar como medio de montaje "lactofenol" ya que de ser un montaje excelente podrá sellarse para convertirse en un montaje permanente.

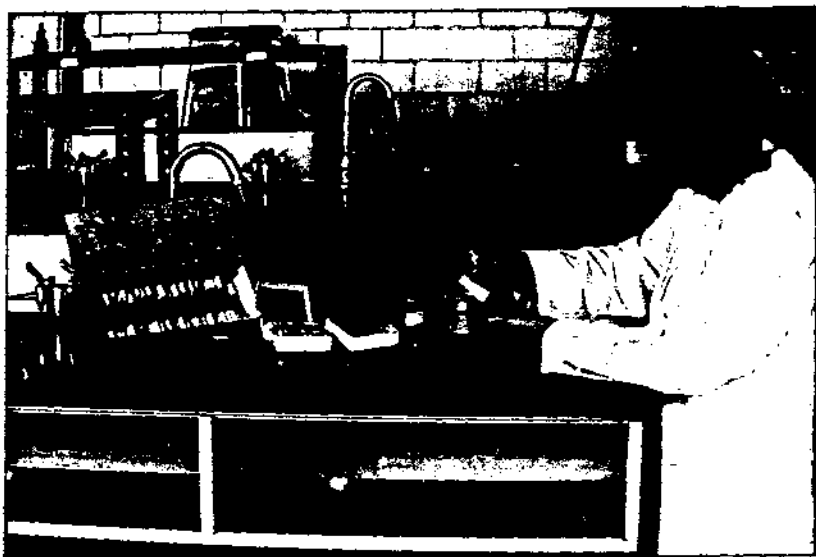
Los montajes permanentes se efectúan de la misma forma que los anteriores, con la diferencia de que se utilizan otros medios de montaje (hidróxido de K, lacto, lacto-vaselina, lacto-gel, glicerina, esmalte para uñas, gelatina, bálsamo de Canada, y otros ya descritos), (fotografía No. 7).



Fotografía No. 7

Para utilizar como medio de montaje el esmalte para uñas, es recomendable calentarlo ligeramente antes de colocarlo en el porta objetos para evitar la formación de burbujas así como para darle una consistencia menos viscosa. Ya que se han preparado los montajes se procede a la observación con el microscópio compuesto; y si se tratase de un buen montaje se procede al sellado del mismo (Fotografía No. 8), para que pase a formar parte del herbario. Los dos tipos de montajes antes descritos nos ayudan a la identificación de los patógenos, además de los montajes permanentes se obtendrán

las fotomicrografías.



Fotografía No. 8

### 3.3.2.3. SIEMBRAS Y/O AISLAMIENTOS.

El aislamiento consiste en la siembra de cortes de tejido enfermo en diferentes medios de cultivo y bajo ciertas circunstancias importantes que se deben de considerar; por ejemplo, los factores que influyen en el aislamiento.

#### 1.-La condición del material enfermo.

Para tener éxito en el aislamiento de un patógeno, es necesario que las muestras del material enfermo hayan sido escogidas cuidadosamente y seleccionar las más

representativas; también es prudente no trabajar con muestras demasiado viejas, procurando que sea material fresco (fotografía No. 9).



Fotografía No. 9

2.-El tipo de desinfectante superficial para los tejidos. Estos elementos son usados para eliminar los agentes contaminantes o secundarios que se encuentran en las lesiones para aislar al agente que realmente este causando la enfermedad. En este aspecto es importante tomar en cuenta principalmente el tiempo que se utiliza para la desinfección de los tejidos (fotografía No. 10).



Fotografía No. 10

3.-Temperatura a la que se incuba la muestra. En general, aislamientos a temperaturas entre los 20 a 24 grados centígrados son las más apropiadas.

#### 4.-El medio usado para el aislamiento.

Generalmente los medios con un pH de 4 a 5 favorecen el crecimiento de los hongos. Para mayor información al respecto consulte el tema de "medios de cultivo utilizados".

#### 5.-Técnica de aislamiento utilizada.

Básicamente existe seis métodos de aislamiento. Estos son:

- Inducción a la esporulación. Usado principalmente para enfermedades micóticas.
- Inducción al crecimiento de micelio. Para infecciones muy arraigadas y hongos que producen muy pocas esporas.
- Técnica de la dilución. Para bacterias y todos aquellos microorganismos que presentan un gran número de unidades reproductivas.
- Inoculación de hospederos. Para parásitos obligados y/o para organismos con desarrollo muy lento.
- Utilización de cebos o carnadas. Para organismos principalmente que viven en el suelo y que son más fácilmente desarrollables en los propios cebos.
- Aislamientos directos. Técnica más usada para organismos que pueden ser encontrados en colonias puras y algunos de lento crecimiento.

Para el presente trabajo solo se utilizaron algunas de las técnicas descritas anteriormente. A continuación se explican con mayor detalle las utilizadas por los autores.

## INDUCCION A LA ESPORULACION

La esporulación de los hongos que atacan las partes aéreas es abundante siempre y cuando se les proporcionen las condiciones ambientales propicias, tales como humedad relativa alta y temperaturas que oscilen entre los 20-30 grados centígrados. Esto se efectúa en la cámara húmeda colocando los tejidos enfermos en cajas de petri dentro de la cámara. La esporulación se presenta después de 48 horas a dos semanas hasta completar los cuerpos fructíferos. Ya que se ha logrado la esporulación, se transfiere al patógeno a medios de cultivo específicos, para mantener su pureza mediante aislamientos directos.

## AISLAMIENTOS DIRECTOS

Esta es la técnica que se utilizó con mayor frecuencia en la elaboración del trabajo. Esta es una técnica modificada, ya que es una unión de dos de las técnicas mencionadas anteriormente. Se unió por conveniencia de los autores gracias a que se adaptó a nuestras necesidades en forma excelente (fotografía No. 11).

Los pasos a seguir en esta técnica son los siguientes:

-Se selecciona el material más representativo y que de preferencia contenga diferentes estados fisiológicos de la enfermedad.





Fotografía No. 11

-Con una navaja se cortan pequeños trozos de aproximadamente de 5 a 10 mm. cuadrados, de los bordes de la enfermedad; esto es, que contengan partes de tejido sano (aparentemente) y enfermo. La cantidad de trozos es de 3 a 5.

-Los cortes obtenidos se tratan con una solución desinfectante de superficie (hipoclorito de Na ó "cloralex al 6 %). Los tiempos de tratamiento son de 0, 15, 30, 45 y 60 segundos para cada trozo respectivamente. Esto asegura el desarrollo tanto de agentes contaminantes como de exclusivamente el patógeno causante de la enfermedad. Se recomienda utilizar los tiempos de exposición de 0, 15, 30 y 45 segundos por resultar más práctico; aunque para la real identificación del patógeno, los trozos tratados durante 30 y 45 segundos, fueron los que más se adaptaron a nuestras necesidades. Esto representa que para fines de identificación, los trozos que no fueron desinfectados, contendrán una gran variedad de organismos contaminantes o secundarios, mismos que no son los causantes de la enfermedad en cuestión. De igual manera, los trozos tratados 60 segundos podrán ser expuestos, quizá en forma prolongada ocasionando la esterilidad del tejido debido a la posible susceptibilidad del organismo.

-Posteriormente los cortes desinfectados se secan con papel filtro o absorbente estéril, pasándolos previamente por tres cambios o "enjuagues" de agua destilada estéril.

-Por último se colocan, en forma aseptica y en condiciones de esterilidad sobre medios nutritivos generales, en forma separadas entre sí, dividiendo imaginariamente la caja de

petri en cuatro sectores, colocando un trozo por cada sector. -Ya que los trozos de tejido enfermo estan sobre el agar, se incuban invertidos, con la cubierta de la caja hacia abajo, en la estufa de incubación a una temperatura de aproximadamente 18-25 grados centigrados y se observan en forma periodica, elaborando montajes para lograr su identificación. Las siembras se efectuan con agujas de disección esterilizadas, bien sea con medios químicos o mediante la flama de un mechero.

La condición de esterilidad para sembrar estos trozos de tejido en el agar o medio de cultivo, se obtiene en gran porcentaje gracias a la utilización de varios (4-5) mecheros Fisher rodeando el área de trabajo.

NOTA. Antes de iniciar cualquier trabajo de laboratorio, es indispensable conservar perfectamente limpio y estéril todo el material que se va a utilizar, incluyendo la mesa de trabajo, para lo cual se utiliza el clorox. Es recomendable también, que antes de iniciar con las siembras, las personas que se encargarán de las mismas, utilicen cubre-bocas de cirugía y se laven perfectamente las manos, conservarlas un poco húmedas para evitar que las partículas adheridas a los brazos, vuelen y caigan sobre los cultivos.

La esterilización de el material de cristalería se lleva a cabo utilizando los métodos siguientes:

-CALOR HUMEDO. Se lleva a cabo de igual manera que como si se tratara de medios de cultivo, con la diferencia de que los materiales se envuelven en papel craft, para conservar su

esterilidad una vez que se extraen de la olla de presión.

-CALOR SECO. Se logra mediante la estufa para esterilizar.

Los parámetros o rangos de esterilización son:

<u>TEMPERATURA</u> C.	<u>TIEMPO</u> MIN.
170 . . . . .	60
160 . . . . .	120
150 . . . . .	150
140 . . . . .	180
121 . . . . .	toda la noche

Si no se cuenta con una estufa para esterilizar, esta puede ser ampliamente substituida por el horno de la estufa de nuestra casa.

Los métodos que a continuación se describen no fueron utilizados en este trabajo.

-Esterilización con luz ultravioleta.

-Esterilización química mediante:

- a) Permanganato de K.
- b) Peróxido de H.
- c) Perborato de Na.
- d) Cloro y Bromo.
- e) Cloruro de Hg.
- f) Nitrato de Ag.
- g) Fenol y algunos alcoholes.

h) Bromuro de metilo

i) PCNB.

#### 3.3.2.4. CONSERVACION DEL HERBARIO.

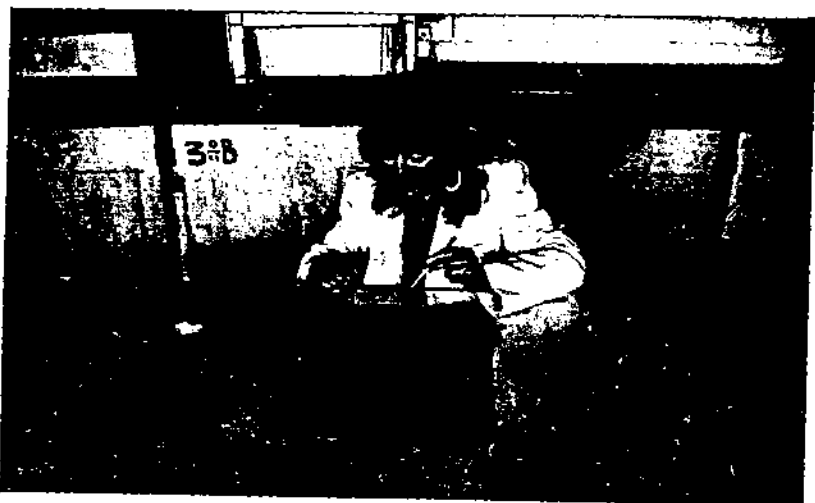
Todos los metodos descritos con anterioridad, son exclusivamente usados para el trabajo de identificacion de los agentes causantes de las enfermedades. A partir de este momento, todas las técnicas seran encaminadas a la conservacion del herbario.

De igual manera que la metodología anterior, estos no son patrones que no se puedan mejorar con la experiencia propia de los investigadores, por lo que servira como una guia de trabajo.

Se han dividido todos los métodos usados en esta seccion en pequeñas areas en las que fueron utilizados. A continuación se describirán en su totalidad.

#### A.-PARA CONSERVAR LAS ENFERMEDADES EN SUS HOSPEDEROS

Una vez que los ejemplares se recibieron se seleccionaron los mas representativos para posteriormente someterlos a un tratamiento con una solución esterilizadora-conservadora (descrita en el inciso B del punto 3.1.2.1.). Dicha solución sirve para esterilizar los tejidos y evitar que continuen degradandose y conservar su color verde original (fotografia No. 12).



Fotografía No. 12

Una vez preparada la solución, se deja reposar durante 24 horas para que se disuelvan perfectamente todos los ingredientes; para hacer más ágil este paso, se puede poner a hervir la muestra a ebullición en dicha solución por espacio de aproximadamente 3-5 minutos, teniendo precaución con los gases que emanan al calentar la solución. Podrá utilizarse la solución cuantas veces sea necesario; esto es, que no será necesario preparar la solución siempre que queramos utilizarla, ya que puede ser usada varias veces.

Normalmente, el material vegetal enfermo no es lavado

antes de ser colocado en la solución, ya que esto ocasiona que algunas estructuras fructificantes del hongo sean removidas.

Las hojas frescas enfermas se colocan en la solución por espacio de 3 a 5 días (algunas ocasiones más). Posteriormente las hojas se secan en una prensa botánica por espacio de 1 a 2 días y se sellan ("enmican") con plástico autoadherible grueso y transparente. Las medidas de las micas podrá variar de acuerdo a las necesidades de cada institución; para el presente trabajo, se adoptaron las medidas de una hoja tamaño carta (fotografía No. 13).

Para el enmicado de las hojas, es necesario que el plástico se caliente ligramente antes de empezar con el proceso; esto facilitara el manejo del material y se evitara que se formen burbujas de aire de gran tamaño.

Algunos materiales enfermos, tales como inflorescencia y tallos robustos, se pueden enmicar con una pequeña cantidad de la solución (14); aunque en el caso particular de las inflorescencias de uno de los ejemplares, se conservaron en frascos de cristal con formal al 30%.

Se sabe que algunos ejemplares conservados en las micas como se describe, han preservado sus colonias originales por espacio de por lo menos cinco años.



Fotografía No. 13

No debemos olvidar que todos los tejidos o ejemplares que hayamos tratado con esta solución, son completamente estériles; por lo que no servirán para realizar futuras siembras y/o asilamientos.

#### B.-CONSERVACION DE LOS FITOPATOGENOS EN MEDIOS ARTIFICIALES

En esta sección se describirán los métodos usados para conservar las cepas puras; es decir, al cepario, que como ya sabemos forma parte del herbario.

La función básica de una colección de cultivos (cepario)



es para conservar los cultivos y no únicamente para mantenerlos. El mantenimiento significa esencialmente, "mantener" el cultivo y conservarlo vivo, puro y en desarrollo típicamente reconocible. La conservación, en cambio, tiene la connotación del mantenimiento a largo plazo, pero además significa mantener la potencialidad biológica de todos los organismos.

Los métodos y materiales recomendados son esencialmente los procedimientos adoptados por la "American Type Culture Collection" (Colección Americana de Cultivos Tipo). Cabe mencionar que estos métodos están sujetos a cambios, ya que constantemente son descubiertas mejores técnicas y mejores materiales (37).

Cambios en la virulencia, características del cultivo y decrecimiento en la esporulación, pueden ocurrir en un cultivo si no se elige el método más apropiado para conservarse. Para prevenir o disminuir estos cambios adversos en las colecciones y para minimizar su contaminación, los cultivos pueden ser conservados mediante técnicas, que reducen o detienen su crecimiento (32).

A continuación se describen los métodos factibles de uso y sus aplicaciones. No con esto quiere decir que fueron empleados todos ellos. Los que se hayan utilizado, serán descritos a detalle en su oportunidad (32).

ORGANISMOMETODO RECOMENDADO

Actinomycetos

Liofilización  
Bajo aceite  
Arena

Bacterias

Liofilización  
Congelamiento  
Criogenización  
Agua (dilución)  
Bajo aceiteHongos con esporas relativamente  
pequeñas y no delicadasLiofilización  
Bajo aceite  
Arena  
Criogenización  
Agua (dilución)que producen mildius y  
forman cleistotecio  
y conidiasDesecación del  
hospedero  
Cambios periódicosque producen royes y  
forman uredosporasCriogenización  
Secado al vacío  
Congelamiento

suaves que forman teliosporas

Liofilización  
Bajo aceiteacuáticos incluyendo a  
Phytophthora y PhytiumBajo aceite  
Criogenización  
Congelamiento  
lento

que no esporulan

Bajo aceite  
Criogenización  
Arenaque si esporulan pero que  
no resisten la liofilización  
y forman esporas delicadas  
como Botrytis y Choanephora

Criogenización

Debido a la carencia de algún material y/o equipo, se utilizaron sólo algunos de los métodos mencionados. Los que más frecuentemente se utilizaron son:

#### TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS

Este es uno de los métodos más ampliamente usado (pero no es el más recomendado). Consiste en transferir cultivos puros a agar nuevo cada dos o tres veces al año. Esto es, que se tiene que estar renovando la colonia repetidas veces, mediante las técnicas de siembras y/o aislamientos. A este método también se le conoce como "Subcultivos". Una vez que se incuban y el hongo se ha desarrollado satisfactoriamente, se recomienda verificar mediante montajes si realmente aislamos el individuo en cuestión. Cuando nos hayamos cerciorado, se procede a colocar las nuevas siembras bajo temperaturas de 4-5 grados centígrados y en ausencia de luz. Los medios recomendados para estas transferencias son: V-8 Agar; PDA; Papa-Zanahoria-Agar y Tomate-Agar. Algunos autores recomiendan efectuar rotación de medios de cultivo para evitar mutaciones del organismo (32) (fotografía No. 14 y 15).

#### BAÑO ACEITE

Este es un método muy simple, pero realmente efectivo, particularmente si se combina con el anterior. El tipo de

aceite que se utiliza en esta técnica es el aceite llamado mineral o vaselina líquida. Consiste en cubrir las cepas con este aceite por encima del nivel del agar, aproximadamente 2-3 cm. El aceite se esteriliza previamente (en la olla de presión, dejándolos 30-45 minutos en lugar de los 15 tradicionales por tres ocasiones), y se adiciona a los tubos de ensaye conteniendo el cultivo del fitopatógeno. Es importante que los tubos de ensaye este provistos de tapaderas preferentemente atornillables para evitar contaminaciones futuras. Una vez que se ha agregado el aceite a los tubos, estos se almacenan bajo temperaturas de 5-10 grados centigrados y de preferencia en ausencia de luz (fotografía No. 16).

#### CULTIVOS EN ARENA

Es considerable el número de hongos que pueden ser conservados con este método. La arena es usada en forma general para "absorber" al organismo.

La arena que se utiliza es una mezcla de arcilla y limo (tamizada finamente), se esteriliza con calor húmedo (olla de presión durante 60 minutos a 15 lb. por pulgada cuadrada) ó con calor seco (horno para esterilizar). La arena se esteriliza en tubos de ensaye para que resulte más práctico su manejo, con su respectiva tapa; ya que se esteriliza la

arena se deja enfriar a temperatura ambiente y se inocula con una suspensión conteniendo al organismo. La inoculación se lleva hasta un 25% de capacidad de campo y después simplemente se almacenan los tubos a temperatura ambiente (preferentemente en refrigeración).

La suspensión del organismo se realiza cuando ya tenemos plenamente identificado al patógeno. Se toma un trozo de agar (y micelio + esporas) y se diluyen en 10-20 ml. de agua bidestilada estéril con lo que se efectúa la inoculación.



Fotografía No. 14



Fotografias 15 y 16

### CONSERVACION EN GEL SILICO

Este es una especie de modalidad del método anterior, ya que es muy parecido pero en lugar de arena se utiliza gel sílico. Esta técnica consiste en llenar hasta la mitad, tubos de ensayo con el gel. Se esterilizan a 180 grados C por espacio de 90 minutos (es recomendable esterilizar los tubos antes de que estos se enfrien, o en su defecto conservarlos en recipientes sellados). Se adiciona 0.5 ml. de agua bidestilada al cultivo que ha de preservarse; si sólo existe desarrollo miceliar, transfiera el micelio a un recipiente con agua bidestilada estéril y macérela. Agregue igual cantidad de leche descremada a la suspensión (hongo macerado). Utilice una pipeta para adicionar 0.5 ml. de la suspensión por cada 4 grs. de gel sílico (agregue gota a gota); conserve los tubos en refrigeración y despues de una semana tome una muestra del material, colocando algunas partículas del gel sobre agar y verifique su viabilidad. Es recomendable mantener las tapas de los tubos perfectamente bien cerradas y envueltas con papel aluminio y almacenar los tubos a 5 grados C.

### DILUCIONES EN AGUA

Este método consiste en colocar pequeños trozos de micelio, esponjas y agar ó porciones de agar conteniendo una colonia de bacterias bien definidos, dentro de tubos de

ensaye (con tapa), conteniendo agua bidestilada estéril. Estos tubos son conservados en refrigeración. Aunque algunos autores reportan haber conservado sus diluciones (de esporas) a 10 grados C. (32).

Una amplia variedad de técnicas están disponibles para la conservación de microorganismos, y podría ser difícil elegir el método más adecuado para una necesidad en particular. Algunos aspectos a considerar para una correcta elección de el (los) método(s) a seguir son los siguientes:

1.-MANTENIMIENTO DE LA VIABILIDAD. Para evitar pérdidas en el cultivo, éste debe ser sujeto a un proceso preservativo. El método usado debe minimizar pérdidas de la viabilidad durante el proceso y el almacenamiento, por lo que una vez preservado, el cultivo deberá vivir por periodos largos.

2.-CAMBIOS DE POBLACION MEDIANTE SELECCION. La reducción en el número de células viables puede ocurrir en la selección de una población resistente induciendo al cambio de características del cultivo preservado. El método de preservación debe, por lo tanto, conservar el mayor número de células viables, para que así se mantenga la semejanza tan cercana al original como sea posible.

3.-CAMBIOS GENETICOS. Es importante que los ejemplares preservados no pierdan características importantes. ó en su



defecto que no adquieran otras. Estos cambios pueden ocurrir durante la preservación mediante mutaciones.

4.-PUREZA. Cepas preservadas para infinidad de aplicaciones deben permanecer puras, y el método elegido debe minimizar las contaminaciones.

5.-COSTO O ECONOMIA. El costo de mantenimiento de un cepario, incluye el costo del personal, equipo, material y las instalaciones.

6.-NUMERO DE CULTIVOS. Un método que es encontrado apropiado para preservar colecciones pequeñas, puede ser muy laborioso e incluso incosteable cuando el número de especies aumenta.

7.-VALOR DE LOS CULTIVOS. Las consecuencias de la pérdida de una cepa, deben ser consideradas al elegir un método preservativo. Cepas importantes o valiosas deben ser preservadas mediante una técnica que minimice los riesgos de pérdidas; se recomienda usar más de un método para una completa seguridad.

8.-FRECUENCIA DE USO DE LAS CEPAS. Algunos cultivos, tales como muestras de producción industrial o aquellas usadas para control de calidad, pueden ser usadas frecuentemente en un laboratorio. En estos casos, las posibilidades de pérdida o contaminación aumentan y deben ser tomadas en cuenta (32).

Cualquiera que sea el método empleado para la conservación de los microorganismos, recomendamos que se conserve material como reserva, para evitar quedarnos sin ejemplares, ya que por alguna causa pudieran perderse los cultivos ya establecidos.

#### 3.4. DETENCION DE FOTOMICROGRAFIAS

Para la obtención de las fotomicrografías es indispensable, como ya lo mencionamos, que se disponga de un microscópio al que se le adapte una cámara fotográfica. Para nuestro caso particular tuvimos la oportunidad de utilizar un microscópio con cámara incluida; este microscópio es de marca "Leitz Dialux 20 EB".

Se toman estas fotografías con la finalidad de mantener accesible y disponible toda la información posible, para todas las personas que consulten el herbario. Fudiera darse el caso, que no estén disponibles los microscópios para poder observar las estructuras y morfología de los patógenos, para lo cual tales fotografías serían la solución.

Las fotomicrografías, llamadas así ya que son fotografías al microscópio, se obtienen gracias a los montajes permanentes, que se generaron durante el proceso de identificación de los agentes causales de las enfermedades que se estudiaron. La toma de las mismas se auxilió mediante el uso de un exposímetro, el cual se adapta al microscópio y

nos indica el tiempo de exposicion de cada clisé fotografico.

Cada exposición se elige de acuerdo al gusto de quien toma las fotografias, pudiendo existir las variantes de intensidad luminica, utilizacion o no de filtros, y los diferentes lentes objetivos, que nos permiten un mayor o menor acercamiento.

#### IV. RESULTADOS.

Al término del presente trabajo, los autores hemos realizado una evaluación en cuanto a los resultados que se obtuvieron con la implantación del herbario fitopatológico, en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos, asumiendo que tales resultados son los materiales que conforman dicho herbario, mismo que se ha integrado como material didáctico para la enseñanza objetiva.

Durante el proceso de investigación se obtuvieron 45 muestras diferentes incluyendo los generos: *Alternaria*, *Ascochyta*, *Aspergillus*, *Basidiophora*, *Capnodium*, *Ceratosystis*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Cronartium*, *Cryptosporella*, *Curvularia*, *Diplocarpon*, *Diplodia*, *Erysiphe*, *Fomes*, *Fumago*, *Fusarium*, *Fusicladium*, *Helminthosporium*, *Monilia*, *Mycena*, *Didium*, *Penicillium*, *Peroospora*, *Phragmidium*, *Phyllachora*, *Phytophthora*, *Pseudopeziza*, *Puccinia*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus*, *Sphacelotheca*, *Sphaerotheca*, *Tranzschelia*, *Uromyces*, *Ustilago* y *Volutella*. De los cuales se seleccionaron al azar 15 generos diferentes para ejemplificar la estructuración de un herbario: dichos generos son: *Alternaria*, *Cercospora*, *Cronartium*, *Diplocarpon*, *Erysiphe*, *Fusarium*, *Fusicladium*, *Helminthosporium*, *Monilia*,

Didium, Peronospora, Phyllachora, Sphacelotheca, Tranzschelia y Volutella.

Los ejemplares obtenidos se mencionarán de acuerdo a los diferentes procedimientos a los que fueron sometidos todos los ejemplares recibidos y colectados.

#### MONTAJES

Se generaron montajes de los 15 géneros seleccionados con tres repeticiones cada uno, haciendo un total de 45 montajes, mismo que pasan a formar parte del Herbario Fitopatológico de la Facultad.

#### EJEMPLARES CRIFTOGAMICOS PRESERVADOS

Se hace la aclaración de que se utilizaron dos tipos de técnicas para la presentación del material preservado: micas y frascos con formol.

Los géneros Monilia y Sphacelotheca fueron conservados en frascos de cristal con fenol al 30%, debido a que se trata de frutos e inflorescencias respectivamente, dificultando su conservación con el plástico autoadherible.

Los géneros restantes se conservaron en micas, obteniendo 10 ejemplares emicados con dos repeticiones cada uno, haciendo un total de 20 micas.

#### CEPAS DE CULTIVOS PUROS

Se obtuvieron cepas de cultivos puros, mismos que conforman el "Deposito Fitopatológico", de los géneros *Alternaria*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Monilia*, *Phyllachora*, *Sphaecelotheca* y *Volutella* cada uno con dos repeticiones. De los géneros restantes no se obtuvieron los cultivos dado que están clasificados como parásitos obligados.

Todo el material antes mencionado formará parte del Herbario Fitopatológico, mismo que queda a disposición de la comunidad universitaria y para todos aquellos interesados en el área de la Fitopatología, a cargo en la H. Directiva de esta Facultad de Agricultura.

El material que a continuación se menciona, también forma parte del herbario pero, es incluido en cada uno de los ejemplares de tesis:

- Fotomicrografías.
- Reporte de campo.
- Reporte de Laboratorio.

## V. DISCUSION Y RECOMENDACIONES

Sugerimos que el presente trabajo, sea considerado como el inicio del establecimiento, un tanto formalizado del Herbario Fitopatológico en esta facultad.

Tomando en cuenta que este material puede ser aplicado en diferentes áreas agrícolas y forestales. Tales aplicaciones estarán encaminadas para dar a conocer, tanto la enfermedad, como la metodología a seguir para su diagnóstico y el manejo de los fitopatógenos.

Este herbario que surgió por la inquietud de algunos alumnos, puede ser utilizado como una herramienta auxiliar en las diversas investigaciones, que estén relacionadas con la Fitopatología; como investigaciones genéticas, evaluación de efectividad de los fungicidas, pruebas de resistencia, inoculaciones inducidas, etc; además puede establecerse un laboratorio de servicio social, abierto a todos los productores que requieran de asistencia técnica especializada en problemas fitopatológicos, así como futuros tesis e incluso personal asignado a la escuela para prestar su servicio social.

Por lo antes mencionado, sugerimos que todas las personas quienes tengan inquietud en el bienestar de las plantas, ayuden a incrementar el número de ejemplares que hasta hoy se ha generado y proporcionar mantenimiento.

## VI. BIBLIOGRAFIA.

- (1) Agrios, George. 1986.  
Fitopatología. 1a. Edición, 2a. reimpresión.  
Editorial LIMUSA. México.
- (2) Alexopoulos, Constantine John. 1964.  
Introducción a la Micología. Traducción del inglés  
por Dygilio, Antonio Pedro Luis.  
Editorial Universitaria. Buenos Aires, Argentina.
- (3) Barnet, H. L. y Hunter, Barry B. 1972.  
Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 3a. Edición.  
Burgess Publishing Company.  
Minneapolis, Minn. U. S. A.
- (4) Easer, M<sup>a</sup>. de Lourdes de la I. de. 1987.  
Fitopatología. 1a. Edición.  
Editorial LIMUSA. México.
- (5) Castillo Tovar, José. 1987.  
Micología General.  
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamps.  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.  
Editorial LIMUSA. México.
- (6) Copeda Siller, Melchor.  
Fungicidas Agrícolas. Boletín No. 14. Departamento  
de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma  
Agraria Antonio Narro. Coahuila, México.
- (7) Crop Science. 1983.  
Revista publicada por "Crop Science Society of  
America".  
Volumen 23, número 1. Madison, WI. U.S.A.
- (8) Desarrollo y Control de las Enfermedades de las Plantas.  
1978. Publicación a cargo de "National Academy of  
Sciences".  
Editorial LIMUSA. Vol. 1. México.
- (9) Diccionario Enciclopédico Universal. 1972.  
Editorial OBERON; 5a. edición, vol. V. Barcelona.  
España.



- (10) Dickinson, C. H. y Lucas, W. A. 1987.  
 Patología Vegetal y Patógenos de Plantas.  
 Editorial LIMUSA, México.
- (11) Dickson, James G. 1963.  
 Enfermedades de las Plantas de Gran Cultivo.  
 Traducido al español por Vallega, Jose.  
 Salvat Editores, Barcelona, España.
- (12) Domínguez García-Tejero, Francisco. 1976.  
 Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas. 5a  
 Edición. Editorial Dossat. Madrid, España.
- (13) Echandi Eddie. 1971.  
 Manual de Laboratorio para Fitopatología General.  
 1a Edición. Herrero Hermanos, Sucesores. México.
- (14) F.A.O. Plant Protection Bulletin. 1976.  
 Revista publicada por la "Food and Agriculture  
 Organization of the United Nations", Roma, Italia.
- (15) Finch, H. C. y Finch, A. N. 1974.  
 Los Hongos Comunes que Atacan Cultivos en América  
 Latina. 1a Edición.  
 Editorial TRILLAS. México.
- (16) French, D. W. 1982.  
 Forest and Shade Tree Pathology.  
 Department of Plant Pathology. University of  
 Minnesota. St. Paul, MN. U.S.A.
- (17) García Álvarez, Manuel. 1981.  
 Enfermedades de las Plantas en la República  
 Mexicana. 4a reimpression. Editorial LIMUSA. México.
- (18) ----1984.  
 Patología Vegetal Práctica. 2a Edición.  
 Editorial LIMUSA. México.
- (19) González, Luis Carlos. 1976.  
 Introducción a la Fitopatología.  
 Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.  
 San José, Costa Rica.
- (20) Kinscap, R. E. y Snell, C. J. S. 1988.  
 A Manual of Laboratory Methods.  
 Academic Press, Inc. Orlando, Florida. U.S.A.

- (21) León Baileges, Dr. H. y Cummins, George E. Dr. 1961.  
Uredinales (Royas) de México. Volumen I. SARR.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.  
Campo Agrícola Experimental del Valle de Luliacan.  
México.
- (22) López Acevez, Guillermo Fdo. 1964.  
Manejo de Hongos Fitopatogenos.  
Departamento de Enseñanza e Investigación en  
Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma  
Chapingo, México.
- (23) Lot, Antonio y Chiang Fernando; compiladores. 1986.  
Manual de Herbario. Administración y Manejo de  
Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación  
de Ejemplares Botánicos.  
Departamento de Botánica, Instituto de Biología,  
U.N.A.M. Consejo Nacional de la Flora de México.  
México
- (24) Manual Para el Control de Enfermedades. 1987.  
Publicación de los laboratorios "Ciba-Geigy  
Mexicana". Inedito.
- (25) Martínez Ramírez, José Luis. 1978.  
Diagnostico de Enfermedades de Plantas. Tesis  
inedita de la Escuela de Agricultura.  
Zapapan, Jal. México.
- (26) Ortiz Barrera, Ramón. 1989.  
Manejo de la Resistencia a Fungicidas.  
Publicación inedita de los laboratorios "Ciba-Geigy  
Mexicana".
- (27) Romero Cova, Sebastian. 1980.  
Hongos Fitopatogenos. 1a Edición.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.
- (28) Rosenstein, Emilio Dr. 1986.  
Diccionario de Especialidades Agroquímicas.  
1a Edición. Ediciones PLM. México.
- (29) Saracchia, Abel A. y Rocca de Saracchia, María A. 1975.  
Fitopatología General-Control. Tomo I 1a edición.  
Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.

- (30) Streets Sr., Robert E. Dr. 1975.  
The Diagnosis of Plant Diseases. 4a Edición.  
The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.  
U.S.A.
- (31) Toro Navarro, Aurelio Del y Herrera Martínez, Daniel.  
1985. Formación, Uso y Mantenimiento de un Herbario  
para la Enseñanza de la Agronomía. Tesis inédita de  
la Facultad de Agricultura. Zapopan, México.
- (32) Tuite, John. 1968.  
Plant Pathological Methods. Fungi and Bacteria.  
"Department of Botany and Plant Pathology"  
Purdue University. Minneapolis, Minn. U.S.A.
- (33) Ulloa, Miguel y Hanlin, Richard T. 1978.  
Atlas de Micología Básica. 1a Edición.  
Editorial Concepto. México.
- (34) Urquijo Landaluze et al. 1971.  
Patología Vegetal Agrícola. Enfermedades de las  
Plantas. 2a Edición.  
Ediciones MUNDI-PRENSA. Madrid. España.
- (35) U.S. Department of Agriculture. 1967.  
Enfermedades de las Plantas. Traducción al español  
por Meza Nieto, José.  
Editorial. Herrero. México.
- (36) Walker, John Charles. 1975.  
Aguirre Azpeitia, Antonio, traductor.  
Patología Vegetal. Traducción de la 2a edición.  
Editorial OMEGA. Barcelona, España.
- (37) Weiss, Freeman A. 1957.  
Manual of Microbiological Methods.  
Society of Amer. Bact. McGraw-Hill, Co., New York,  
U.S.A.

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAÑERO

No DE FUENTE 1 FECHA 28 Abril 1987

HOSPEDERO Durazno EDAD DEL CULTIVO 10 años.

PROCEDENCIA Opio Las Arujas Zepoan Jalisco

VARIEDADES Criollo CULTIVO ANTERIOR Mismo

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Hoja Manchas necróticas  
Flores Frutos  
Bros Manchas necróticas. Tallos   
Otros

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez Achararramiento  
Áreas muertas Notados  
Frones foliares Manchas Con apariencia de mosaico.  
Otros

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas Sí. Áreas grandes   
Bandas ó franjas  Pequeñas áreas   
Lerchones  Borde del cultivo   
Partes altas ó bajas  Pendientes   
Otros

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación  Vientos Fuertes.  
Heladas  Humedad relativa 50 %  
Otros

LABORES CULTURALES:

Riegos Temporales. Podas Sí cada año.  
Fertilización  Incorporación de M. C. Sí.  
Otros

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes   
Herbicidas   
Fungicidas   
Insecticidas   
Otros

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH Ligeramente ácido Drenaje Bueno.  
Textura franco arenosa  
N  P   
K  Ca   
Mg  Fe   
Zn  Otros

COLLECTOR Dr. María Rodríguez Villalón.



REPORTE FITOPATOLOGICO  
DE CAMPO

NO. DE MUESTRA 3 FECH: 5 Julio 1990

HOSPEDERO Pino FORMA DEL CULTIVO

PROCEDENCIA "Bosque la Primavera" Mpio de Tala Jalisco.

VARIETADES  CULTIVO ANTERIOR Bosque natural.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz  Hojas Manchas amarillas y ocre.  
Flores  Frutos Manchas amarillas y ocre.  
Brotes Manchas amarillas. Tallos   
Otros

APARENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez Generalizada. Acharramiento en árboles jóvenes.  
Áreas muertas Presentes. Noteados   
Tizones foliares  Manchas en las hojas, frutos.  
Otros

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas  Áreas grandes presentes.  
Bandas o franjas  Pequeñas áreas   
Manchones  Bordes del cultivo presentes.  
Partes altas o bajas presente. Pendientes presente.  
Otros

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación presente Vientos Presentes.  
Heladas  Humedad relativa   
Otros

LARGOS CULTURALES:

Riegos Sólo a las plantaciones. Fodas   
Fertilización  Incorporación de M. O.   
Otros

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes usados comunmente.  
Herbicidas   
Fungicidas   
Insecticidas manchoncillos  
Otros

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

pH ligeramente ácido Drenaje deficiente.  
Textura varias modalidades.  
N  P  K   
Mg  Ca  Zn   
Mn  Otros

COLLECTO Luz Elena Claudio Garcia.

REPORTE FITOPATOLOGICO  
DE CAMPO

No DE MUESTRA 4 Fecha 15 Julio 1987.

HOSPEDERO Rosal. EDAD DEL CULTIVO 5 años

PROCEDENCIA Mpio de las Agujas Zapopan Jalisco.

VARIETADES \_\_\_\_\_ CULTIVO ANTERIOR Mismo.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas Manchas negras.  
Flores \_\_\_\_\_ Frutos \_\_\_\_\_  
Brotes \_\_\_\_\_ Tallos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Estructura \_\_\_\_\_ Achenarramiento \_\_\_\_\_  
Áreas muertas \_\_\_\_\_ Moteados \_\_\_\_\_  
Tipos de Hojas \_\_\_\_\_ Manchas Necroticas de forma circular.  
Otros Necrosis localizada

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas Presentes. Áreas grandes \_\_\_\_\_  
Bandas ó franjas \_\_\_\_\_ Pequeñas Áreas \_\_\_\_\_  
Manchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación De temporal Vientos Presentes.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 60 %.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos Seasonales. Podas Anuales.  
Fertilización \_\_\_\_\_ Incorporación de E. O. \_\_\_\_\_  
Otros Aplicación de estiércol cada año.

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

pH Ligeramente ácido. Drenaje Buena.  
Textura franca arenosa.  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
Ca \_\_\_\_\_ Mg \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

COLLECTOR Luz Elena Claudio García.

REPORTE FICIONTOLOGICO  
DE CAMPES

NO DE FUESTRA 5 FECH 3 Agosto 1987.

HOSPEDERO Calabaza. ZONA DEL CULTIVO Portaliza.

PROCEDENCIA Ameca Jalisco

VARIETADES CULTIVO ANTERIOR Mais.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz No Hojas aspecto atarciopeladas  
Flores No Frutos No  
Branes Aspecto atarciopeladas. Tallos No  
Otras \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez No Achararramiento No  
Áreas muertas No Moteados Pulverulentos blanquecinos.  
Tirones Foliáres No Manchas Aspecto atarciopeladas.  
Otras \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas si Áreas grandes No  
Bandas ó franjas No Pequeñas Áreas No  
Manchones No Bordes del cultivo No  
Partes altas ó bajas Bajas. Pendientes Unas.  
Otras \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación anuales. Vientos Presente.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos Diarios. Podas \_\_\_\_\_  
Fertilización No Incorporación de E. O. No  
Otras \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DEL SUEÑO:

pH Ligeramente ácido. Drenaje Suavo.  
Textura Granos arenosa.  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_  
K \_\_\_\_\_ EC \_\_\_\_\_  
Ca \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mg \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLPICO: Hilda Margarita Quiñero



REPORTE FITOPATOLOGICO  
DE CAFFEO

No. DE IDENTIFICACION 6 FECHA 10 Junio 1989.

HOSEBELDO A. g. e. y e. EDAD DEL CULTIVO 1-2 años.

PROCEDENCIA Arandas Jalisco.

VARIETADES CULTIVO ANTERIOR Mismo.

PARTES AFFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz <u>Manchas color ocre</u>	Hojas <u>Manchas color ocre</u>
Flores <u>Manchas color ocre</u>	Frutos <u></u>
Brotos <u>Manchas color ocre.</u>	Tallos <u>Manchas color ocre</u>
Otros <u></u>	

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Archivos <u>Generalizada</u>	Achararramiento <u></u>
Áreas sueltas <u>Presentes</u>	Botaduras <u></u>
Tiznes foliares <u></u>	Manchas <u>en hojas, raíz y tallo.</u>
Otros <u></u>	

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas <u></u>	Áreas grandes <u>Presentes.</u>
Bandas ó franjas <u></u>	Pequeñas áreas <u></u>
Marchones <u></u>	Bordes del cultivo <u></u>
Bordes altas ó bajas <u></u>	Pendientes <u></u>
Otros <u></u>	

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación <u>anual</u>	Vientos <u>Presentes.</u>
Heladas <u></u>	Humedad relativa <u></u>
Otros <u></u>	

LARGOS CULTURALES:

Riegos <u></u>	Podas <u></u>
Fertilización <u></u>	Incorporación de M. O. <u></u>
Otros <u></u>	

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes <u></u>
Herbicidas <u></u>
Fungicidas <u></u>
Insecticidas <u></u>
Otros <u></u>

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

pH <u></u>	Drenaje <u></u>	
Textura <u></u>		
N <u></u>	P <u></u>	K <u></u>
Na <u></u>	Ca <u></u>	Zn <u></u>
Pn <u></u>	Otros <u></u>	

COLIBRO Luc. Elena Claudio Garcia.

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAFFÉ

NÚMERO 7 Fecha 5 Junio 1990.

HOSPEDERO Manzanillo, EDAD DEL CULTIVO 10 años.

PROCEDENCIA Npio. Los Angeles Zapopan Jalisco.

VARIETADES CULTIVO ANTERIOR: Mismo.

PARTES AFFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz	Hojas	Manchas corchosas.
Flores	Frutos	Manchas corchosas.
Brotes	Tallos	Carposos.
Otros		

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Carácter en las hojas.	Achararramiento
Áreas muertas	Moldeos
Tirajes foliares	Manchas amorfas color verde olivo.
Otros	

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas presentes.	Áreas grandes
Bandas o franjas	Pequeñas áreas
Manchones	Bordes del cultivo presentes.
Partes altas o bajas	Pendientes
Otros	Las manchas tienen apariencia corchosas color olivo.

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación temporal	Vientos Presentes.
Neladas	Humedad relativa 70%.
Otros	

LABORES CULTURALES:

Riegos Semanales.	Podas Anuales.
Fertilización	Incorporación de M. O.
Otros	

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Herbicidas \_\_\_\_\_  
 Fungicidas \_\_\_\_\_  
 Insecticidas \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

Origen	Drenaje	
Textura		
N	P	K
Ca	Co	Zn
Mg	Otros	

COLECTOR Las Elenas Claudio García.

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAMPO

No. DE HOJAS: 8 FECHA: 3 Marzo 1987.

HOSPEDERO: Maíz. ESPECIE DEL CULTIVO: \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: Mpio de las Agujas, Zanopan, Jalisco

VARIETADES: Criollo. CULTIVO ANTERIOR: Sorgo.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas: Tizones.  
Flores \_\_\_\_\_ Frutos \_\_\_\_\_  
Brotos: Tizones. Tallos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez \_\_\_\_\_ Achararramiento \_\_\_\_\_  
Áreas muertas \_\_\_\_\_ Rotados \_\_\_\_\_  
Tizones foliares \_\_\_\_\_ Manchas \_\_\_\_\_  
Otros: Necrosis localizada en las hojas y brotes.

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Áreas grandes presentes.  
Bandas o franjas Presentes. Pequeñas áreas  
Manchones Presentes. Bordes del cultivo presentes.  
Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación \_\_\_\_\_ Vientos \_\_\_\_\_  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 70%.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos Temporal \_\_\_\_\_ Podas \_\_\_\_\_  
Fertilización Utilizada \_\_\_\_\_ Incorporación de M. O. \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas Esteron 4/ 1-2 litros por ha.  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas Dipterex.  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH ligeramente ácido Drenaje Bueno  
Textura Arenosa.  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
MF \_\_\_\_\_ Eo \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLECTOR: Victor Vicente Tvaras.

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAÑA DE AZÚCAR

NÚMERO DE FUENTE 9 FECHA 26 Abril 1967.

HOSPEDERO Durazno. EDAD DEL CULTIVO 10 años.

PROVENIENCIA Moio de la Agujas. Zapopan. Jalisco.

VARIETADES CULTIVO ANTERIOR Maíz.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas Manchas foliares.  
Flores caída prematura. Frutos Nonificaciones.  
Brotes manchas Tallos Cánceres.  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez generalizada. Achararramiento  
Áreas muertas hojas. Notados  
Tirones foliares Manchas Polizeres.  
Otros \_\_\_\_\_

DISTRIBUCIÓN DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas presentes. Áreas grandes  
Bandas ó franjas Pequeñas áreas  
Marchones Bordes del cultivo Presentes.  
Partes altas o bajas Pendientes  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación temporal. Vientos presentes.  
Heladas Humedad relativa 70%.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos Podas anuales.  
Fertilización Incorporación de M. O.  
Otros \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH ligeramente ácido Drenaje Bueno.  
Textura franco-arenosa  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
Ca \_\_\_\_\_ Mg \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLECTOR Victor Vicente Favores.

REPORTE FITOPATOLOGICO  
DE CAFE

NO DE FUENTE 10 FECHA 9 Junio 1989

HOSPEDERO M a n g o . EDAD DEL CULTIVO \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA Las Varas Nayarit.

VARIETADES Criollo. CULTIVO ANTERIOR Mismo.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raiz \_\_\_\_\_  
 Flores manchas aterciopeladas Hojas Manchas aterciopeladas.  
 Brotes \_\_\_\_\_ Frutos \_\_\_\_\_  
 Tallos \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez Generalizada Achaosramiento \_\_\_\_\_  
 Areas sueltas \_\_\_\_\_ Notados \_\_\_\_\_  
 Tirrones Foliareos \_\_\_\_\_ Manchas Foliareas.  
 Otros \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Areas grandes Presentes.  
 Bandas o franjas \_\_\_\_\_ Pequeñas Areas \_\_\_\_\_  
 Manchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
 Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
 Otros Coloración púrpura en manchas y lesiones avanzadas.

CONDICIONES AMBIENTALES:

Frecipitación \_\_\_\_\_ Vientos Presentes.  
 Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 60 %  
 Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos Semanales. Podas anuales.  
 Fertilización \_\_\_\_\_ Incorporación de E. O. \_\_\_\_\_  
 Otras arriación de la tierra.

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
 Herbicidas \_\_\_\_\_  
 Fungicidas \_\_\_\_\_  
 Insecticidas \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

pH \_\_\_\_\_ Drenaje \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
 Mg \_\_\_\_\_ Ca \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
 Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLLECTO Victor Vicente Taveras.

REPORTE FISIOPATOLÓGICO  
DE CAMPO

NO DE HUERA 11 FECHA 3 Febrero 1990.

HOSPIEDERO Tobacco EDAD DEL CULTIVO 90 días

PROCEDENCIA La presa Nayarit

VARIETAD Burley CULTIVO ANTERIOR Mismo

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz	Hojas
Flores	Frutos
Brotos	Tallos
Otros	

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Architez	Achararramiento
Áreas muertas	Rotados
Tirones foliares	Manchas
Otros	

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas	Áreas grandes
Bandas o franjas	Pequeñas áreas
Marchones	Bordes del cultivo
Partes altas o bajas	Pendientes
Otros	

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación	Vientos
Heladas	Humedad relativa
Otros	

LABORES CULTURALES:

Riegos	Podas
Fertilización	Incorporación de E. O.
Otros	

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes
Herbicidas
Fungicidas
Insecticidas
Otros

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

PH	Drenaje	
TEXTURA		
N	P	K
Ca	Co	Zn
Mn	Otros	

COLIBRO Meris Salamanca

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAMPO

No DE MUESTRA 12 FOLIO 12 Mayo 1987.

HOEPEDERO Agua cate. EDAD DEL CULTIVO 15 años.

PROVINCIA Michoacan

VARIETADES Criollo CULTIVO ANTERIOR Mismo

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas Aspecto de chapopete  
Flores \_\_\_\_\_ Frutos \_\_\_\_\_  
Brotos \_\_\_\_\_ Tallos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez \_\_\_\_\_ Achaparramiento \_\_\_\_\_  
Áreas muertas \_\_\_\_\_ Motrados \_\_\_\_\_  
Tizones foliares \_\_\_\_\_ Manchas color negro.  
Otros \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Áreas grandes presentes.  
Barras o franjas \_\_\_\_\_ Pequeñas áreas \_\_\_\_\_  
Marchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación temporal \_\_\_\_\_ Vientos presentes.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 70%.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos \_\_\_\_\_ Podas Anuales.  
Fertilización \_\_\_\_\_ Incorporación de M. O. \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH ligeramente ácido Drenaje Buena  
Textura franco-arenoso  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
Mg \_\_\_\_\_ Ca \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLLECTOR José Luis "Fidel" Pérez Alvarado.

REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE CAÑES

No. DE FUENTE 13 FECHA 19 Abril 1989.

HOSEPEDERO M a i z . EDAD DEL CULTIVO Anual

PROCEDENCIA Las agujas Zap. Jalisco.

VARIETADES \_\_\_\_\_ CULTIVO ANTERIOR Sorgo

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas \_\_\_\_\_  
Flores \_\_\_\_\_ Frutos Inchados y negros  
Brotes \_\_\_\_\_ Tallos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitiz Generalizada. Achararramiento \_\_\_\_\_  
Áreas muertas \_\_\_\_\_ Botados \_\_\_\_\_  
Tirones Foliare \_\_\_\_\_ Manchas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Áreas grandes \_\_\_\_\_  
Bandas ó franjas \_\_\_\_\_ Pequeñas áreas \_\_\_\_\_  
Manchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
Partes altas ó bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación \_\_\_\_\_ Vientos Presentes.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 70%.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos \_\_\_\_\_ Podas \_\_\_\_\_  
Fertilización \_\_\_\_\_ Incorporación de E. O. \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH \_\_\_\_\_ Drenaje \_\_\_\_\_  
Textura \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_  
K \_\_\_\_\_ Ec \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLECTO Las Agujas Zap. Jalisco.



REPORTE FITOPATOLÓGICO  
DE MAÍZ

NO. DE FUENTE 14 FECHA 5 Junio 1987.

HOSPEDERO Durazno. AÑO DEL CULTIVO \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA Mpio de las Aguas, Zapopan, Jalisco.

VARIETADES \_\_\_\_\_ CULTIVO ANTERIOR Maíz.

PARTES AFECTADAS DE LA PLANTA:

Maíz Hojas Pústulas amarillentas.  
Flores pústulas amarillentas. Frutos \_\_\_\_\_  
Ejes Pústulas amarillentas. Tallos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

APARIENCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez Generalizada. Achatarramiento \_\_\_\_\_  
Áreas necróticas \_\_\_\_\_ Notados \_\_\_\_\_  
Tirones foliares \_\_\_\_\_ Manchas \_\_\_\_\_  
Otros Presenta las pústulas amarillentas-café en el envés de las hojas.

DISTRIBUCIÓN DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Áreas grandes \_\_\_\_\_  
Bandas o franjas presentes. Pequeñas áreas \_\_\_\_\_  
Marchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación Temporal Vientos Buertes.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 70%.  
Otros \_\_\_\_\_

LABORES CULTURALES:

Riegos cada semana Podas anuales.  
Fertilizador \_\_\_\_\_ Incorporación de E. O. \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

pH \_\_\_\_\_ Drenaje \_\_\_\_\_  
Textura \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
Ca \_\_\_\_\_ Co \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mg \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLLECTO José Luis "Fidel" Pérez Alvarado.

REPORTE FITOPATOLOGICO  
DE CAÑE C

NO DE MUESTRA 15 FECHA Julio 1989

HOSPEDEO Amaranto EDAD DEL CULTIVO \_\_\_\_\_

PROCEDECIA Bojo de las Aguas. Zapopan. Jalisco.

VARIEDADES \_\_\_\_\_ CULTIVO ANTERIOR Maíz.

PARTES AFFECTADAS DE LA PLANTA:

Raíz \_\_\_\_\_ Hojas Manchas negras.  
Flores \_\_\_\_\_ Frutos \_\_\_\_\_  
Brotos manchas negras. Tallos manchas negras.  
Otros \_\_\_\_\_

AFABIANCIA GENERAL DEL CULTIVO:

Marchitez Generalizada Achecarramiento \_\_\_\_\_  
Áreas muertas \_\_\_\_\_ Moteados \_\_\_\_\_  
Tizones Foliáres \_\_\_\_\_ Manchas Foliáres y del tallo.  
Otros \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD:

Plantas aisladas \_\_\_\_\_ Áreas grandes Presentes.  
Bandas o franjas \_\_\_\_\_ Pequeñas áreas \_\_\_\_\_  
Manchones \_\_\_\_\_ Bordes del cultivo \_\_\_\_\_  
Partes altas o bajas \_\_\_\_\_ Pendientes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CONDICIONES AMBIENTALES:

Precipitación temporal Vientos presentes.  
Heladas \_\_\_\_\_ Humedad relativa 60%  
Otros \_\_\_\_\_

LARGOS CULTURALES:

Riegos \_\_\_\_\_ Podas \_\_\_\_\_  
Fertilización \_\_\_\_\_ Incorporación de M. O. \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

PRODUCTOS QUIMICOS APLICADOS (DOSIS Y FECHAS):

Fertilizantes \_\_\_\_\_  
Herbicidas \_\_\_\_\_  
Fungicidas \_\_\_\_\_  
Insecticidas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

pH ligeramente ácido Drenaje bueno.  
Textura franco-arenosa.  
N \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_  
Mg \_\_\_\_\_ Ca \_\_\_\_\_ Zn \_\_\_\_\_  
Mn \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

COLLECTO Luz María Rodríguez Villegas.

R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

Nº DE MUESTRA 1    FECHA 6 Marzo 1987.

HOSPEDERO D u r a z n o (Prunus persica. L).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Cortes del tejido del hospedero montados en Lactofenol; cámara húmeda a una temperatura de 27 grados centígrados durante 72 horas para inducir la esporulación.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-agar y Agar Malta, ambas durante 72 horas a 27 grados centígrados.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA Desarrollo de lento a moderadamente -- rápidas. Colonias de color verde botella, tendiendo a café oscuro, con bordes de hielino a blancos.

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Café oscuro	Alargada.	Irregular	Variable.	3-5 micras.	Sí
Conidioforo	Café oscuro	Cortos o elong.	Simples o ramificadas en cadenas	Variable.	4-6 micras.	
Conidios	Café oscuras.	Muriformes.	Acropétalas en cadenas largas.	Variable.	variable.	8 lo largo y ancho.

ENFERMEDAD M a n c h a   P o l i a r .

AGENTE CAUSAL A l t e r n a r i a . Nees.

HABITOS DEL PATOGENO Saprófito y parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE

DIVISION Eumycota .

ORDEN Moniliales.

SUBDIVISION

FAMILIA Moniliaceas.

CLASE Deuteromycetos.

GENERO Alternaria.

OBSERVACIONES Este género se considera como cosmopolita, las especies de Alternaria son generalmente saprófitas, las enfermedades causadas por éste se desarrollan mejor en tejidos viejos (senescentes).

DETERMINO Hilda Margarita Quintero Martínez.

R E P O R T E F I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 2 FECHA 20 Junio 1987.

HOSPEDERO R o s a l (Rosa sp).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero --  
montado en Lactefenol; camara húmeda a una temperatura de 27 gra--  
dos centígrados, durante 96 horas para inducir la esporulación.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-agar y Agar malta, am--  
bas durante 96 horas a temperatura de 27 grados centígrados.

CARACTERISTICAS DE LA CEFA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Leva.	Ancho	Tabique
Micelio						Presente
Conidioforo	Oscuro	Alarga-- dor	Elevandose en grupos y le-- vantados.	Varia-- ble.	Varia-- ble.	
Conidias (simpo-- losporas).	Hialina a oscuras	Fili-- formes.	Apicales.	20-30 micras	2-6 micras	Multi-- septada.

ENFERMEDAD Mancha Foliar.

AGENTE CAUSAL Cercospora. Fres.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE \_\_\_\_\_

DIVISION EuMYCOTA.

ORDEN Moniliales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA Moniliaceae.

CLASE Deuteromycetos.

GENERO Cercospora.

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

DETERMINO José Luis "Fidel" Perez Alvarado.

R E P O R T E   P I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 3    FECHA 16 Julio 1990.

HOSPEDERO P i n o (Pinus occarpa).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero --  
montado en Lactofenol; raspado del tejido del hospedero; disección-  
de los picnidios del patógeno.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS No se utilizó medio de cultivo por --  
que se trata de un parásito obligado; no se desarrolla en medio.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio						
Conidioforo						
Conidios (uredoespora)	Amarilla Hialinas	Colon- gias.	apical o for- mando cade- nas.	8-9 micras.	4-7 micras.	No

ENFERMEDAD R o y a   o   C h a h u i x t l e .

AGENTE CAUSAL C r o n a r t i u m .

HABITOS DEL PATOGENO Parásito obligado.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE Heterobasidiomycetos.

DIVISION Euycotia.

ORDEN Uredinales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA \_\_\_\_\_

CLASE Basidiomycetos.

GENERO Cronartium.

OBSERVACIONES Las royas de este género, son especialmente destruc-  
tivas cuando atacan a los árboles jóvenes de los viveros o de las -  
plantaciones recién establecidas.

DETERMINO Luz Elena Claudio García.

R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 4    FECHA 1 Agosto 1937.

HOSPEDERO R o s a l (Rosa sp).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero -  
montado en lactofenol; camara húmeda a una temperatura de 26 gra--  
dos centígrados para inducir la esporulación.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

estructura	Color	Forma	Disposición	Long.	Ancho	Tabique
Micelio (apotecio)	Negro a café oscuro		Subcuticular			
Conidióforo (ascas)	Café oscuro hialino	Clavi- formes.	En apotecios			
Conidios (ascospora)	Oscuros	Fusi- formes.	En ascas.			Bicelu- lar.

ENFERMEDAD M a n c h a   F o l i a r .

AGENTE CAUSAL D i p l o c a r p o n . W o l f .

HABITOS DEL PATOGENO \_\_\_\_\_

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi

SUBCLASE Discomycetidae.

DIVISION \_\_\_\_\_

ORDEN Helotiales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA Phaciidiaceae.

CLASE Ascomycetos.

GENERO Dilocarpon.

OBSERVACIONES Apotecios subcuticulares, cubiertos por un estroma  
delgado negro y erizantes, asca claviforme, con el apéndice lige-  
ramente engrosado y puntiagudo. Ascogonas bicelulares oscuras fu-  
siformes, las dos células de diferente tamaño; paráfisis filiformes  
con inchamiento apical. Fructificaciones miceliales.

DETERMINO Luz Elena Claudio Garcia.

R E P O R T E P I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 5 FECHA 8 Agosto 1987.

HOSPEDERO C a l a b a z a (Cucurbita pepo. L.)

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido enfermo del hos-  
pedero montado en Lactofenol.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS No se utilizó medio de cultivo por -  
que se trate de un parásito obligado; no se desarrolla en medio.

CARACTERISTICAS DE LA CEFA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Hialino	Cortos y largos	Superficial			Sí
Conidioforo	Hialino		Sumergidos en el micelio	20 micras.	10 micras	Sí
Conidias	Hialino	Oblonga	En cadenas erectas y verticales.	27.5 micras	15 micras	No

ENFERMEDAD C e n i c i l l a .

AGENTE CAUSAL E r y s i o h e . D.C.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito obligado.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE Pyrenomycoetidae.

DIVISION \_\_\_\_\_

ORDEN Erysiphales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA Erysiphaceae.

CLASE Ascomycetes.

GENERO Erysiohe.

OBSERVACIONES Obtiene sus nutrientes del hospedero por medio de -  
haustorios, contiene varios ascos por cleistotecio; Los fulcros son  
sencillos con aspecto de hifa.

DETERMINO Luz Elena Claudio García.

R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 6 FECHA 20 Junio 1989.

HOSPEDERO Azave (Azave americana L.).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido enfermo del hospedero montado en Lactofenol; cultivo del patógeno en medios artificiales.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-agar y Agar Malta, ambas durante 96 horas a una temperatura de 27 grados centígrados.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA Crecimiento rápido (colonias con coloraciones blancas y tinciones rosadas en las partes maduras), con apariencia algodonosa debido a la gran reproducción vegetativa.

CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS DEL PATOGENO

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Rosa a púrpura		Irregular.	Variable.	Variable.	Presentes.
Conidioforo	Rosa a púrpura	Alargado y ramificado.	Formado con las hifas esporodocios.	Variable.	Variable.	Septado
Conidios	Rosa a púrpura o café	Media luna.	Apicales en el esporodocios.	Variable.	Variable.	de 2 a 9 septos.

ENFERMEDAD Anillo Rojo.

AGENTE CAUSAL Fusarium Link.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi. SUBCLASE \_\_\_\_\_

DIVISION Emycota. ORDEN Microsporiales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_ FAMILIA Microsporiaceae.

CLASE Microsporiales. GENERO Fusarium.

OBSERVACIONES Conidioforos alargados en forma de batalla, con ramas a intervalos regulares, agrupados en esporodocios. En la fase aséptica se reproducen sexualmente presentando peritecios del tipo -- Neotria, Spherotria y Caloneotria. Los macroconidios se producen sólo fuera del suelo.

DETERMINO M.C. Jóse Luis Martínez Ramírez.



R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

Nº DE NUESTRA 7    FECHA 15 Junio 1990.

HOSPEDERO M a n z a n o (Malus sylvestris Mill.).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido enfermo del hospedero montado en Lactofenol; cultivo del patogeno en medios artificiales.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-agar y Agar Malta, ambas durante 96 horas a una temperatura de 27 grados centígrados.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio			Subticular			Presentes.
Conidioforo	Oscuros	Cortos denticulado	Formando una capa esporulativa.	10-18 micras.	3-7 micras.	escasamente tabicado.
Conidias (simpodu-lógicas)	Oscuras	Elípticas, piriforme	Apicales sobre los conidioforos.	12-20 micras	6-10 micras.	una célula.

ENFERMEDAD R o ñ a  
AGENTE CAUSAL Fusicladium. Edo conidial Venturia.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO <u>Fungi.</u>	SUBCLASE <u>Eusecomycetos.</u>
DIVISION <u>Eucometa.</u>	ORDEN <u>Pleosporales.</u>
SUBDIVISION _____	FAMILIA <u>Pleosporaceae.</u>
CLASE <u>Ascomycota.</u>	GENERO <u>Fusicladium.</u>

OBSERVACIONES Micelio subticular en el hospedero, formando un estrato con los conidióforos en la parte superior. Conidias jóvenes - producidos sucesivamente en los ápices de extremidades nuevas.

DETERMINO Victor Vicente Tavares.

R E P O R T E P I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 8 FECHA 21 Marzo 1987.

HOSPEDERO Maíz (Zea mays L.).  
 TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero en fermo montado en Lactofenol; cultivo del patógeno en medios artificiales.  
 MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-agar y Agar Malta, ambas durante 96 horas a una temperatura de 26 grados centígrados.  
 CARACTERISTICAS DE LA CEPA Colonias de color café-oscuro, gran producción de micelio y conidias, colonias con bordes blancuesinos.

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Oscuro	Alargadas.	Irregular.	10-60 micras por septo.	3-5 micras.	presentes.
Conidioforo	Café	Alto y erecto.	Simples o agrupados	variable.	3-5 micras.	presentes.
Conidias (porospora)	Subhialina café.	cilíndricas.	apical o lateral.	36-42 micras.	10-5 micras	5-8 células.

ENFERMEDAD Tizón de la Hoja.  
 AGENTE CAUSAL Helminthosporium Link.  
 HABITOS DEL PATOGENO Parasito facultativo.  
 TAXONOMIA DEL PATOGENO:  
 REINO Fungi. SUBCLASE \_\_\_\_\_  
 DIVISION Euarcyote. ORDEN Moniliales.  
 SUBDIVISION \_\_\_\_\_ FAMILIA Moniliaceae.  
 CLASE Deuteromycetes. GENERO Helminthosporium.  
 OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

DETERMINO Victor Vicente Tavares.

R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA    9    FECHA 7 Mayo 1987.

HOSPEDERO    D u r a z n o    (Prunus persica L.).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS    Corte de tejido del hospedero enfermo montado en Lactofenol; cultivo del patógeno en medios de cultivo artificiales.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS    Papa-déxtrosa-azar y Agar Malta, ambas durante 96 horas a una temperatura de 25 grados centígrados.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Hialino	ramificado.				Pluri-nucleado.
Conidioforo	Hialino	de botella.				
Conidias	Hialino	Ovales	en cadenas			Unicelular.

ENFERMEDAD    P u d r i c i ó n   d e l   F r u t o .

AGENTE CAUSAL    M o n i l i a

HABITOS DEL PATOGENO    Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO    Fungi.

SUBCLASE    Euascomycetos

DIVISION    Emycota.

ORDEN    Helotiales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA \_\_\_\_\_

CLASE    Ascomycetos.

GENERO    Monilia.

OBSERVACIONES    Monilia es el estado imperfecto de Monilinia.

DETERMINO    Luz Elena Claudio García.

R E P O R T E F I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 10 FECHA 15 Junio 1939.

HOSPEDERO M a n g o (Mangifera indica L.).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte del tejido del hospedero - enfermo montado en Lactofenol; raspado del tejido enfermo montado en Lactofenol.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS No se utilizo medio de cultivo por --

que se trata de un parásito obligado; no se desarrolla en medio.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Distribución	Long.	Ancho	Tabicada
Micelio	Hialino	Cortos y largos.	Superficial	Variable.	3-5 micras.	Sí
Conidioforo	Hialino		surgiendo del micelio	20 micras	10 micras	Sí
Conidias	Hialinas	Oblongas.	En cadenas - largas, erectas y verticales.	27 micras	15 micras	Unicelular.

ENFERMEDAD C e n i c i l l a .

AGENTE CAUSAL O i d i u m .

HABITOS DEL PATOGENO Parásito obligado.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE Pyrenomycetidae.

DIVISION Euycota.

ORDEN Erysiphales.

SUBDIVISION Ascomycetes.

FAMILIA Erysiphaceae.

CLASE Euascomycetes.

GENERO Oidium.

OBSERVACIONES Micelio externo sobre el hospedero, micelio de color blanco; conidioforos superficiales y simples; conidias cilíndricas, de una célula hialina, producidas en cadenas basibétales.

DETERMINO Victor Vicente Taveres.



R E P O R T E F I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 12 FECHA 27 Mayo 1987.

HOSPEDERO Aguacate (Persea americana).

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero -- enfermo; corte del apotecio del patógeno montado en lactofenol; cultivo del patógeno en medios artificiales.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa-dextrosa-azcar y Agar Malta, sembrados durante 72 horas a 27 grados centígrados de temperatura.

CARACTERISTICAS DE LA CEFA Abundante esporulación y desarrollo de micelios, distribuidos uniformemente en toda la caja de Petri.

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

estructura	Color	Forma	De posición	Long.	Ancho	Teñido
Micelio	---	---	---	---	---	---
Conidioforo (Peritecio)	Negro	Globooso	Inmerso en el tejido.	3-8 micras	5-8 micras	---
Conidios (ascospora)	Hialinas	Reniformes.	Dispuestas en ascos.	15-26 micras.	parte ventral 9 mic.	No

ENFERMEDAD Mancha de Asfalto.

AGENTE CAUSAL Phyllachora.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO <u>Fungi.</u>	SUBCLASE <u>Pyrenomycetidae.</u>
DIVISION <u>Eucomata.</u>	ORDEN <u>Xylariales.</u>
SUBDIVISION <u>Ascomycetina.</u>	FAMILIA <u>Phyllachoraceae.</u>
CLASE <u>Euascomycetes.</u>	GENERO <u>Phyllachora.</u>

OBSERVACIONES Peritecios sumergidos en el sustrato; los peritecios con estructuras alabaras que habitan en la hojas. Las paredes de los ascos son gruesas, tiene uero apical grande. Hay paráfisis.

DETERMINO José Luis "Fidel" Pérez Alvarado.

R E P O R T E   P I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

Nº DE MUESTRA 13    FECHA 3 mayo 1989.

HOSPEDERO M. r. f. z. (Zea mays L.)

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedante-enfermo montado en lactofenol; cultivo del patógeno.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS Papa dextrosa agar y Agar melta.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA Colonias color oscuro.

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

estructura	Color	Forma	Disposición	Long.	Ancho	Tabique
Micelio	Hialina	pequeña	Unicelular			
Conidioforo (soro teliosporico)	Cafe.	Globosa	en soro teliosporicos	9-12 diame- tro.		
Conidias	Cafe, rojo o negro.					

ENFERMEDAD Carbón de la espiga.

AGENTE CAUSAL Sphaerotheca.

HABITOS DEL PATOGENO Parásito facultativo.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi.

SUBCLASE Heterobasidiomycota.

DIVISION Euarcyota

ORDEN Ustilaginales.

SUBDIVISION \_\_\_\_\_

FAMILIA Ustilaginaceae

CLASE Basidiomycetes

GENERO Sphaerotheca.

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

D E T E R M I N O \_\_\_\_\_

R E P O R T E F I T O P A T O L O G I C O  
D E L A B O R A T O R I O

No DE MUESTRA 14 FECHA 29 Junio 1957.

HOSPEDERO D u r a z n o (Prunus versica)

TECNICAS USADAS PARA EL DIAGNOSIS Corte de tejido del hospedero -- enfermo montado en Lactofenol.

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS No se utilizó medio de cultivo por -- que se trata de un parásito obligado; no se desarrolla en medio.

CARACTERISTICAS DE LA CEPA \_\_\_\_\_

C A R A C T E R I S T I C A S M I C R O S C O P I C A S D E L P A T O G E N O

estructura	Color	Forma	Disposición	Long.	Ancho	Tabique
Micelio						
Conidióforo						
Conidias (Teliospora)	Naran- ja a - café.	Oblon- ga - clavada	Agrupadas en tejido.	35 - 38 micras.	13-18 micras.	Bicelu- lares.

ENFERMEDAD R o y e o C h a h u i x l e .

AGENTE CAUSAL T r a n z s c h e l i a .

HABITOS DEL PATOGENO Parásito obligado.

TAXONOMIA DEL PATOGENO:

REINO Fungi. SUBCLASE Heterobasidiomycetidae.

DIVISION Euycota. ORDEN Uresinales.

SUBDIVISION Basidiomycotina. FAMILIA Pucciniaceae.

CLASE Heterobasidiomycetes. GENERO Tranzschelia.

OBSERVACIONES Teliosporas bicelulares, de dos a ocho teliosporas unidas por pedicelos.

DETERMINO José Luis "Fidel" Pares Alvarado.



R E P O R T E   F I T O P A T O L O G I C O  
D E   L A B O R A T O R I O

N O   D E   M U E S T R A   15   F E C H A

H O S P E D E R O   A m a r a n t o   (Anaranthus paniculatus)

T E C N I C A S   U S A D A S   P A R A   E L   D I A G N O S I S   Corte de tejido del hospedero --  
enfermo montado en Lactofenol; cámara húmeda a una temperatura de -  
27 grados centígrados; cultivo del parásito en medios artificiales.

C A R A C T E R I S T I C A S   D E   L A   C E P A

C A R A C T E R I S T I C A S   M I C R O S C O P I C A S   D E L   P A T O G E N O

Estructura	Color	Forma	Disposición	Long.	Ancho	Teñido
Micelio						
Conidióforo						
Conidias						

E N F E R M E D A D   Mancha Negra.

A G E N T E   C A U S A L   Volutella. Toño.

H A B I T O S   D E L   P A T O G E N O   Parásito facultativo

T A X O N O M I A   D E L   P A T O G E N O :

R E I N O   \_\_\_\_\_   S U B C L A S E   \_\_\_\_\_

D I V I S I O N   \_\_\_\_\_   O R D E N   \_\_\_\_\_

S U B D I V I S I O N   \_\_\_\_\_   F A M I L I A   \_\_\_\_\_

C L A S E   \_\_\_\_\_   G E N E R O   \_\_\_\_\_

O B S E R V A C I O N E S   \_\_\_\_\_

D E T E R M I N O   Luz María Rodríguez Villegas.

Durante el periodo en que se realizó el presente trabajo se tuvo la oportunidad de trabajar con 45 ejemplares diferentes, entre especies y generos; de los cuales se seleccionaron 15 generos de hongos mismos que se describen a continuación para dar un ejemplo de como puede estar organizada la información auxiliar en un herbario fitopatológico.

#### Alternaria Nees.

Este genero se obtuvo de ejemplares de:

Chile .....	Fudrición negra
Durazno .....	Antracnósis
Limon .....	Mancha foliar
Nopal .....	Fudrición negra

#### -CARACTERISTICAS GENERALES.

Este genero se considera como cosmopolita, las especies de *Alternaria* son generalmente saprófitas y pueden encontrarse como contaminantes en el laboratorio. Las enfermedades causadas por este genero se desarrollan mejor en tejidos senescentes (viejos), o que son afectados por alguna avanzada debido a condiciones ambientales, ataques de insectos y otras enfermedades (1).

#### -CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 2).

Clase . . . . . Deuteromycetes

Orden . . . . . Moniliales  
 Familia . . . . . Moniliaceae  
 Género . . . . . *Alternaria* Nees (1817)

**-MORFOLOGIA.**

Conidióforos oscuros, la mayoría de las veces simples, más bien cortos o elongados; típicamente simples o ramificados en cadenas, conidias oscuras (porosporas) típicamente septadas a lo largo y ancho, de varias formas, obclavadas a elípticas u ovoides; frecuentemente formadas acropétalmente en cadenas largas, en algunas ocasiones llegan a formar una ramificación en apéndice o ramificación simple en el ápice, es parásito o saprófito en materia vegetal (3). Los conidióforos cortos erectos producen cadenas de conidios muriformes y terminados en pico (36). Los conidióforos no se distinguen de las hifas vegetativas (19).

Los conidios son dictiosporas y son formados porógenamente (33). Los conidios muriformes están conectados entre sí por un istmo y las hifas son aterciopeladas (34).

**-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15).**

Mancha foliar	<i>A. macrospora</i>	Algodón
Tizón temprano	<i>A. spp.</i>	Brócoli
Mancha concéntrica	<i>A. sp.</i>	Cártamo
Fuñición negra en fruto	<i>A. sp.</i>	Chile
Fuñición negra	<i>A. citri</i>	Cítricos

Mancha foliar secundaria	A. tenuis	Haba
Mancha foliar gris	A. brassicae	Rábano
Mancha foliar	A. cucumerina	Sandía
Mancha foliar	A. tabacina	Tabaco
Mancha parda	A. longipes	Tabaco
Tizón temprano de la papa	A. solani	Papa

#### -SINTOMATOLOGIA.

Por lo común las enfermedades producidas por este género aparecen en forma de tizones o manchas foliares, pero pueden ocasionar también ahogamiento de plántulas en el cuello, así como pudriciones en el fruto y los tubérculos. Por lo general el color de las manchas foliares varía de pardo obscuro a negro, casi siempre se forman anillos concéntricos. Las paredes inferiores son atacadas primero, por lo general se producen defoliaciones y a veces en el tallo se forman canceres. Las hojas senescentes de la parte inferior de la planta son atacadas primero y se va extendiendo hacia la parte superior, las hojas afectadas se tornan amarillas y se debilitan y se desprenden; sobre las ramas y tallos de las plantas, tales como el tomate aparecen manchas oscuras, profundas y en forma de blanco (concéntricas). En los órganos subterráneos como en los tubérculos de papa, aparecen lesiones oscuras ligeramente profundas, de forma circular que pueden tener hasta 2 cm. de diámetro y de 5-6 mm. de

profundidad. Los frutos atacados son afectados cuando se inicia la madurez y pueden llegar a extenderse a todo el fruto, estas lesiones tienen consistencia correaosa y una capa superior o superficial aterciopelada de color negro que constituyen las esporas e hifas del hongo (1).

#### -DISEMINACION.

Los conidióforos se desprenden con facilidad y son dispersados por el viento, se encuentran también en el polvo, son una de las causas más comunes de las alergias de la fiebre del heno. Dichas esporas también se encuentran en vegetales muertos (1).

Las especies fitopatógenas de *Alternaria* invernan como micelio en los restos de plantas y en forma de esporas o micelio en la semilla. Las esporas se pueden encontrar y diseminarse por el rocío (1).

Esporulan y se diseminan también en seco y requieren solamente un período corto de alta humedad relativa (sin película de agua), para germinar o penetrar. Las esporas de estos hongos tienen paredes que resisten la pérdida de humedad, pero su tubo germinativo no la tiene, de manera que no puede germinar ni penetrar en seco (19).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

A) considerarse a este hongo como cosmopolita se le

puede encontrar muy bien distribuido en todo el territorio mexicano (18).

**-COMBATE O CONTROL.**

Las especies de este género son susceptibles a productos químicos, tales como el "Clorotalonil", "Maneb", "Captafol", ó una mezcla de maneb y zinc (1).

**Cercospora Fres.**

Este género se obtuvo de ejemplares de:

- Frijol ..... Mancha foliar
- Girasol ..... Mancha foliar
- Rosal ..... Mancha foliar

**-CARACTERISTICAS GENERALES.**

Existen 3,800 especies (Chupp, 1953), puede ser patógeno para los humanos (2).

**-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).**

- Clase . . . . . Deuteromycetes
- Orden . . . . . Moniliales
- Familia . . . . . Moniliaceae
- Género. . . . . Cercospora Fres.

**-MORFOLOGIA.**

Conidios oscuros, simples, elevándose en grupos y levantado hacia afuera del tejido enfermo; forma conidias

sucesivamente sobre extremidades nuevas. Conidias (simpodiosporas) hialinas u oscuras filiformes llamadas coileosporas, multiseptada, parásito en plantas superiores, comúnmente causando manchas foliares (3).

Conidios aciculares hialinos, conidióforos oscuros a veces con esporoquias (19).

#### -ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15, 27).

Mancha circular foliar	<i>C. bixae</i>	Achiote
Mancha circular	<i>C. purpurea</i>	Aguacate
Mancha circular	<i>C. medicaginis</i>	Alfalfa
Mancha circular foliar	<i>C. althaeae</i>	Algodón
Tizon temprano	<i>C. api</i>	Apio
Mancha en la gluma	<i>C. oryzae</i>	Arroz
Sigatoka	<i>C. musae</i>	Banano
Mancha cercospora	<i>C. coffeicola</i>	Café
Mancha café de la vaina	<i>C. koepkei</i>	Café azucar
Mancha foliar café	<i>C. sacchari</i>	Café azucar
Mancha (cercosporosis)	<i>C. capsici</i>	Chile
Ojo de rana	<i>C. tabacina</i>	Tabaco

#### -SINTOMATOLOGIA.

Las manchas foliares son pequeñas y aisladas ó incluso pueden extenderse y formar tizonas foliares, el color en plantas como la remolacha y el tabaco son pardas y de un

diametro de 3-5 mm., irregularmente circulares con contornos de color púrpura rojizo. Cuando avanza la enfermedad la parte central de las manchas adquiere un color gris ceniciento, se adelgaza desprendiéndose, quedando un hueco irregular, y si las manchas son suficientemente numerosas, pueden coalescer y producir grandes zonas necróticas. En la mayoría de las plantas hospederas, como en el caso del apio, zanahoria y geranio, las manchas foliares son pequeñas, rojizas amarillentas al principio, y mas tarde se tornan grises. En las monocotiledóneas, las manchas son cortas y alargadas siguiendo las nervaduras y por lo común su tamaño varia de 0.5 a 5 cm. Cuando el clima es húmedo la superficie foliar de la planta enferma se cubre de un moho gris ceniciento que apenas puede observarse a simple vista (1).

#### -DISEMINACION.

Le favorecen las temperaturas altas, necesita agua para germinar y penetrar, inverna en semilla y en hojas afectadas en forma de estromas negros (1). Con sólo que haya condiciones muy altas de humedad (sin necesidad de agua líquida), el hongo puede penetrar al hospedante (19).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se han reportado ataques severos en los estados de Jalisco, Tabasco, Campeche, Colima, Nayarit, Michoacan,



México, Guerrero, Puebla; sin embargo esta presente en todos los estados de la república (18).

**-COMBATE O CONTROL.**

Se utilizan semillas libres de enfermedad, rotación de cultivos, productos químicos como "Benomil", "Dinene", "Clorotalonil", "Fasta bordelesa", "Maneb" y "Dodine" (1).

También es susceptible a "Tridemorf" (19).

**Cronartium**

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Pinus michoacana .....	Roya
Pinus douglasiana .....	Roya
Pinus oocarpa .....	Roya

**-CARACTERISTICAS GENERALES.**

Varias especies de este género son causantes de las enfermedades conocidas como royas que producen pérdidas considerables en árboles forestales. Algunas especies atacan el tallo o ramas de los árboles, de ahí que sean las más destructivas; otras sólo atacan las agujas u hojas y son menos dañinas. Sin embargo, todas las royas de este género son destructivas cuando atacan a los árboles jóvenes de los viveros o plantaciones recién establecidas. El principal hospedero de importancia desde el punto de vista económico es el pino. Algunas royas tienen como hospedero alterno al

roble, a varios árboles silvestres, cultivados o algunas malas hierbas (1).

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Basidiomycetes  
Subclase . . . . . Heterobasidiomycetes  
Orden . . . . . Uredinales  
Genero . . . . . Cronantium

-MORFOLOGIA.

El micelio del hongos produce telios cafes, estos germinan sobre los tejidos. Las teliosporas germinan sobre los telios. Produce uredosporas de febrero a mayo (1).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (1, 15).

Roya en cono	<i>C. conigenum</i>	Fino
Roya	<i>C. spp.</i>	Fino
Roya	<i>C. quercuum</i>	Encino
Roya vejigosa	<i>C. ribicola</i>	Fino bco.
Roya fusiforme	<i>C. fusiforme</i>	Fino
Roya en los conos	<i>C. cerebrum</i>	Fino

-SINTOMATOLOGIA.

Pequeñas manchas púrpuras sobre las agujas y los vestagos succulentos, estas manchas producen agallas y

posteriormente cánceres sobre las ramas y tallos, principalmente en pinos jóvenes. Dichas agallas pueden extenderse de 5 a 12 cm. por año y con frecuencia cubren al tallo o la rama, ocasionando su muerte. La infección de las plántulas jóvenes hace que estas mueran al cabo de un corto tiempo, mientras que los árboles jóvenes deforman su crecimiento. En los árboles más viejos, da como resultado troncos deformados y débiles. Aparecen telios en la superficie del envés de la hoja (1).

#### -DISEMINACION.

Las teliosporas germinan sobre los telios y las basidiosporas producidas son llevadas por el viento hasta las agujas y vestagos del pino a los que infectan directamente. El micelio crece inicialmente en las agujas y posteriormente se propaga hacia las ramas o el tallo donde produce hiperplasia o hipertrofia (1).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

En los bosques de México como en el Desierto de los Leones (4); Durango, Chihuahua, Jalisco (muy difundida en el Bosque de la Primavera; en el cerro de San Miguel, cerro de Planillas y "Bosque Escuela"

#### -CONTROL O COMBATE.

Las infecciones de roya en los viveros se previenen

mediante aspersiones con "Ferbam" dos veces por semana. Todas las plantas afectadas deben desecharse. En plantaciones y poblaciones naturales, sólo es posible obtener un control muy limitado de la roya, ya sea evitando cultivar pinos susceptibles en áreas donde se sabe que existe esa enfermedad ó podando las ramas infectadas antes de que el hongo llegue al tronco (1).

#### Diplocarpon Wolf.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Rosal ..... Mancha negra de la hoja

#### -CARACTERISTICAS GENERALES.

Las enfermedades que ocasiona este género causar pérdidas de 25% (aproximadamente) por la reducción de la eficiencia de las hojas (27).

Las concentraciones relativamente bajas de bromido de azufre son tóxicas para este género, como resultado. las enfermedades ocasionadas por estos hongos, no se conocen o son relativamente bajas en ciudades industrializadas o contaminadas (11).

#### -CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Clase . . . . . Ascomycota  
Subclase. . . . . Diplocmycetidae  
Orden . . . . . Helotiales

Familia . . . . . Phacidiaceae  
Género . . . . . Diplocarpon Wolf.

-MORFOLOGÍA.

Apotecios subcuticulares, cubiertos por un estroma delgado negro y erupentes, excípulo apotecial grueso; Asca claviforme, con el apéndice ligeramente engrosado y puntiagudo; ascosporas bicelulares oscuras fusiformes, las dos células de diferente tamaño; parafisis filiformes, con hinchamiento apical (27).

Los corpusculos negros contienen fructificaciones picnidicas, con abundantes picnosporas. Las esporas atraviesan la cutícula, desorganizan el contenido celular y desarrollan abundante micelio que produce nuevos picnidios. En las hojas caídas se desarrollan en la primavera los peritecios (24).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15, 27).

Quemadura foliar	<i>D. earliana</i>	Fresa
Mancha negra	<i>D. roseae</i>	Rosal
Tizón foliar	<i>D. maculatum</i>	Rosáceas

-SINTOMATOLOGÍA.

Los síntomas son lesiones casi circulares, negras de aspecto aterciopeladas por la red de hifas radicadas en forma radial que las cubre. El tamaño de las manchas varía de 0,2 a

10 mm. de diámetro, pero cuando son numerosas y coalescen, el tamaño es más grande y de forma irregular. Es frecuente observar un amarillamiento de toda la hoja o sólo del tejido que rodea la lesión. Cuando el ataque es severo, las hojas pueden desprenderse y las ramas quedan completamente defoliadas (27).

#### -DISEMINACIÓN.

La fuente principal del inoculo pueden ser los apotecios formados en las hojas caídas durante el invierno (27).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se tienen informes de que este género se presenta en lugares donde se cultivan rosáceas. Aunque es muy común que aparezca en jardines ornamentales creciendo sobre rosales como en el estado de Jalisco, el Distrito Federal y otros estados de la república (18).

#### -CONTROL O COMBATE.

Se debe de realizar la erradicación de las hojas caídas además de eliminarlas mediante quemas, pocas severas y proteger con fungicidas mediante aspersiones semanales con compuestos de Cu ("Cuprosol, Cuprocida, etc"), o bien con "Captan", "Dinera" y "Trifonina" (17).

### Erysiphe D.C.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Calabaza .....	Cenicilla
Hortensia .....	Cenicilla
Lchuga .....	Cenicilla

#### -CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Son parásitos obligados. Obtienen sus nutrientes por medios de haustorios, son mucho más virulentos en climas cálidos y secos (1).

La separación de géneros dentro de la familia Erysiphaceae puede basarse en la localización del micelio en el hospedante (superficial o endofítico), tipo de apotecios y número de ascas por cleistotecio (27).

#### -CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Clase . . . . .	Ascomycetos
Subclase. . . . .	Pyrenomycetidae
Orden . . . . .	Erysiphales
Familia . . . . .	Erysiphaceae
Género. . . . .	Erysiphe D.C.

#### -MORFOLOGIA.

Este género presenta micelio superficial, apotecios miceliarios y varias ascas por cleistotecio (27).

Asocarpos con muchas ascas: la pared del ascocarpo este

compuesta de células pseudoparenquimatosas con pared gruesa, la capa de células de pseudoparenquima con pared delgada (33). Los fueros son sencillos con aspecto de hifa (34).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15, 27).

Cenicilla	<i>E. polygoni</i>	Alfalfa
Cenicilla	<i>E. graminis</i>	Avena
Cenicilla	<i>E. cichoracearum</i>	Calabaza
Cenicilla	<i>E. graminis</i>	Cebada
Cenicilla	<i>E. sp.</i>	Citricos
Cenicilla	<i>E. polygoni</i>	Frijol
Cenicilla	<i>E. polygoni</i>	Hebe
Cenicilla	<i>E. cichoracearum</i>	Melón.
Cenicilla	<i>E. cichoracearum</i>	Papa
Cenicilla	<i>E. cichoracearum</i>	Papaya
Cenicilla	<i>E. sp.</i>	Tabaco
Cenicilla	<i>E. polygoni</i>	Tomate
Cenicilla	<i>E. graminis</i>	Cereales

-SINTOMATOLOGIA.

Produce la enfermedad conocida como "cenicilla", que se caracteriza por la formación de manchas constituidas por hifas poliorientadas, monofas y de un color que va desde blanco a grisáceo sobre los tejidos jóvenes de las plantas o sobre hojas y otros órganos. En las zonas de infección más vieja;



las cenicillas producen pequeñas cleistotecias que al principio son de color blanco y más tarde pardo-amarillento y finalmente negras (27).

En las hojas sobre todo en las inferiores se encuentran los órganos de reproducción asexual, que en ocasiones ambientales favorables, llegan a extenderse hasta cubrir las hojas. Posteriormente las plantas reducen su desarrollo. Si ataca a los frutos estos se desarrollan anormalmente (17).

En algunas ocasiones las hojas atadas se encorvan y se deforman conforme se expande la enfermedad, en ocasiones el hongo puede atacar las venas de las plantas e incluso las flores (1).

#### -DISEMINACION.

Aunque las cenicillas son comúnmente encontradas en áreas húmedas, frescas o calientes, son más severas en lugares de clima caliente y seco, porque bajo estas condiciones el viento fácilmente desprende y disemina los conidios que, por otra parte, no necesitan agua libre para germinar y causar la infección, sino solo la humedad relativamente alta. El agua de lluvia los conidios, pues con ella la mayoría cae al suelo y muere de inanición (27).

Puede invernar en forma sexual (cleistotecias), e iniciar la infección a través de las ascosporas que de estos se originan. Lo más probable, que por la gran cantidad de

hospedantes que atacan que muchos de ellos sobreviven durante el invierno y que la perturbación se haga a través del micelio y subsiguientemente de conidios (1).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se le considera un hongo de amplia distribución a nivel de todo el territorio mexicano (12).

#### -CONTROL O COMBATE.

A) observarse los primeros síntomas se recomiendan los espolvoreos de "Carathane", "Acti-one", "Maneb" y "Aprimicín 500" (17).

El control de las cenicillas se logra mediante medidas culturales (destrucción de residuos vegetales infectados), variedades resistentes y fungicidas. Con los dos primeros métodos el éxito ha sido relativo por la existencia de plantas silvestres donde pueden sobrevivir indefinidamente, y por su gran capacidad de variación patogénica. Los fungicidas de contacto directo pueden tener resultados efectivos por el tipo de micelio del hongo (27).

#### Fusarium Link.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Agave .....	Anillo rojo
Sorgo .....	Fuerción basal

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

División . . . . .	Euromycota
Clase . . . . .	Deuteromycetos
Orden . . . . .	Moniliales
Familia. . . . .	Moniliaceae
Genero . . . . .	Fusarium Link.

-MORFOLOGIA.

Micelio extenso y algodonoso en cultivo, muy a menudo con algunas coloraciones como rosa, púrpura o amarillo (3).

Conidiotoros alargados en forma de botella, con ramas a intervalos regulares o verticiladas, septadas, individuales o agrupadas en esporodocios; conidios de dos tipos a saber: microconidios elípticos o piriformes, unicelulares o bicelulares, no curvados en cabezuelas o en cadenas; macroconidios curvados, en forma de media luna o elípticos, dos a nueve septas, ápice puntiagudo, como en forma de gotero, base puntiaguda, como o en forma de pie; clamidospora, si se produce, globosa, ovals o piriformes, individuales o en grupo, intercalares o terminales, uni o bicelulares, lisas o rugosas y generalmente de color café. Fase ascógena: las especies que se reproducen sexualmente producen peritecios del tipo *Nictria*, *Giberella* y *Calonectria* (27).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15).

Tizón en plantitas	<i>F. moniliforme</i>	Algodón
Marchitez	<i>F. oxysporum</i>	Algodón
Marchitez	<i>F. vasinfectum</i>	Algodón
Mel de Panamá	<i>F. oxysporum</i>	Pistano
Damping-off	<i>F. oxysporum</i>	Cebolla
Fusariósia	<i>F. annuum</i>	Chile
Podredumbre basal	<i>F. oxysporum</i>	Frijol
Putridión radicular	<i>F. sp.</i>	Lechuga
Necrosis foliar	<i>F. moniliforme</i>	Maiz
Fusariósia	<i>F. niveum</i>	Pepino
Putridión del fruto	<i>F. sp.</i>	Fija
Putridión basal	<i>F. sp.</i>	Trigo
Moho en pie	<i>F. nivale</i>	Trigo
Putridión	<i>F. solani</i>	Fapa

-SINTOMATOLOGIA.

Producen los mohos amarillos o rosados. Los tejidos afectados aparecen totalmente húmedos y muestran un color café claro al principio, pero mas tarde adquieren un color pardo obscuro y se secan un poco. Conforme se extienden las áreas putrefactas, a menudo se hunden, la cáscara del fruto se arruga y aparece sobre ella un pequeño ramillete de moho color blanqueco, rosa o amarillo. Varios ramilletes miceliales similares se desarrollan tambien en los tejidos

nuecos que se forman en los tejidos putrefactos. La infección de los tejidos más blandos, tales como la de los tomates y las cucurbitáceas se desarrollan con mayor rapidez y se caracteriza por la formación de un micelio y tejidos putrefactos de color rosa (1).

#### -DISEMINACION.

Los conidios de la etapa *Fusarium* son transportadas hacia arriba y hacia abajo de la planta por el agua que salpica, y las esporas se forman de nuevo en las partes aéreas de la planta, en la semilla o en el suelo. Los macroconidios se producen sólo fuera del suelo y se dispersan de planta en planta por el agua e insectos (8).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se encuentra distribuido en todos los estados de la República (18).

#### -CONTROL O COMBATE.

Elementos pertenecientes a la familia Chaetomiaceae secretan sustancias antagonicas para *Fusarium* (27).

En las especies resistentes se forman barreras morfológicas, se inducen divisiones celulares en elementos del xilema previniendo el crecimiento de la enfermedad (xx).

Otras medidas recomendables para el control de este genero son: a) Cuarentena y erradicación. b) Mejoramiento de

las condiciones del suelo. c) Mejoramiento y desarrollo de variedades resistentes. d) Utilización de microorganismos antagonicos. e) Uso de fungicidas aplicados al suelo y sistemicos a las plantas. f) Inundación de los suelos contaminados (17).

Fusicladium Bon.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Manzano ..... Hoja de la manzana

-CARACTERISTICAS GENERALES.

En Illinois, en el año 1869 se arruina la cosecha de manzano y causó una defoliación en los árboles que los dejó como en dormancia. Este hongo fue observado por primera vez en Europa (27).

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Ascomycetos  
Subclase . . . . . Euascomycetos  
Serie . . . . . Fusicladietes  
Orden . . . . . Fusicladiales  
Familia . . . . . Fusicladiaceae  
Género . . . . . Fusicladium Bon.

#### -MORFOLOGIA.

Micelio subcuticular en el hospedero, formando un estroma con los conidióforos en la parte superior; conidióforos oscuros, cortos denticulados, con conidios marcados, conidios jóvenes, producidos sucesivamente en los ápices de las extremidades nuevas, conidias (semipodosporas), oscuras elipsoidales a piriformes, típicamente dos células, sin embargo conidias de una célula pueden predominar. Parasito en las plantas superiores, algunas especies son estados conidiales de *Venturia* (3).

Conidióforos cortos, erectos, rectos, escasamente tabicados, que dan lugar a conidióforos ovoides, continuos o con una única tabicación acrógena (36).

#### -ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15).

Roña	<i>F. pirinum</i>	Pera
Roña	<i>F. eriobotryae</i>	Nispero
Roña	<i>F. dentriticum</i>	Manzana

#### -SINTOMATOLOGIA.

En las hojas se observan manchas circulares de color más o menos gris oscuro, que posteriormente se tornan verde olivo oscuro. Puede presentarse la defoliación o simplemente caer las lesiones manchadas, dependiendo de la intensidad del ataque. En las flores, pedicelos, cáliz y pétalos se observan

manchas verdes clivo. Las flores atacadas pueden caer fácilmente, ó abortar malográndose. En los frutos se observan inicialmente manchas circulares algo abultadas y de color obscuro a negro. Posteriormente se rompe la epidermis quedando la superficie interna expuesta, de consistencia vellosa y oscura, limitada por la epidermis rota de color claro. Conforme se desarrollan los frutos, las lesiones adquieren una apariencia corchosa. Cuando las lesiones son numerosas, varias de ellas pueden unirse para formar otras de mayor tamaño, llegando a ocasionar grietas al fruto. Tales frutos atacados con facilidad por microorganismos secundarios (17).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se encuentra localizada en toda la república, aunque en unas zonas la enfermedad es más fuerte que en otras (18).

#### -CONTROL O COMBATE.

Se logra con aspersiones con compuestos de cobre como "Caldo Bordeles". Su control químico se logra con "Captan, Cuprex, Malprex, Zineb, Difoltan y Folmet". Lo más importante es formular programas de tratamientos para cada región, teniendo en cuenta el número y época de aplicación (17).



Helminthosporium Link ex Fr.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

- Maíz ..... Tizón foliar  
Sorgo ..... Tizón foliar

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

- Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Deuteromycetes  
Orden . . . . . Moniliales  
Familia . . . . . Moniliaceae  
Género . . . . . Helminthosporium Link

-MORFOLOGIA.

Micelio obscuro comunmente en substrato, comunmente estroma presente; conidióforo simple o agrupado, alto, erecto, café. Conidia llamada porospora, desarrollada lateralmente mediante o a través de poros bajo el septo, cuando el ápice de los conidióforos está todavía en crecimiento, algunas veces aparece en espiral simple, subhialina a café; obclavada, con pseudoseptos y una marca prominentemente basal. Parásito o sapofito (3).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).

- |                       |              |        |
|-----------------------|--------------|--------|
| Mancha café en grano  | H. oryzae    | Arroz  |
| Mancha lineal en hoja | H. avenae    | Avena  |
| Mancha foliar         | H. torulosum | Banano |

Mancha lineal en hoja	H. sacchari	Café
Mancha circular	H. sp.	Gramas
Mancha ojo de pájaro	H. neveae	Hule
Tizón foliar	H. turcicum	Maíz
Mancha café	H. maydis	Maíz
Tizón foliar	H. carbonum	Maíz
Cancer	H. papulosum	Manzana
Tizón foliar	H. turcicum	Sorgo
Tizón foliar	H. sativum	Trigo

#### -SINTOMATOLOGIA.

Los tizones y las manchas foliares comienzan como pequeñas lesiones de color canela (0.6-2.5 cm.) que pueden estar dispuestas paralelamente o elípticamente y pueden ser tan abundantes que cubren por completo las hojas. Los granos afectados quedan cubiertos de un moho negro afelpado, y las mazorcas de maíz pueden podrirse. La mancha reticulada de la cebada aparece como manchas pequeñas "cuadradas" cerca de las puntas de las hojas de la planta. En la enfermedad del rayado de la cebada, las manchas se hacen a lo largo de las hojas en forma de rayas amarillas, mas tarde estas manchas se empedrecen. Los campos infectados por este hongo se observan como chamuzcados (17).

#### -DISEMINACION.

La enfermedad es grave en las regiones con lluvias, nublados y temperaturas altas, y es transportada por el viento. El hongo sobrevive en los campos y residuos de cosecha (17).

Este hongo habita en el suelo en forma de micelio y espora. Inverna en forma de micelio o espora sobre las semillas contaminadas o infectadas, en restos de vegetales y conchas o raíces de las plantas susceptibles. El hongo es un parásito débil y cuando habita en el suelo, es incluso un organismo saprófito débil, quizá debido al antagonismo que tiene con los microorganismos del suelo, especialmente cuando el contenido de nitrógeno es bastante alto. Las temperaturas cálidas son válidas y favorables para la propagación del hongo, se llevan las conidias, que se encuentran en las semillas o en los restos de plantas infectadas, y estas transportadas por el viento pueden recorrer distancias muy largas (1).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se encuentra en varios estados de la república, tales como Oaxaca, D. F., Jalisco, Puebla, Michoacán, Sinaloa, Mexico, Queretaro, Sonora y Veracruz (17).

-CONTROL O COMBATE.

Destrucción de los residuos de la cosecha, aspersiones con "Nabam" o "Inat" (17).

Monilia

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Jurazco ..... Pudrición del fruto

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27)

Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Ascomycota  
Subclase. . . . . Euascomycetes  
Orden . . . . . Helotiales  
Género . . . . . Monilia

-MORFOLOGIA.

Monilia es el estado imperfecto de Monilinia; y Sclerotinia es el sinónimo de Monilinia. (15).

El micelio del hongo produce cadenas de conidios elípticos sobre hifas dispuestas en grupos o ramilletes. El hongo produce también microconidias (espermoides), en cultivos y frutos momificados. Los microconidios se forman en cadenas de conidiorras en forma de botella y, aun cuando no germinen, al pasar intervienen en la fecundación del hongo. La erca sexual (apotecio) se forma sobre la superficie del fruto momificado. El apotecio se encuentra cubierto por miles

de ascas cilíndricas entrelazadas con parafisis. Cada una de las ascas contiene ocho ascosporas de una célula (1).

Micelio ramificado, hialino y plurinucleado; conidióforo corto hialino; conidios ovales, hialinos, unicelulares, en cadena; apotecios pedicelados, suaves, carnosos, en forma de copa o disco; ascas cilíndricas, hialinas, con pedicelo corto; ascosporas hialinas, ovales o elípticas con los extremos redondeados (27).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).

Enfermedad palúdica	M. roperi	Cacao
Momificación del fruto	M. fruticola	Durazno

-SINTOMATOLOGIA.

Los primeros síntomas aparecen sobre las inflorescencias, se nota un oscurecimiento hasta el tono pardo y se pudren en épocas lluviosas; se observa además, un escurrecimiento gomoso. En los frutos es más notoria la pudrición notándose al principio manchas pequeñas circulares de color pardo que pronto se distribuyen en todo el fruto, cubriéndolo de masas de esporas grises o de color ligeramente castaño y, algunas veces, con anillos concéntricos. Los frutos, finalmente se contraen y momifican, cayendo al suelo, o permaneciendo suspendidos de las ramas (15).

Los síntomas de los frutos aparecen cuando estos se

aproximan a su madurez. En ellos aparecen pequeñas manchas circulares de color café, las cuales se extienden con gran rapidez en todas direcciones y, dependiendo del nivel de humedad, se cubren rápidamente o lentamente con ramilletes de conidias de color cenizo. Los frutos en los que se desarrolla una gran zona o varias zonas putrefactas pequeñas, se pudren hasta formar una masa seca y arrugada permaneciendo colgados del árbol, o bien caen sobre el terreno, donde se momifican (1).

#### -DISEMINACION.

El patógeno inverna en forma de conidios o micelio sobre los frutos momificados. En la primavera, el micelio de estos frutos producen nuevos conidios, mientras que el micelio de los frutos momificados que quedaron enterrados produce apotecios, los cuales forman las ascas conteniendo las ascosporas. Los conidios son llevados por el viento, el agua de lluvia y salpicaduras o los insectos hacia los verticilos de las flores produciendo la infección en unas cuantas horas (1).

Si el tiempo es húmedo, el hongo fructifica en la superficie del fruto infectado, produciendo numerosos conidios u conidioforos del tipo Monilia, que son desprendidos por el viento y llevados a otros frutos para causar más infecciones. Los frutos muertos se deshidratan y

arrugan convirtiéndose en "momias" (estructuras compuestas por tejidos del fruto y micelio del hongo (27).

Las temperaturas favorables fluctúan entre los 12 y 20 grados centígrados. La humedad relativa es de 85 % (27).

#### -DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

En general se le puede encontrar en cualquier zona en donde se cultiven duraznos principalmente (17).

#### -CONTROL O COMBATE.

Esta enfermedad se controla satisfactoriamente al controlar completamente la fase de la enfermedad, que consiste en un tizon de las inflorescencias. Esto se logra aplicando 2 a 4 aspersiones de un fungicida (Benomyl, Dactan, Diclone, Azufre y Thiram), a partir del momento en que las yemas florales adquieren una tonalidad rosada, hasta la caída de los pétalos (1).

#### Didium Sacc.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Durazno .....	Dematium
Mango .....	Didium
Vid .....	Dematium

#### -CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Division . . . . . Eumycota

Clase . . . . . Ascomyceto  
 Subclase . . . . . Euascomyceto  
 Serie . . . . . Plectomycetos  
 Orden . . . . . Erysiphales  
 Familia . . . . . Erysiphaceae  
 Genero . . . . . *Oidium* Sacc.

**-MORFOLOGIA.**

Micelio externo sobre el hospedero, blanco; conidióforos superficiales, y simples. La porción superior es de incremento en longitud conforme se generan nuevas conidias: la conidia (antropone meristemática), cilíndrica de una célula hialina, producida en cadenas basipetalas: parásito en plantas superiores (3).

Las conidias son características del género *Erysiphe* (5).

**-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15).**

Mildiu	<i>O. sp.</i>	Clavel
Mildiu polvoriento	<i>O. oxycanthae</i>	Manzana
Mildiu polvoriento	<i>O. tuckeri</i>	Uva
Mildiu polvoriento	<i>O. sp.</i>	Violeta

Para una mayor información consultar lo referente al género *Erysiphe* ya que los síntomas, control y distribución son en gran forma similares.



*Peronospora* Corda.

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Tabaco ..... Moho azul

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Phycomyceto  
Subclase . . . . . Oomyceto  
Orden . . . . . Peronosporales  
Familia . . . . . Peronosporaceas  
Género . . . . . *Peronospora* Corda.

-MORFOLOGIA.

Micelio intercelular, en la mayoría de las especies con neustorios ramificados; esporangióforos ramificados dicotómicamente con los extremos de las ramas finamente puntiagudos; esporangios no papilados; ovoides, ovales, y elípticos; germinan directamente, esporas esféricas, lisas o con ornamentaciones (27). Los esporangióforos son ramificados y con ramas curvadas (33), y se originan en los esporangios (5). Los conidióforos dicotómicos, con ápice afilado, y los conidios sin papila o poco pronunciada (36). Los esporangios germinan por medio del tubo germinativo. Tales esporangios en sí mismo considerados esporas y a menudo se les llama conidias; *P. tabacina* es la excepción, ya que produce una

vesícula esporangial que libera las zoosporas (2).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSPEDEROS (15, 27).

Mildiu	<i>P. manshurica</i>	Soya
Mildiu	<i>P. destructor</i>	Cebolla
Moho azul	<i>P. tabacine</i>	Tabaco
Moho azul	<i>P. nicotiana</i>	Tabaco
Mildiu	<i>P. trifoliorum</i>	Alfalfa
Mildiu	<i>P. parasitica</i>	Cruciferas
Mildiu	<i>P. esparsa</i>	Rosal

-SINTOMATOLOGIA.

Los mildius son principalmente tizones del follaje, se propagan con rapidez en tejidos tiernos (1). Esta enfermedad conocida como falsa cenicilla o mildiu forma con sus conidios capas afelpadas de color azulado. En las hojas viejas se observan cerca de las puntas pequeños cuerpos globosos de color rojo a púrpura. Las hojas se amarillean y se rompen. El tallo puede tambien ser infectado, las manchas pueden ser irregulares y van aumentando de tamaño. Este hongo produce enfermedad preferentemente en plantas juvenes o plántulas; sin embargo puede llegar a atacar plantaciones bien establecidas (17).

-DISEMINACION.

Su desarrollo y severidad depende en gran parte de una

película de agua sobre los tejidos de la planta y de la alta humedad relativa durante los periodos moderadamente frios y cálidos, pero no de calor intenso. La reproducción y propagación de estos hongos es muy rápida. Se diseminan por el viento y por la lluvia, los esporangios germinan casi siempre mediante zoosporas a temperaturas altas (1).

**-DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

Se encuentra registrado en los estados de las costas, principalmente en la zona del golfo, Veracruz, Tabasco y Yucatan. En la zona pacifico centro, comprendiendo los estados de Jalisco, Nayarit y Sinaloa. Sin embargo, se tienen registros de su presencia en el estado de México (18).

**-CONTROL O COMBATE.**

Se logra mediante el uso de variedades resistentes (tolerantes), y protegerlas con compuestos quimicos como "Fenbam", "Folpet", "Captan", "Caldo bordelés", "Ridomil M2-58", "Ridomil-M272" y "Ricoil" (1).

**Phyllachora Kenn.**

Este género se obtuvo de ejemplares de:

Aguacate ..... Mancha de asfalto

**-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).**

Division . . . . . Eumycota

Clase . . . . . Ascomycetos  
 Subclase . . . . . Pyrenomycetideae  
 Orden. . . . . Xilariales  
 Familia. . . . . Phyllachoraceae  
 Genero . . . . . Phyllachora Renn.

**-MORFOLOGIA.**

Peritecios sumergidos en el sustrato; se originan libres o rodeados por un estroma delgado (33). En ciertas condiciones parecen formar un estroma. Los peritecios son estructuras globosas, que habitan principalmente en hojas, formando sus peritecios dentro de los tejidos de la hoja. Las paredes de los ascos estan uniformemente engrosados y tienen un poro apical grande. En el himenio hay muchas paráfisis, apicalmente libres (2):

**-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).**

Mancha de asfalto	F. griseissima	Aguacate
Mancha alquitranosa	F. maydis	Maiz

**-SINTOMATOLOGIA.**

Afecta solo a las areas foliares, iniciandose la enfermedad cuando las hojas son jovenes. Donde se notan primero las decoloraciones y despues se puede observar en el haz manchas de color negro brillante y abultadas, de consistencia dura semejando chapopote, pudiendo ser de forma

más o menos circular o algo ovaladas, que son los estromas dentro de los cuales se encuentran las estructuras reproductoras. Al rededor de las manchas se presenta un halo clorótico a veces de gran tamaño, lo bien unicamente la fructificación; debido posiblemente a diferentes susceptibilidades de las variedades de las plantas que ataca. For el envés de las hojas y correspondiendo en situación a las manchas del haz, se notan decoloraciones amarillas. Esta enfermedad puede afectar a todo el follaje debilitando a la planta así como también en la defoliación reduciendo la producción de frutos (1).

-DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Golfo de México, Regiones subtropicales, como en el sur del estado de México, donde ocasiona daños menores (27).

-CONTROL O COMBATE.

Se controla con practicas culturales (quema y poda), variedades resistentes y fungicidas (27); tales como compuestos derivados de cobre como "Cineb" o "Difolatan" (17).

*Sphaelotheca* Kuenn.

Este género se obtuvo de un ejemplar de:

Maiz ..... Carbón de la espiga

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 17).

Division . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Basidiomyceto  
Subclase . . . . . Heterobasidiomyceto  
Orden . . . . . Ustilaginales  
Familia . . . . . Ustilaginaceae  
Genero . . . . . Sporobolotheca Luenn.

-MORFOLOGIA.

Posee un tejido membranoso blanco (peridio) fungoso; teliosporas café rojizas a negras, globosas de 9 a 12 micras de diametro; al germinar producen promicelio y esporocios pequeñas, hialinas y unicelulares (27).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).

Carbón de la espiga	S. neiliana	Melillo
Carbón de la espiga	S. neiliana	Sorgo
Carbón	S. neiliana	Tecinte

-SINTOMATOLOGIA.

El carbón, en la etapa de formación de la mazorca y la floración de la espiga, se puede observar que las estructuras florales son transformadas parcial o totalmente en zonas vellosidades ó penachos foliolosos. Despues, cuando las plantas maduran, las glumas se amplian mas de lo normal como si albergara mazorcas muy grandes, pero al tacto se sienten suaves. Si se cortan, se puede ver el interior en lugar de la

mazorca una masa pulverulenta de color café oscuro, cubierta por un tejido membranoso blanco (27).

**-DISEMINACION.**

El grado de infección se encuentra muy relacionado con la concentración de esporas en el suelo, la temperatura de 21 a 28 grados C. y la humedad relativa moderadamente baja (27).

**-DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

Se presenta en Mexico, sobre todo en la costa del pacifico en los estados de Jalisco, Nayarit y en general en todo el país (18).

**-CONTROL O COMBATE.**

Se recomienda el uso de híbridos resistentes, de semilla certificada y una rotación de cultivos. En cultivos en pie, puede reducirse la diseminación cubriendo con todo cuidado las espigas o mazorcas enfermas, con bolsas de papel; enseguida se cortan evitando descubrirlas y se sacan de los sembradíos para quemarlas. Esto último es eficaz en milpas pequeñas (17). La mayoría de las variedades de maíz para grano y ensilaje son tolerantes (27).

***Tranzschelia* Kehl.**

Este género se obtuvo de un ejemplar de:

Durazno ..... Roys

-CLASIFICACION O TAXONOMIA (1, 27).

División . . . . . Eumycota  
Clase . . . . . Basidiomycetes  
Subclase . . . . . Heterobasidiomycetes  
Orden. . . . . Uredinales  
Familia. . . . . Pucciniaceae  
Genero . . . . . *Tranzschelia* Kehl.

-MORFOLOGIA.

Teliosporas bicelulares, de dos a ocho teliosporas unidas por pedicelos, base fasciculada; aecias urediniales (27). Pedicelos de teliosporas unidos hacia abajo (21).

-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).

Roya foliar	<i>T. discolor</i>	Rosaceae
Roya en hojas	<i>T. pruni-espinosae</i>	Cerezo
Roya	<i>T. discolor</i>	Almendro

-SINTOMATOLOGIA.

Se presenta en forma de manchas angulosas amarillas, con pustulas y masas de esporas en el envés, rojizas en el duracnero y café obscuro en el almendro. En ataques intensos puede sobrevenir la defoliación. Los frutos presentan manchas redondas y hundidas de color verde obscuro. Las ramas pueden presentar lesiones ovales al principio de la primavera (17).



**-DISEMINACION.**

Se distribuyen ampliamente por acción del viento y la lluvia (17).

**-DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

En general se encuentra distribuida en lugares en donde se cultiven las rosáceas; sin embargo, se le puede encontrar en jardines ornamentales en las ciudades (18).

**-CONTROL O COMBATE.**

Se recomiendan aspersiones en otoño e invierno con polisulfuros de calcio; en primavera con compuestos derivados de cobre, tales como "Captan" y "Zineb" (17).

**Volutella Tooe.**

Este genero se obtuvo de un ejemplar de:

    Amaranto ..... Mancha negra

**-MORFOLOGIA.**

El esporoquicio produce elevaciones como pequeños hongos de sombrero que se levantan sobre la superficie (2). Los esporoquicios son en forma de disco, con cerdas marginales; conidioforos normalmente simples, en empalizadas compactas; conidios hialinos de una sola célula, ovoides a oblonga. Se comporta como parásito o saprofito (3).

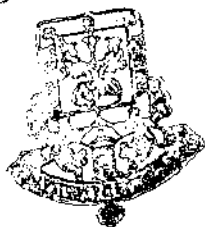
-ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES Y SUS HOSFEDEROS (15).

Mancha negra foliar

V. vanillae

Vainilla

SECRETARIA DE AGRICULTURA  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS





Micelio y conidias de *Alternaria* sp. (100 X)



Conidias de *Alternaria* sp. (1000 X)



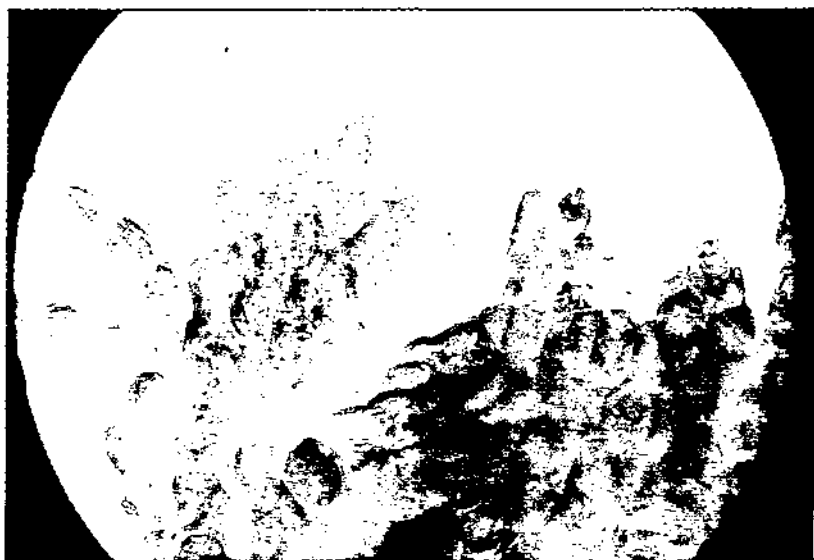
Tejido de una hoja de rosal infectada por *Cercospora* sp.  
causando la mancha foliar del rosal (100 X)



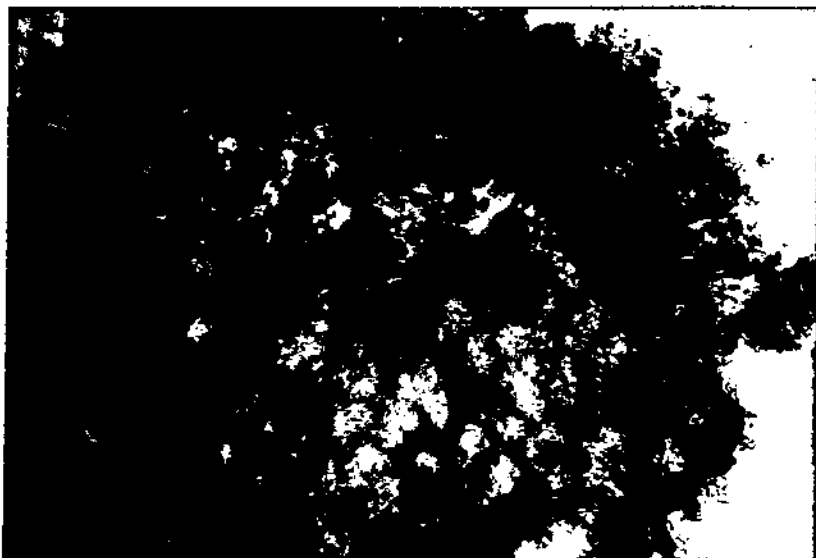
Tejido de una hoja de rosal infectado por *Cercospora* sp.  
(100 X)



Grupo de uredosporas de Cronartium sp. (100 X)



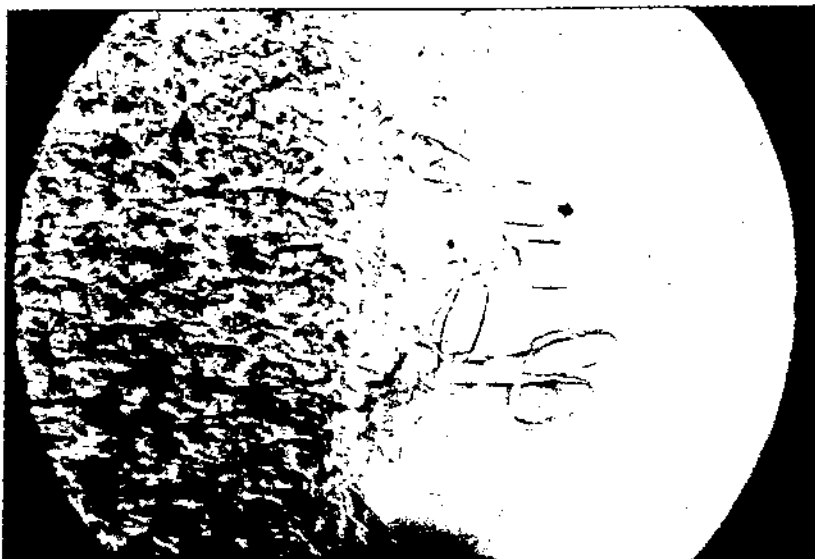
Cadenas de uredosporas de Cronartium sp. (400 X)



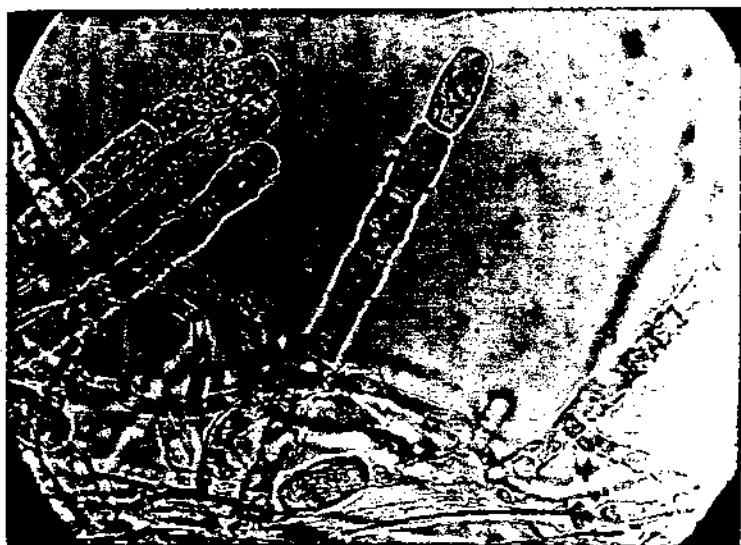
Aspecto de tejido de rosal infectado por *Diplocarpon* sp.  
(100 X)



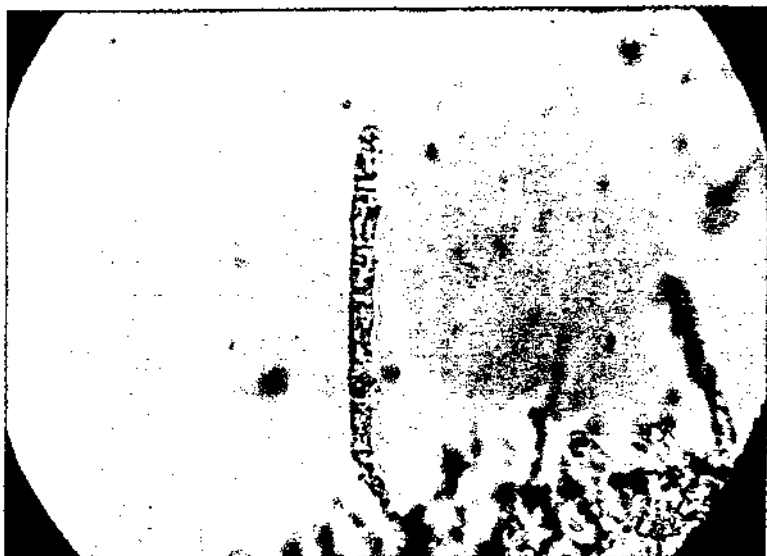
Tejido de rosal infectado por *Diplocarpon* sp. (100 X)



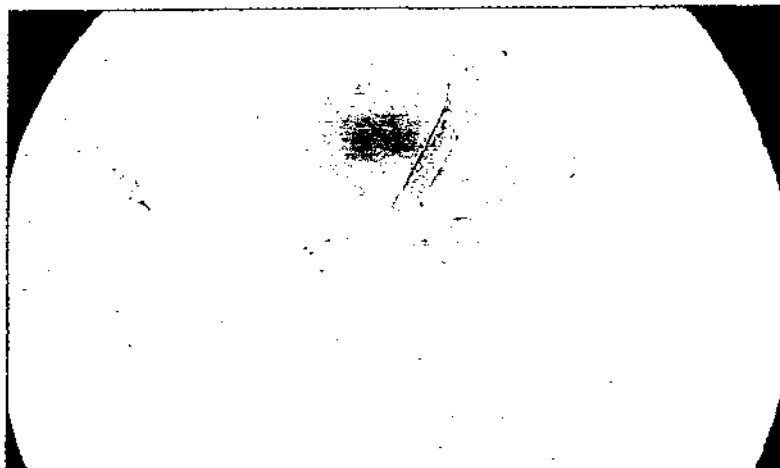
Grupo de conidias y conidióforos de Erysiphe emergiendo del tejido (400 X)



Conidióforos con sus conidias de Erysiphe (400 X)



Aspecto de un conidióforo de *Erysiphe* sp. (400 X)



Aspectos de micelio y conidias de *Fusarium* sp. (400 X)

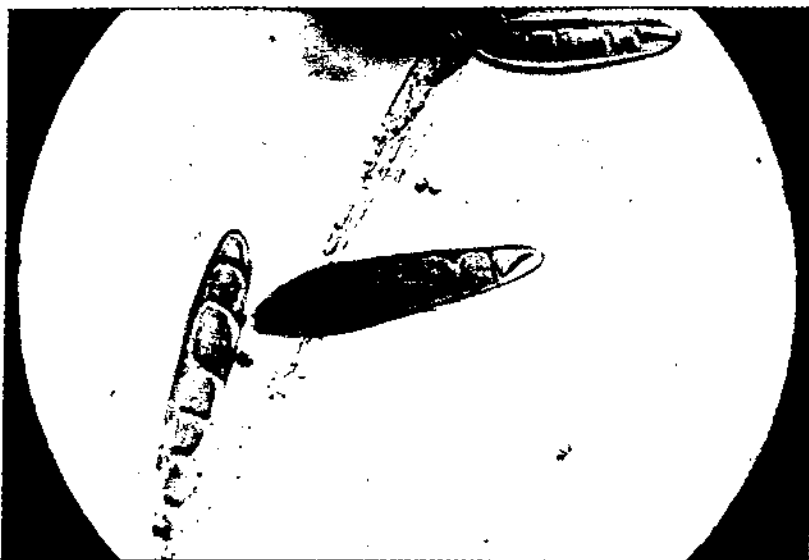




Conidias de *Fusicladium* sp. sobre la superficie del tejido infectado de una hoja de manzano (400 X)



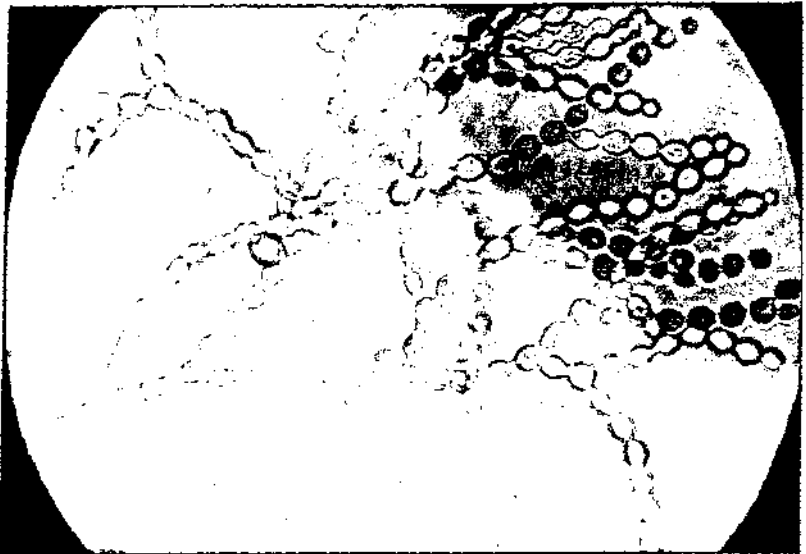
Conidias "dentadas" de *Fusicladium* sp (400 X)



Detalle de los septos de conidias de *Helminthosporium* sp  
(400 X)



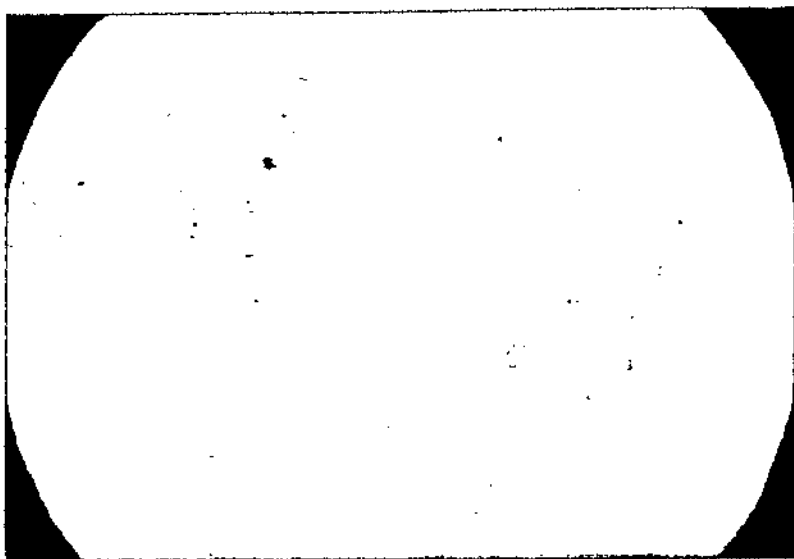
Conidia y fragmento de micelio de *Helminthosporium* sp  
(400 X)



Cadenas de conidias "ovales" de *Monilia* sp (1000 X)



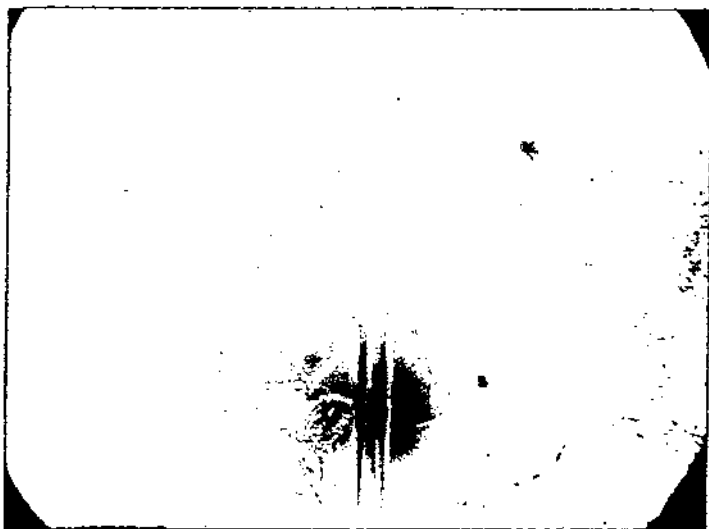
Cadenas de conidias de *Monilia* sp. (1000 X)



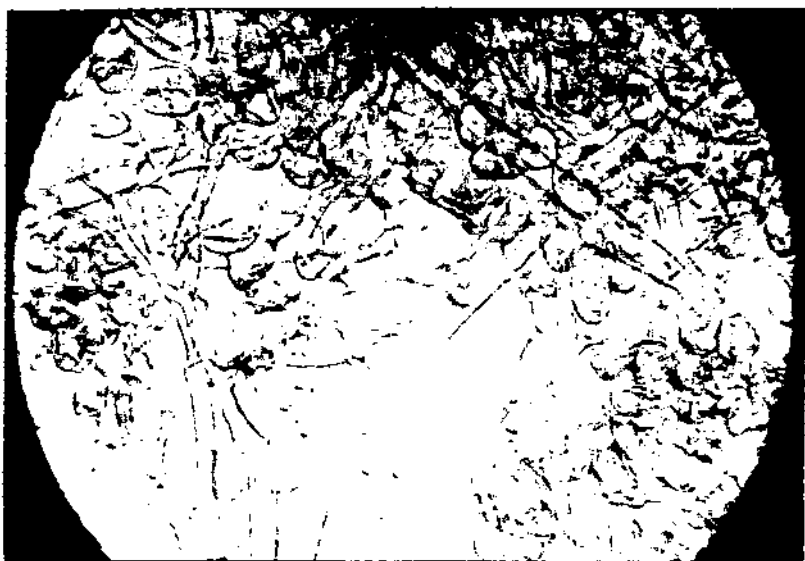
Gov. de conidióforos y conidias de *Didium* sp. emergiendo del tejido enfermo (400 X)



Aspecto de un conidióforo y su conidia apical de *Didium* sp. (400 X)



Conidióforo y conidias de *Peronospora* sp. (400 X)



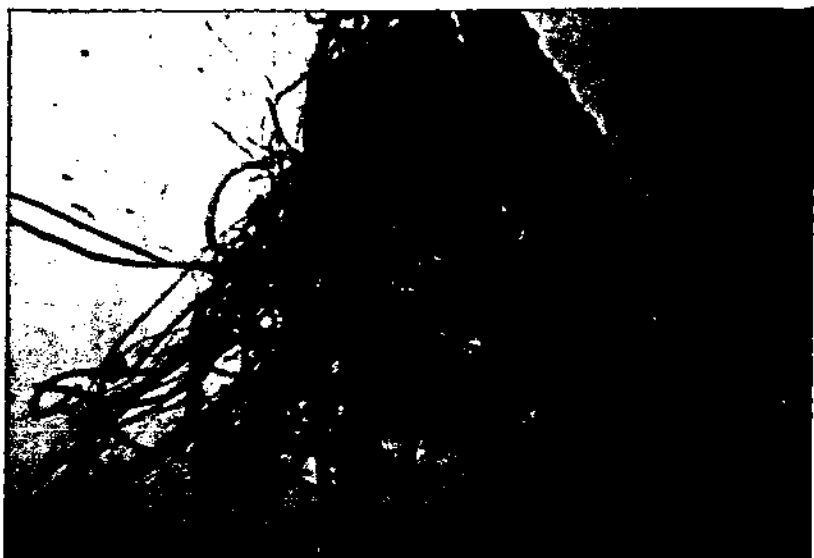
Conidióforo y conidias de *Peronospora* sp. (400 X)



Sección transversal de un peritecio abierto de *Phyllachora* sp. (400 X)



Parte interna de un peritecio de *Phyllachora* sp. mostrando las paráfisis y las ascosporas (200 X)



Aspecto del micelio y grupo de conidias de *Sphacelotheca* sp.  
(100 X)



Conidióforos y conidias de *Sphacelotheca* sp. (400 X)



Uredosporas de *Tranzschelia* sp. sobre la superficie del tejido infectado de una hoja de durazno (400 X)



Grupo de uredosporas de *Tranzschelia* sp. (400 X)





Esporodocio con setas (truncadas) de *Volutella* sp  
(400 X)

## GLOSARIO.

### ABDOSFERA.

Gosfera que se desarrolla partenogénicamente, es decir, sin ser fecundada por el anterozoide.

### ACERVULO.

Fructificación esporífica típicamente subepidérmica, en forma de platillo y de consistencia dura.

### ADICULAR.

Dícese de los órganos en forma de aguja.

### ACIDOFILO.

Organismo que se desarrolla con preferencia en un medio ácido.

### ACROGENA.

Espora que se produce aisladamente en el extremo de un conidióforo.

### AERÓBIO.

Microorganismo que necesita del oxígeno del aire para vivir.

### AGALLA.

Excrecencia que se forma en las hojas o ramas de una planta por el ataque de un insecto (gococidia) o un hongo (fitococidia).

### AGAR.

Substancia mucilaginosa extraída de ciertas algas marinas donde se cultivan microorganismos.

### ALCALINOFILO.

Que se desarrolla mejor o exclusivamente en medio alcalino.

### ANAERÓBIO.

Microorganismo que vive en ausencia del oxígeno del aire.

### ANASTOMOSIS.

Unión de ramas o haces diferentes por ramillas o haecillos secundarios. Por ejemplo, de nervaduras, hifas, etc.

### ANTAGONISMO.

Cuando los organismos de una asociación se rechazan o

perjudican entre si.

**ANTERIDIO.**

Organo masculino de las criptógamas.

**ANTEROZOIDE.**

Gameto masculino contenido en el anteridio.

**ANTIBIOTICO.**

Substancia quimica que reduce la actividad vital de un ser, inhibiendo su desarrollo y crecimiento.

**ANTRACNOSIS.**

Enfermedad parasitaria caracterizada por la producción de manchas chancrosas negras u oscuras.

**APLANOSFORA.**

Esporangiospora desprovista de cilios y flagelos.

**APLASIA.**

Falta de desarrollo de un organo de las plantas.

**APOTECIO.**

Fructificación ascospórica de los Discomycetos, abierta en la madurez en forma de copa.

**ARQUEGONIO.**

Organo femenino de las criptógamas.

**ASCA.**

Organo de reproducción tipico de los Ascomycetos que lleva interiormente las ascosporas.

**ASCOGONIO.**

Gogonio de los Ascomycetos.

**ASCOMA.**

Organo reproductor de ascas.

**ASCOSFORA.**

Espora formada y contenida en el interior del asca.

**AUTOICO.**

En los hongos Uredinales, dicese de aquellos cuyo ciclo biológico se completa sobre el mismo huésped, sobre otro de la misma especie ó sobre otra especie afin.

**BASIDIO.**

Órgano de reproducción de los Basidiomycetos, y que lleva al exterior las basidiosporas.

**BASIDIOSPORA.**

Espora de origen sexual haploide y externa. Se produce en órganos salientes denominados basidios.

**BICONICA.**

En forma de dos conos simétricos invertidos, con sus terminaciones más o menos afiladas o puntiagudas.

**BOTULIFORME.**

En forma de salchicha.

**CARBON.**

Enfermedad que se caracteriza porque los órganos atacados se transforman en una masa pulverulenta de color obscuro, constituida por las esporas del parásito.

**CERATOPICNIDIOS.**

Picnidios o espermogonios de forma alargada, como cuernecitos. Es decir, casi fusiformes. Un poco hinchados en el centro y aguzados arriba y abajo, que aparecen en la familia de los Capnodiáceos en unión de picnidios globosos y peritecios.

**CHANCRO.**

Herida con tendencia a extenderse y de escasa o nula cicatrización.

**CILIOSPORA.**

Zoospora provista de cilios.

**CIRRO.**

Masa esporífica filamentosa que sale de los picnidios o de otros receptáculos esporíferos.

**CLAMIDOSPORA.**

Espora producida por simple diferenciación de una célula de una hifa y de mayor tamaño que aquella de donde procede.

**CLAVIFORME.**

En forma de clava, maza o porra.

**CLEISTOTECIA.**

Cuerpo fructífero ascóforo, completamente cerrado.

**CLIPED.**

Estroma en forma de escudo que se forma en la parte superior de la periteca en torno al ostiolo.

**COLOROSIS.**

Carencia o deficiencia de clorofila.

**COLONIA.**

Asociación de individuos mas o menos diferenciados que forman un todo bien definido.

**CONIDIO.**

Espora exógena y asexual de los hongos, formada en la extremidad de un conidioforo del cual se separa.

**CONIDIOFORO.**

Hifa fértil diferenciada morfológicamente del micelio y que engendra los conidios.

**DEHISCENCIA.**

Acción de abrirse naturalmente una peritecia, fruto, etc.

**DICOTOMICA.**

Aplicada al tallo, rama, conidioforo, etc. que se bifurca regular y repetidamente.

**ECIDIO.**

Espora de los Uredinales caracterizado por su forma globosa y estar envuelto en una membrana que se rompe en la madurez y deja en libertad las ecidiosporas dispuestas en cadena.

**ECIDIOSPORA.**

Espora originada en el ecidio.

**ENDOSPORA.**

Espora producida en el interior de una cavidad como la ascospora, esporangiospora, etc.

**ENTOMOFILO.**

Hongo cuyas esporas o gametos son diseminados por los insectos.

**EPINASTIA.**

Encorvamiento de un órgano de una planta hacia la parte inferior a consecuencia del mayor desarrollo de los

tejidos en su parte superior.

**EPITECA.**

La capa situada encima de las ascas, generalmente formada por los extremos de las parafisis.

**ESCLEROCIO.**

Masa tuberosa, exteriormente cutinizada, que se forma en ciertos puntos del micelio de los hongos y permanece en un estado de vida latente hasta encontrar condiciones favorables para germinar.

**ESCORBAS DE BRUJA.**

Síndrome de diversas enfermedades de plantas, caracterizada por una extraordinaria proliferación de brotes de escaso valor económico.

**ESFORA.**

Célula que se aísla y separa del organismo materno y sirve para su multiplicación, siendo de menor tamaño que aquella de donde procede.

**ESPORANGIO.**

Vesícula de origen sexual, con esporas internas, propia de los Ficomycetos.

**ESPORANGIOFORO.**

Hifa que soporta el esporangio.

**ESPORANGIOSPORA.**

Espora contenida en el esporangio.

**ESPORIDIO.**

Espora de los Promycetos que se forma en el promicelio.

**ESPORODIOCIDIO.**

Cuerpo fructífero formado por un apelmotonamiento de hifas en forma de tubérculo, que da lugar a una pseudostroma, cuya parte externa está revestida de conidióforos.

**ESPORULA.**

Espora pequeña originada asexualmente o esporilla secundaria originada por una espora.

**ESTILUSPORA.**

Esporulilla nacida de putrefacción y de origen asexual. Sinónimo de pinoespora.

**ESTROMA.**

Tejido condensado formado por el micelio y que suele servir de sostén o de albergue a los órganos de fructificación.

**EXOSPORA.**

Espora producida en el exterior del huésped y el parásito, como la basidiospora, conidio, etc.

**FALCIFORME.**

En forma de hoz.

**FROTIS.**

Preparación de bacterias u otros organismos, fijados por el calor u otros fijadores.

**FUSIFORME.**

En forma de huso.

**GLABRO.**

Lampiño, o sin pelos.

**GOMOSIS.**

Enfermedad en que el síntoma más notorio es la producción de goma.

**HAUSTORIO.**

Apéndice especializado que sirve al parásito para extraer los alimentos del huésped.

**HEMIBASIDIO.**

Basidio típico de los Ustilaginales, con un número indeterminado de basidiosporas.

**HEMIBASIDIOSPORA.**

Basidiospora producida en un hemibasidio.

**HETEROCIG.**

En los hongos Uredinales, dícese de los que necesitan un huésped intermediario para completar su ciclo biológico.

**HIALINO.**

Distinto como el visorio, o parecido a él.

- HIFA.**  
Nombre dado a los filamentos delgados que constituyen el micelio, tejo o aparato vegetativo de los hongos.
- HIFA FERTIL.**  
Hifa diferenciada para las funciones de reproducción.
- HIFA VEGETATIVA.**  
Hifa que desempeña funciones no reproductoras.
- HIFENQUIMA.**  
Agrupación de hifas de un hongo, con aspecto de tejido.
- HIFERPLASIA.**  
Tejido patológico caracterizado por una multiplicación celular excesiva.
- HIFERTROFIA.**  
Aumento de volumen de las células de un tejido.
- HIPOTECA.**  
Área situada debajo de la capa de ascas.
- INDEHISCENTE.**  
Dícese del fruto o cavidad fructífera que no se abre en la madurez.
- INDUCULO.**  
Parte del parásito empleada para transmitir artificialmente una enfermedad a una planta sana.
- LENTICULAR.**  
En forma de dobles lentes convexas.
- LOGULO.**  
Cavidad.
- LUNADA.**  
De forma creciente como media luna.
- MACROCONIDIOS.**  
Cuando un hongo produce dos tipos de conidios, se refiere a los de mayor tamaño.



**MARCHITEZ.**

Languedecimiento parcial o total de una planta, por el que los órganos pierden turgencia.

**MICELIO.**

Aparato vegetativo o talo de los hongos, formado de filamentos más o menos agrupados, denominados hifas.

**MICOSIS.**

Nombre dado a todas las afecciones producidas por los hongos.

**MICROCONIDIO.**

Cuando un hongo produce dos tipos de conidios, se refiere a los de menor tamaño.

**MICRÓMETRO.**

Instrumento adaptable a un microscopio y que permite medir objetos muy pequeños.

**MILDIO.**

Enfermedad parasitaria que se caracteriza por producir manchas pélicas en el haz de las hojas, y en el envés una eflorescencia de color blanco.

**MOSAICO.**

Enfermedad infecciosa en que las hojas quedan moteadas con los colores verde y amarillo de diversos tonos.

**MUTACION.**

Término que designa toda variación brusca, de cualquier amplitud e inmediatamente hereditaria que puede aparecer espontáneamente o resultar de una acción experimental y que afecta a la constitución física-química de una célula sexual, determinando en los descendientes un nuevo carácter específico.

**NECROSIS.**

Conjunto de procesos que determinan la muerte de un tejido.

**OVADA.**

Una figura ovada, más amplia en la parte anterior que en la posterior.

OBLADA.

Ligeramente aplestada; esfera casi globular.

OBLONGO.

De sección elíptica, bastante más alargada que ancha.

OIDIO.

Enfermedad de diversas plantas, caracterizada por la presencia de una eflorescencia blanca pulverulenta de aspecto ceniciento.

OIDIOSPORA.

Espora que se origina por segmentación de la extremidad del conidioforo, que se divide por tabiques transversales, casi equidistantes en diversos artejos, los superiores se van hinchando tomando forma oval y constituyen los conidios. Género *Didium*.

OOGONIO.

Órgano femenino de los hongos.

OOSFERA.

Célula contenida en el oogonio y que ha de ser fecundada para formar la oospora.

OOSPORA.

Célula huevo de origen heterógamo y procedente de la oosfera fecundada por el anterozoide.

ORBICULAR.

De forma circular, como anillo.

OSTIOLA.

Abertura de las fructificaciones de los hongos.

OVAL.

Figura curvada con márgenes convexos y con terminaciones ensanchadas y simétricamente curvadas pero más agudizadas que los márgenes laterales.

PARAFISO(A).

Filamento estéril que acompaña a veces a los órganos reproductores de las criptógamas.

PARASITO.

Que vive a expensas de un ser vivo.

**PARASITO FACULTATIVO.**

Parásito que vive indistintamente de la materia viva y de la materia muerta.

**PARASITO OBLIGADO.**

Parásito que vive exclusivamente de la materia viva.

**PEZIZA.**

Sinónimo de apotecio.

**PERITECA.**

Cavidad o conceptáculo cerrado o abierto por un ostiolo que contiene ascas.

**pH.**

Logaritmo cambiado de signo de la concentración de hidrogeniones. Es una medida de la acidez real de un medio en que 7 indica la neutralidad. Superior significa alcalinidad e inferior acidez. Los valores extremos son 0 para la acidez y 14 para la alcalinidad, ambas absolutas.

**PICNIDIQ.**

Cuerpo fructífero que forma una cavidad cerrada o provista de un ostiolo y en cuyo interior se desarrollan conidióforos.

**PIRIFORME.**

En forma de pera.

**P.F.M.**

Abreviaciones usadas para designar partes por millón.

**PROTOBASIDIQ.**

Basidio típico de los Urediales, con un número fijo de basidiosporas pero tabicado transversalmente.

**ROYA.**

Enfermedad parasitaria que se caracteriza por la presencia de pústulas amarillas, anaranjadas u oscuras que rompen la epidermis y dejan en libertad un polvillo del mismo color.

**SAPROFITO.**

Organismo que vive a expensas de las sustancias orgánicas muertas o en descomposición.

SAPROFITO FACULTATIVO.

Organismo que normalmente se desarrolla saprofiticamente y que en determinadas circunstancias puede convertirse en parásito.

SARNA.

Enfermedad parasitaria en que la epidermis o la corteza de los órganos afectados se levanta o desprende como en escamas.

SORO.

Agrupación de esporas.

TELEUTOSORO.

Soro de teleutosporas.

TELIOSPORA. TELEUTOSPORA.

Espora tardía y resistente que constituye una forma de fructificación en ciertos hongos Uredinales que aparece al fin del verano y permanece en estado de vida latente hasta la primavera.

UREDOSORO.

Soro de uredosporas.

UREDOSPORA. UREDIOSPORA.

Espora de propagación en el espacio de los Uredales.

VIROSIS.

Enfermedad producida por virus.

VIRULENCIA.

Grado de la intensidad del ataque de un parásito.

VIRUS NO PERSISTENTE.

Son los que sus vectores los retienen solamente por corto tiempo, y que generalmente no son específicos. Además sus vectores son usualmente Aphidos, siendo por otra parte generalmente transmisibles por inoculación mecánica.

VIRUS PERSISTENTE.

Son aquellos virus en los que pasa cierto tiempo desde que el vector los absorbe hasta que dicho vector puede transmitirlos. Este lapso se llama periodo de latencia.

Otros caracteres de estos virus son: que sus vectores los retienen durante largo tiempo y que son muy específicos.

ZIGOSPORA.

Célula huevo de origen isogámico, propia de los Ficomycetos.

ZOOSPORA.

Esporangiospora provista de movimiento, por flagelos o por movimiento amiboide. A veces a las primeras se les denomina más específicamente ciliosporas.

ZOOSPORANGIO.

Esporangio que contiene zoosporas.

ZOOSPORANGIOFORO.

Hifa fértil que soporta el esporangio.

## INDICE GENERAL

Agradecimientos .....	1
Presentación de título .....	2
Contenido .....	3
Introducción .....	5
Objetivos .....	5
Antecedentes .....	6
Revisión de literatura .....	7
Generalidades de los herbarios .....	7
Características .....	8
Especialización .....	8
Importancia y funciones .....	10
Del herbario fitopatológico .....	11
Del cepario fitopatológico .....	12
Consideraciones para el manejo de fitopatógenos .....	14
En campo .....	14
En laboratorio .....	17
Materiales y métodos .....	19
Materiales necesarios .....	19
A nivel campo .....	20
A nivel laboratorio .....	23
Equipo de laboratorio .....	23
Instrumentos de cristalería .....	25
Instrumentos auxiliares .....	27

Reactivos diversos .....	27
Para el herbario .....	29
Medios para montajes .....	29
Selladores para montajes .....	30
Conservación de ejemplares no suculentos ni leñosos ....	30
Conservación de las cepas puras .....	31
Medios de cultivo utilizados .....	32
Generales .....	34
Específicos y/o selectivos .....	38
Metodología empleada .....	50
Trabajo de campo .....	51
Colecta del material .....	51
Trabajo de laboratorio .....	53
Observaciones directas .....	53
Montajes o frotis .....	54
Siembras y/o asilamientos .....	58
Inducción a la esporulación .....	62
Aislamientos directos .....	62
Conservación del herbario .....	67
Para conservar las enfermedades en sus hospederos .....	67
Conservación de los fitopatógenos en medios artificiales	70
Transferencias periódicas .....	73
Bajo aceite .....	73
Cultivos en arena .....	74

Conservación en gel silico .....	77
Diluciones en agua .....	77
Obtención de fotomicrografías .....	80
Resultados .....	82
Discusión y recomendaciones .....	85
Bibliografía .....	86
Apéndice "A" Reporte de campo y laboratorio .....	90
Apéndice "B" Información adicional de los patógenos ....	121
Apéndice "C" Fotomicrografías .....	123
Glosario .....	179
Índice general .....	191