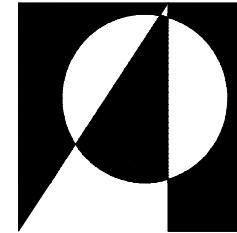




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQUITECTURA DE PAISAJE



ASIGNATURA DE PARASITOLOGÍA VEGETAL

TESIS PROFESIONAL

LA PARASITOLOGÍA VEGETAL EN ARQUITECTURA DE PAISAJE

Ana Raquel Castañeda Rojano

México, DF

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

M. EN C. SILVIA RODRÍGUEZ NAVARRO

Profesora de asignatura de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje y
Responsable del Proyecto.

M. EN C. MA. DEL CARMEN MEZA AGUILAR

Profesora de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje e integrante de
la Terna del Proyecto.

ARQ. LUÍS DE LA TORRE ZATARAÍN

Profesor de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje e integrante de la
Terna del Proyecto.

LA PARASITOLOGÍA VEGETAL
EN ARQUITECTURA DE
PAISAJE

LIBRO DE TEXTO PARA LA
ASIGNATURA DE PARASITOLOGÍA
VEGETAL

(CURSO OPTATIVO DE PROGRAMACIÓN
PERMANENTE)

PARASITOLOGÍA VEGETAL

A la Universidad, por brindarme los mejores años de mi vida.

Mamá, gracias por estar siempre a mi lado, tus cuidados, consejos y apoyo son muestra del gran amor que existe en tu corazón.

Papá, gracias por ser mi mayor ejemplo de sabiduría, respaldo y fuente de consejos.

Beby, gracias por acompañarme en la vida. Ni siquiera me imagino sin ti.

Familia, siempre los llevo en mis pensamientos... gracias.

Maestra Silvia, gracias por su comprensión, apoyo y guía.

LA PARASITOLOGÍA VEGETAL EN ARQUITECTURA DE PAISAJE

PRESENTACIÓN	I
INTRODUCCIÓN	II

UNIDAD I LAS MALEZAS	Pág. 1
I.1 CONCEPTO DE MALEZAS.....	Pág. 2
I.2 GENERALIDADES DE LAS MALEZAS.....	Pág. 2
Factores ecológicos de las malezas.....	Pág. 2
Bióticos.....	Pág. 2
Abióticos.....	Pág. 3
I.3 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS RELEVANTES DE LAS MALEZAS.....	Pág. 4
Bases que determinan el éxito de las malezas.....	Pág. 5
Mecanismos de supervivencia de las malezas.....	Pág. 5
Mecanismos de disseminación de las malezas.....	Pág. 7
I.4 CLASIFICACIÓN DE LAS MALEZAS.....	Pág. 8
Clasificación botánica.....	Pág. 8
Clasificación por ciclo de vida.....	Pág. 8
Clasificación por forma biológica.....	Pág. 8
Clasificación por hábito de crecimiento.....	Pág. 9
Clasificación por forma de reproducción.....	Pág. 9
Clasificación por su hábitat.....	Pág. 9
Clasificación por su origen.....	Pág. 9
Clasificación por el grado de nocividad.....	Pág. 10
Clasificación por requerimientos hídricos.....	Pág. 10
Clasificación por requerimientos lumínicos.....	Pág. 10
Clasificación por requerimientos térmicos.....	Pág. 10
Malezas ruderales.....	Pág. 10
Malezas a nivel industrial.....	Pág. 10
I.5 IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LAS MALEZAS... ..	Pág. 12
IMÁGENES DE MALEZAS.....	Pág. 13
I.6 DAÑOS A LA VEGETACIÓN ORNAMENTAL Y AL SER HUMANO.....	Pág. 25
CONCLUSIONES.....	Pág. 26
LECTURAS RECOMENDADAS.....	Pág. 27

GLOSARIO.....	Pág. 27
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 28

UNIDAD 2 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS	Pág. 31
2.1 CONCEPTOS GENERALES DE MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS.....	Pág. 32
Concepto de control natural de la maleza.....	Pág. 32
Concepto de manejo integrado de la maleza.....	Pág. 32
Concepto de control integrado de la maleza.....	Pág. 32
2.2 CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL.....	Pág. 34
Control cultural.....	Pág. 34
Control físico.....	Pág. 34
Control mecánico.....	Pág. 35
Control legal.....	Pág. 35
Control biológico.....	Pág. 35
Control químico.....	Pág. 36
2.3 CONCEPTO DE HERBICIDA.....	Pág. 36
2.4 GENERALIDADES SOBRE HERBICIDAS.....	Pág. 37
Los herbicidas y su interacción con las plantas.....	Pág. 37
2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS HERBICIDAS.....	Pág. 40
Según el momento de aplicación.....	Pág. 40
De acuerdo a la selectividad.....	Pág. 40
Por su modo de acción.....	Pág. 40
Por la composición química.....	Pág. 41
2.6 TIPO DE APLICACIÓN DE LOS HERBICIDAS.....	Pág. 41
2.7 MODO DE APLICACIÓN DE LOS HERBICIDAS.....	Pág. 42
2.8 EJEMPLOS DE HERBICIDAS.....	Pág. 44
CONCLUSIONES.....	Pág. 50
LECTURAS RECOMENDADAS.....	Pág. 50
GLOSARIO.....	Pág. 51
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 51
UNIDAD 3 PRINCIPIOS DE FITOPATOLOGÍA	Pág. 53
3.1 CONCEPTO DE ENFERMEDAD.....	Pág. 54
Desarrollo de la enfermedad en las plantas.....	Pág. 54
Etapas en el desarrollo de las enfermedades: el ciclo de la enfermedad.....	Pág. 55
Inoculación.....	Pág. 55

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Fuentes de inóculo.	Pág. 56
Deposición o llegada del inóculo.	Pág. 56
3.2 GENERALIDADES DE FITOPATOLOGÍA.	Pág. 57
3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.	Pág. 58
3.4 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR HONGOS.	Pág. 60
Características de los hongos fitopatógenos.	Pág. 60
Ciclo biológico de los hongos parásitos.	Pág. 61
Clasificación de los hongos.	Pág. 62
Síntomas que producen los hongos en las plantas.	Pág. 64
IMÁGENES DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN LAS PLANTAS CULTIVADAS.	Pág. 65
Control de las enfermedades fungosas de las plantas.	Pág. 89
3.5 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR BACTERIAS.	Pág. 90
Identificación de bacterias.	Pág. 92
Síntomas producidos por las bacterias.	Pág. 93
IMÁGENES DE ENFERMEDADES BACTERIANAS EN PLANTAS CULTIVADAS.	Pág. 94
Control de las enfermedades bacterianas de las plantas.	Pág. 107
3.6 ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS.	Pág. 109
Características de los virus fitopatógenos.	Pág. 109
Translocación y distribución de los virus en las plantas.	Pág. 110
Síntomas causados por virus en las plantas.	Pág. 111
IMÁGENES DE ENFERMEDADES VIRALES EN PLANTAS CULTIVADAS.	Pág. 113
Control de los virus.	Pág. 116
3.7 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR NEMÁTODOS.	Pág. 118
Características de los nemátodos fitopatógenos.	Pág. 119
Síntomas causados por los nemátodos.	Pág. 121
IMÁGENES DE ENFERMEDADES POR NEMÁTODOS EN PLANTAS CULTIVADAS.	Pág. 122
Control de nemátodos.	Pág. 124
3.8 PRINCIPALES PLANTAS PARÁSITAS.	Pág. 126

Muérdagos.	Pág. 127
Otras plantas.	Pág. 129
3.9 ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS.	Pág. 130
IMÁGENES DE ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS Y DAÑADAS POR EL HOMBRE.	Pág. 131
CONCLUSIONES.	Pág. 132
LECTURAS RECOMENDADAS.	Pág. 152
GLOSARIO	Pág. 153
BIBLIOGRAFÍA.	Pág. 155

UNIDAD 4 LOS INSECTOS QUE

DAÑAN A LAS PLANTAS.	Pág. 157
4.1 CONCEPTO DE PLAGA.	Pág. 158
4.2 PARASITISMO ANIMAL.	Pág. 159
Tipo Vertebrados: Clase mamíferos y Clase aves.	Pág. 159
Tipo Artrópodos: Clase insectos.	Pág. 159
Clase miriápodos, Clase arácnidos.	Pág. 160
Clase crustáceos.	Pág. 161
Tipo Moluscos.	Pág. 161
Tipo Gusanos.	Pág. 161
4.3 LOS INSECTOS.	Pág. 161
Morfología de los insectos.	Pág. 161
La cabeza.	Pág. 161
El tórax.	Pág. 164
El abdomen.	Pág. 164
4.4 INSECTOS FITÓFAGOS.	Pág. 167
Lepidópteros.	Pág. 167
Fásmidos.	Pág. 169
Hemípteros.	Pág. 170
Coleópteros.	Pág. 170
Dípteros.	Pág. 171
Himenópteros.	Pág. 171
Thysanópteros.	Pág. 172
Ortópteros.	Pág. 172
4.5 DAÑOS QUE PRODUCEN LOS INSECTOS.	Pág. 173
Formas de alimentación de los insectos fitófagos.	Pág. 173
Tipos de daños foliares.	Pág. 173

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Daños a frutos y semillas.	Pág. 175
Daños en brotes, ramas, tronco y raíz.	Pág. 175
Respuestas de la planta a daños por insectos.	Pág. 177
4.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.	Pág. 178
4.7 CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS.	Pág. 180
Legales.	Pág. 180
Físicos o mecánicos.	Pág. 180
Culturales.	Pág. 180
Químicos.	Pág. 182
Biológicos.	Pág. 182
4.8 LOS INSECTICIDAS.	Pág. 186
Tipos de insecticidas.	Pág. 186
4.9 CLASIFICACIÓN DE LOS INSECTICIDAS.	Pág. 187
Según la forma de entrada en el organismo.	Pág. 187
Según la naturaleza de la materia activa.	Pág. 187
CONCLUSIONES.	Pág. 189
LECTURAS RECOMENDADAS.	Pág. 190
PÁGINAS DE INTERNET RECOMENDADAS PARA CLASES INTERACTIVAS.	Pág. 190
GLOSARIO.	Pág. 192
BIBLIOGRAFÍA.	Pág. 195
OBJETIVOS CUMPLIDOS.	Pág. 197
PROPUESTAS AL PLAN DE ESTUDIOS.	Pág. 197
ANEXO: CATÁLOGO DIGITAL EXISTENTE EN BIBLIOTECAS.	Pág. 198

PRESENTACIÓN

A través del tiempo la enseñanza de temas importantes se ha impartido mediante diferentes tipos de apoyo: explicación oral, exposiciones, etc. con el uso del pizarrón, diapositivas o transparencias, así como libros de textos, folletos u otros.

Actualmente solo existe un texto en donde se incluye información relacionada con la parasitología vegetal, específicamente dirigida a los paisajistas (CABEZA, A., MEZA, M Del C., López De Juambelz, R. *Los Cubresuelos en el Diseño de Los Espacios Exteriores*, Facultad de Arquitectura. UNAM. 2000.), por lo anterior surge la necesidad de elaborar un libro de texto que proporcione información técnica básica dirigida a los alumnos de Arquitectura de Paisaje. Además no existe una guía visual que permita distinguir los daños producidos por agentes físicos y los daños provocados por los organismos nocivos para la vegetación en diseño. En este libro de texto está contemplada la presentación de los daños más importantes y característicos de cada uno de los organismos.

Al estudiar la parasitología vegetal el Arquitecto de Paisaje debe poder identificar, interpretar e integrar al Taller de Diseño. Además dentro de la práctica profesional el conocimiento de la Parasitología Vegetal le permite al Arquitecto de Paisaje conservar la imagen de la vegetación tal como es propuesta en el proyecto.

Los conocimientos físicos sobre las causas de las plagas, las enfermedades y malezas que afectan a la vida vegetal, así como su prevención, control y erradicación, para diseñar con fines preventivos, y en obra proponer las medidas para obtener un crecimiento sano de la vegetación; por lo tanto para facilitar el estudio de la materia, la información será apoyada mediante material didáctico impreso.¹

La asignatura de Parasitología Vegetal de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje en el plan de Estudios de la Universidad Nacional Autónoma de México tiene una carga lectiva de 5 créditos de tipo Teórico-Práctico, que son impartidos en el Quinto semestre de la Licenciatura.²

Para la impartición de las clases es necesario implementar material didáctico de tipo impreso y digital que apoye la enseñanza de los distintos temas.

¹ *Plan de estudios 2000*, Licenciatura de Paisaje, Facultad de Arquitectura, UNAM 2000, <http://www.secre.org/documentos%20manual%2020.html>, <http://www.uniovi.es/bos/Asignaturas/Parasit/> e *Instrucciones para redactar protocolo de investigación*. Dirección de Investigación científica. Universidad de Chile. Santiago. 2000. rvaldivi@uchile.cl

² *Plan de estudios 2000*, Licenciatura de Paisaje, Facultad de Arquitectura, UNAM 2000

INTRODUCCIÓN

El **Material didáctico** es un recurso que apoya la realización de las actividades de aprendizaje. Por ejemplo, los cuadernos, los modelos tridimensionales y los reactivos; en este sentido, también se incluyen los materiales impresos, los digitales, aunque en realidad se trata de medios para apoyar a los profesores en la enseñanza.³

En este caso las notas o apuntes son lo escrito sobre un tema que sirve de base para recordar o desarrollarlo después. Debido a que la asignatura es teórica-práctica, es necesario contar con un manual de prácticas que permita relacionar la teoría con la práctica.

HIPÓTESIS

Si existe un libro de texto y un manual de prácticas de Parasitología Vegetal, al final del curso los alumnos podrán diagnosticar, definir los agentes que dañan a la vegetación del diseño y podrán proponer los métodos de control, más adecuados y en armonía en el proyecto.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar las notas de curso, así como material digital y prácticas que sirvan de base para estructurar un libro de texto, que apoye a la enseñanza de la materia y que ejemplifique adecuadamente los contenidos de la asignatura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar las notas de curso de la asignatura.

Elaborar el manual de prácticas.

Elaborar un Banco de información digital con la sintomatología producida por los organismos dañinos.

Elaborar una lista que incluya una base de datos con información especializada y actualizada para consulta de los alumnos.

METODOLOGÍA

- Elaborar el contenido del libro de texto.

Por unidad temática:

- Búsqueda de la información básica y análisis de unidades temáticas del programa.
- Desarrollo del contenido de acuerdo a unidades temáticas.
- Localizar imágenes de apoyo.

MARCO TEÓRICO

La parasitología es el estudio de los organismos que viven a expensas de otros, en el caso de parasitología vegetal nos permite diagnosticar, evaluar y prevenir daños producidos por los agentes vivos y así proponer estrategias de control en la vegetación que forma parte del diseño. En el programa de estudios de la materia de Parasitología Vegetal se toman en cuenta las Malezas, los Métodos de Control de Malezas, Principios de Fitopatología, los insectos que dañan las Plantas y actividades académicas tales como: prácticas, trabajos de investigación y dibujos de agentes causantes de daño en la vegetación (*Apuntes de clase de Parasitología*, Quinto semestre, Arquitectura de Paisaje.2003).

³ <http://www-acad.gro.itesm.mx/profesor/glosario.html> y OLEA FRANCO, P., SÁNCHEZ DEL CAMPO, F. L., *Manual De Técnicas De Investigación Documental Para La Enseñanza Media*, México, DF., Ed. Esfinge, 1974.)

Uno de los factores importantes es conocer la sintomatología originada por los diferentes organismos dañinos y de esta manera proponer la estrategia y/o método de control con énfasis en los métodos preventivos.

Definición de:

- **Síntoma. Del lat. *symptōma*, y este del gr. σύμπτωμα).**

m. *Med.* Fenómeno revelador de una enfermedad.

|| **2.** Señal, indicio de algo que está sucediendo o va a suceder.

- **Daño. (Del lat. *damnum*).**

m. Efecto de dañar.

|| **2.** Detrimento o destrucción de la vegetación.

Que daña o hace perjuicio, se dice comúnmente de algunos animales.⁴

⁴ *Apuntes de clase de Parasitología*, Quinto semestre, Arquitectura de Paisaje.2003. *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*, 8v. México, 1990. *Diccionario Enciclopédico Universal*, Aula, Madrid-España, 1998. *Diccionario Inverso Ilustrado*, De la idea aproximada a la palabra precisa. México-Miami-Nueva York. 1992.

Microsoft © Encarta © Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

UNIDAD 1 LAS MALEZAS

En Arquitectura de paisaje el estudio de las malezas tiene un papel importante, ya que interfieren en el desarrollo de la vegetación ornamental utilizada en diseño; por lo tanto, deben estudiarse los factores y características ecológicas que intervienen en su ciclo de vida para comprender su comportamiento y utilizar dicho conocimiento para diseñar previniendo su aparición.

1.1 CONCEPTO DE MALEZAS

Es difícil precisar estrictamente en una definición lo que se entiende por maleza, ya que una planta puede ser perjudicial en un lugar y beneficiosa en otro.⁵ En Arquitectura de Paisaje una definición antropogénica práctica indica que las malezas son plantas, principalmente herbáceas⁶, que crecen de forma silvestre donde no son deseadas, sin valor comercial u ornamental; son consideradas un estorbo para el crecimiento de la vegetación útil y pueden afectar tanto a animales como a humanos; asimismo, tienen una exitosa adaptación a condiciones del medio que serían perjudiciales para la mayoría de las plantas.



Figura 1-1 Diente de león *Taraxacum officinale* Weber'.⁷

⁵ Universidad de Costa Rica y Programa Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología de Pejibaye (PITTA-Pejibaye). En <http://www.pejibaye.ucr.ac.cr/PMalezas.htm>

⁶ <http://www.infojardin.net/glosario/magnesio/maleza-malezas.htm>

⁷ Imagen tomada por P. Chamorro, en www.visionchile.com

1.2 GENERALIDADES Y ECOLOGÍA DE LAS MALEZAS

La ecología es el estudio científico de las interacciones que regulan la distribución y la abundancia de los organismos en un lugar determinado, en otras palabras estudia dónde, en qué cantidad y por qué están presentes los organismos. En Arquitectura de Paisaje la ecología de malezas estudiaría entonces el dónde, cuántas y por qué, están presentes las malezas.⁸ Todas las plantas, incluidas las malezas, se ven afectadas por diversos factores climatológicos, edáficos y bióticos; por eso es importante conocer el comportamiento de las malezas para después controlar su desarrollo e invasión.

FACTORES ECOLÓGICOS DE LAS MALEZAS

Todos los ecosistemas constan tanto de organismos vivos (factores bióticos) como de elementos no vivos (factores abióticos).

BIÓTICOS

La parte biótica puede clasificarse según sea la función que cumplen dentro del sistema en:

- A) Organismos productores, que son plantas provistas de clorofila u otro pigmento que les permite sintetizar alimento.
- B) Organismos consumidores, que son los organismos herbívoros, carnívoros, parásitos y otros.

⁸ Zita, P. G. (1998).

C) Organismos regeneradores que son los que recuperan los desechos para ofrecerlos nuevamente a los productores y como ejemplo están las bacterias, hongos y otros.

En Arquitectura de Paisaje es importante resaltar que tanto la maleza como las plantas utilizadas en diseño pertenecen a la primera categoría.

ABIÓTICOS

Los factores abióticos se pueden agrupar en tres tipos de energía: la solar o lumínica, la química de los compuestos orgánicos e inorgánicos incluida el agua y los nutrientes y por último la energía térmica.⁹

-LUZ: La mayoría de los autores coinciden en que sólo la intensidad y el fotoperiodismo tienen un efecto fisiológico sobre las plantas.

Actualmente es común distinguir, en las plantas en general, tres grupos de semillas de acuerdo a su respuesta germinativa a la luz:

- (i) Semillas fotoblásticas positivas, cuya germinación es inducida o promovida por la luz.
- (ii) Semillas fotoblásticas negativas cuya germinación es total o parcialmente inhibida por la luz.
- (iii) Semillas aparentemente no fotoblásticas, que son aquellas en las que no hay diferencia en su respuesta germinativa en condiciones de luz y oscuridad.

También la luz regula el crecimiento y desarrollo de las plantas por el fitocromo, el más conocido pigmento fotomorfogénico de las plantas. Además de la germinación y el crecimiento de las plantas, la luz influye en la floración.

⁹ Zita, P. G. (1998).

-AGUA: El agua, como solvente universal, disuelve todos los minerales contenidos en el suelo, constituye el medio por el cual los solutos entran a la planta y se diluyen por los tejidos vegetales al mismo tiempo que se ionizan, lo que a su vez aumenta su reactividad.

El agua en conjunto con el dióxido de carbono (CO₂) es el reactivo esencial de la fotosíntesis. Mantiene la turgencia de las células. Por su alta capacidad calorífica, ayuda a mantener con menor variabilidad la temperatura citoplasmática (es atemperante), con la consecuente repercusión de esto en las reacciones bioquímicas.

Existe un flujo continuo del agua en el suelo con la de la planta y todo el sistema está en constante movimiento ascendente, ya que el brote pierde continuamente agua hacia la atmósfera. Casi toda esta agua, en movimiento ascendente en la planta, se pierde en la transpiración y sólo alrededor del 0.1 al 0.3% de ella es retenida por los compuestos químicos.

-SUELO: Está constituido por tres fases: sólida, líquida y gaseosa, compuesta por elementos o partículas de roca, las cuales pueden dividirse en cinco grupos:

- A) Partículas minerales que incluyen varios compuestos inorgánicos.
- B) Residuos de plantas y animales en diferentes fases de descomposición.
- C) Elementos bióticos que incluyen: protozoarios, actinomicetos, bacterias, etc.
- D) Agua.
- E) Gases, principalmente: nitrógeno (N), oxígeno (O) y dióxido de carbono (CO₂).

El suelo influye en las plantas en un sinnúmero de aspectos, tales como: germinación de la semilla, tamaño y erguimiento de la planta, vigor de los

órganos vegetativos, calidad leñosa del tallo, profundidad de penetración del sistema radical, época de floración, entre otras.

-TEMPERATURA: Las temperaturas cardinales de las plantas son aquellas que representan el mínimo y el máximo, bajo o sobre el cual una función no se realiza; mientras que la temperatura óptima es aquella en la que la función progresa a la máxima velocidad. Dichos valores varían para una misma función de una especie de planta a otra; en las malezas la temperatura suele ser un factor importante que permite el rápido desarrollo de las mismas.

La salida y puesta del sol cada día ponen en movimiento un complejo de variaciones rítmicas en varios factores ambientales importantes. La respuesta de las plantas a las fluctuaciones diurnas rítmicas en la temperatura se denomina termoperiodismo.

En Arquitectura de Paisaje es importante conocer la forma en que actúan los factores abióticos: la luz, el agua, el suelo y la temperatura en las malezas, para así poder combatir las, en caso de que aparezcan.



Figura 1-2 Factores abióticos: agua, luz, suelo y temperatura. ¹⁰

¹⁰ Imágenes realizadas por C. AR (2006)

1.3 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS RELEVANTES DE LAS MALEZAS

La evolución de la maleza se da como en todas las especies por la interacción dialéctica de dos componentes: la variabilidad genética y la selección de los genotipos más aptos. La variabilidad le confiere a la maleza, además de una gran rusticidad, una amplia base genética sobre la cual no sólo la selección natural, sino también el hombre selecciona o propone el uso de ciertas especies que no sufren daño con las medidas de control aplicadas.¹¹

A continuación se enlista las características que tendría una hipotética "maleza ideal".

- 1 Requerimientos ambientales de germinación no específicos.
- 2 Germinación discontinua y una gran longevidad de la semilla.
- 3 Crecimiento rápido y vigoroso de la plántula.
- 4 Corto período de tiempo de la fase vegetativa a la floración.
- 5 Producción continua de semillas, mientras las condiciones de crecimiento se lo permitan.
- 6 Autocompatible pero no autógama obligada o apomictica.
- 7 Cuando es alógama, no requiere de polinizadores especializados, anemófila.
- 8 Alta producción de semillas.
- 9 Puede producir semillas en una amplia gama de condiciones ambientales.

¹¹ Zita, P. G. (1998).

10 Tiene mecanismos para la dispersión de sus diásporas tanto a cortas como a largas distancias

11 Si es perenne tiene una reproducción vegetativa vigorosa.

12 Si es perenne, su parte aérea es frágil lo que impide que sea arrancada completa.

13 Si es perenne, tiene la capacidad para regenerarse a partir de fragmentos.

14 Tiene la capacidad para competir por medios específicos, (crecimiento arrosado, alelopatía, etc.).



Figura 1-3 *Senecio Taraxacum officinale* Weber. ¹²

¹² Imagen tomada por P. Chamorro, en www.visionchile.com

BASES QUE DETERMINAN EL ÉXITO DE LAS MALEZAS

El hecho de que un buen número de malezas presenten una o varias de las características antes mencionadas, las proveen de una amplia capacidad competitiva, toda vez que pueden aprovechar el excedente de energía que el hombre le provee al agroecosistema, al mismo tiempo que su variabilidad las habilita para sobrevivir en un ambiente sumamente cambiante e impredecible.¹³

Por tanto es importante conocer cuáles son los principales mecanismos de supervivencia y de diseminación de las malezas que las hacen tan exitosas:

A) MECANISMOS DE SUPERVIVENCIA DE LAS MALEZAS

I. Producción de semillas

Si la existencia de una especie vegetal depende de su reproducción por semillas, es necesario que la planta produzca un número convenientemente grande de semillas considerando el porcentaje de viabilidad entre ellas, para asegurar que en las más disímiles condiciones ecológicas la perpetuación se produzca.

Lo anterior se torna sumamente importante en el conocimiento de las malezas y su control, pues, dentro de las características más acentuadas, está la gran producción de semillas y simultáneamente, formas vegetativas, lo cual a su vez sirve de base para la explicación de su gran capacidad de competencia.

El número de semillas que producen las malas hierbas es, en general, relativamente grande, aunque varía en las especies y en función de su

¹³ Zita, P. G. (1998).

tamaño, condiciones ecológicas y hasta del ataque de plagas y enfermedades, como en cualquier especie vegetal, incluidas las cultivadas.

2. Germinación y reposo de las semillas de malas hierbas.

En muchas especies vegetales se da el hecho de que, aún teniendo vitalidad, sus semillas no son capaces de germinar después de haber madurado, teniendo las condiciones óptimas para ello. De este fenómeno llamado dormición o latencia, no escapan las malezas y de esa forma ocurre que aunque algunas especies produzcan millares de semillas sólo una parte de ellas germinan en el primer año y de forma sucesiva en los siguientes; de forma tal, que se produce una distribución en el tiempo a pesar de que existan las condiciones óptimas para la germinación.

Este reposo no es sólo el resultado de condiciones naturales de las semillas, sino también puede ser consecuencia del reposo inducido; por ejemplo: cuando se remueve la tierra y plantan especies ornamentales en un proyecto, se encierran las semillas hasta una profundidad en que la carencia del oxígeno limita la germinación.

El reposo puede ser la causa de que el mal manejo del control de las malezas pueda dejar una secuela peligrosa durante un periodo de varios años.

3. Longevidad de las semillas enterradas

Muchas semillas de malezas conservan su vitalidad durante varios años, aun cuando se entierran en el suelo; por lo que muchos suelos que se han estado utilizando durante cierto número de años, están llenos de semillas de malas hierbas que pueden germinar cuando las condiciones sean favorables, si se las saca de nuevo a la superficie.

A través del tiempo, los científicos han experimentado con semillas de malezas para tener una clara idea de cuan larga puede ser la vida de las

semillas y de su capacidad de germinación; como ejemplo: en el año de 1879, el Dr. Beal, de la Escuela de Agricultura de Michigan, enterró 1000 semillas recién colectadas de 20 especies diferentes. Unas 50 semillas de cada especie fueron mezcladas con arena y colocadas en frascos de medio litro. Estos 20 frascos, cada uno con 50 semillas de cada especie, se enterraron a una profundidad de unos 45 cm. bajo la superficie de un terreno. Cada 5 años, hasta 1920, se desenterró un frasco y se determinó el porcentaje de germinación de cada especie. Después, se extrajo un frasco en 1930, otro en 1940 y el último en 1950.

Los resultados de dicha investigación dieron cuenta de que después de 40 años, los porcentajes de germinación estuvieron en el intervalo de 2 a 66% para 50 años la mayoría de las especies no germinó, pero las que sí lo hicieron, dieron porcentajes desde 8 hasta 62% según la especie. A los 60 años fue menor aún el número de especies que siguió germinando y sus valores fueron desde 4 hasta 68% Esas mismas especies reportaron para los 70 años de enterradas un porcentaje de germinación desde 8 hasta 72%.¹⁴

4. Reproducción vegetativa de las malas hierbas

Por desgracia, muchas especies de malas hierbas se multiplican y diseminan vegetativamente, además de hacerlo por semilla. En general, las malezas que cuentan con esta posibilidad constituyen las plagas más persistentes. La mayor parte de ellas son perennes, aunque existen algunas anuales.

¹⁴ Zita, P. G. (1998).

Dentro de los diversos órganos de reproducción vegetativa que poseen las malas hierbas se encuentran: rizomas, estolones, bulbos, bulbillos y tubérculos, entre otros.

B) MECANISMOS DE DISEMINACIÓN DE LAS MALEZAS

La distribución de las malezas alrededor del mundo ha sido asociada directamente con la exploración y colonización del hombre. Así, cuando él se muda de un sitio a otro, lleva consigo plantas alimenticias, medicinales, ornamentales, semillas, animales, etc., e involuntariamente, semillas de las malezas comunes en la región de donde procede.¹⁵

Los principales agentes para la diseminación de diásporas (semillas, fragmentos, bulbos, frutos, etc.) de las malas hierbas, al igual que para las demás plantas son: el viento, el agua y los animales, incluido el hombre.

En el caso de las malas hierbas, en contraste con otras plantas, no existe probablemente medio de diseminación más importante que la venta y distribución de las semillas agrícolas, hortícolas, ornamentales y productos para la agricultura que en muchas ocasiones contienen semillas de diversas malas hierbas.

Además la dispersión de malezas por el viento, se facilita en muchos casos por las modificaciones estructurales de sus semillas y frutos. Estas modificaciones pueden ser de diversos tipos, por ejemplo: sacos, alas, pelos, paracaídas, etc.

El agua también transporta muchas clases de semillas, incluso cuando éstas no poseen modificaciones especiales para ser transportadas por este medio. Pueden ser acarreadas por el agua de escurrimiento

superficial, las corrientes naturales, los canales de riego y drenaje y en las inundaciones.

A su vez; las semillas de muchas plantas pasan por el tubo digestivo de los animales, sin que su capacidad de germinación se altere. Según estudios realizados, parece que las deyecciones de aves que consumen grandes cantidades de semillas contienen muy pocas semillas viables. No obstante; algunas aves expelen inalteradas ciertas semillas lo que contribuye a su dispersión. Tal es el caso de los frutos carnosos que son muy apetecidos por las aves; éstas tragan el fruto entero, asimilan la parte carnosa y arrojan la semilla con las deyecciones.

Los animales diseminan también las semillas cuando ellas se adhieren al pelo o al vellón, o que se encuentran en el lodo y se pegan a sus patas.

Las ruedas de los vehículos y los implementos y equipos agrícolas constituyen medios que, en determinadas circunstancias, ayudan a la infestación de nuevas tierras con especies que hasta ese momento estaban ausentes de ellas.

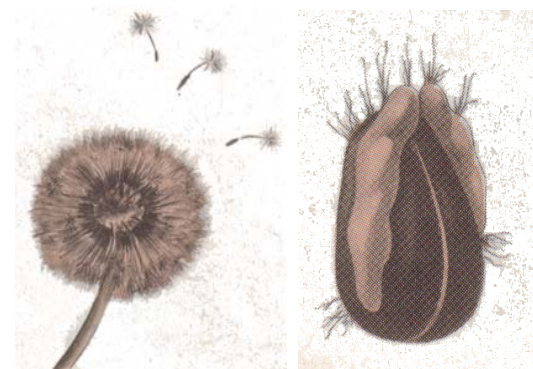


Figura 1-4 Modificaciones estructurales de las semillas: pelos y ganchos.¹⁶

¹⁵ Malaguti, G. (2000).

¹⁶ Imagen tomada de Barajas, E. Et. al. (1973)

1.4 CLASIFICACIÓN DE LAS MALEZAS

Las plantas adventicias, indeseables o dañinas se pueden clasificar en gran diversidad de formas, lo cual depende del interés particular de las personas en un momento dado.

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Las unidades básicas de clasificación taxonómica son: género, especie y familia, las cuales a su vez se agrupan en órdenes, clases y divisiones; estas diferentes categorías, si se quiere abstractas, sitúan una planta en distintos niveles dentro del marco de la clasificación taxonómica. A manera de ejemplo se ubica taxonómicamente al corocillo (*Cyperus rotundus* L.), así: género *Cyperus* especie *rotundus* familia *Cyperaceae*; subclase Monocotiledónea; clase Angiosperma; división Traqueofita.

La clasificación taxonómica permite el intercambio internacional de información entre científicos o técnicos en la especialidad de Botánica o de la "Malerbología", neologismo aplicado a las disciplinas que estudian las malezas y sus efectos sobre las plantas cultivadas.

CLASIFICACIÓN POR CICLO DE VIDA

Esta clasificación es la más utilizada por lo expertos en malezas y bajo este sistema se agrupan las plantas según su longevidad; muchos autores los agrupan en anuales, bienales y perennes.¹⁷

¹⁷ Malaguti, G. (2000).

Anuales: cuando las malezas cumplen su ciclo de vida en menos de un año, son de rápido crecimiento y se propagan, principalmente, por semilla sexual. Ejemplo: bledo (*Amaranthus dubius* Mart.), Bolsa del Pastor (*Capsella bursa-pastoris*) y Yuyo blanco (*Chenopodium album*).

Bianuales: una planta bianual vive más de un año pero menos de dos, tales como: cardo (*Cirsium* sp.)

Semiperenne o perennes obligadas: algunas especies de las familias Malvaceae y Sterculiaceae conocidas con el nombre vulgar de escoba (*Malachrar* sp., *Sida* sp), así como la brusca (*Cassia occidentalis* L.) y brusquilla (*Cassia tora* L.), de la familia *Leguminosae*, se comportan como anuales o perennes, de acuerdo con las condiciones ambientales, particularmente de pluviosidad, y al manejo del cultivo, según el grado de preparación mecánica de la tierra, a las plantas que tienen este comportamiento se les llama semiperennes. Su reproducción es por semilla, son de porte bajo y, en caso de existir la humedad mínima necesaria, pueden vivir un año o más.

Perennes: plantas que viven más de dos años, se pueden propagar tanto por semilla de origen sexual como por propágulos vegetativos (asexual), siendo esta última, la forma principal de dispersión. Ejemplo, la Paja Johnson (*Sorghum halepense* L.), Pasto de las Bermudas (*Cynodon dactylon*) y Pata de ganso (*Eleusine indica*).

CLASIFICACIÓN POR FORMA BIOLÓGICA

La vegetación se presenta en 3 formas de vida:

Arbóreas: plantas de largo ciclo de vida, se caracteriza por tener crecimiento apical, tallo de un sólo tronco que se ramifica a cierta altura.

Tiene crecimiento secundario (crecen en grosor) forman leño o madera que estructura al árbol.

Arbustivas: son individuos de menor talla y ciclo de vida largo (pero menor que el árbol), presentan crecimiento apical, lateral, axilar secundario y su estructura es semileñosa. El arbusto tiene varios troncos desde la base. Ejemplo: *Chromolaena odorata* que es un arbusto que tiene además sustancias alelopáticas.

Herbáceas: son plantas que tienen tejido flexible, su ciclo de vida es más corto, son de tallas pequeñas, presenta crecimiento apical, no están lignificadas y sus tejidos son blandos.

CLASIFICACIÓN POR HÁBITO DE CRECIMIENTO

Erectas: son plantas con tallos ortotrópicos o de crecimiento erecto. Ejemplos: el mastranto (*Hyptissuaveolens* L.), la pira o bledo (*Amaranthus dubius*).

Rastreras: son plantas cuyos tallos crecen tendidos sobre la superficie del suelo; entre ellas existen dos variantes: las que emiten raíces principalmente en los nudos como son los tallos estoloníferos del Pasto de las Bermuda, pelo de indio o paja Guzmán (*Cynodón dactylon*) y aquellas cuyos tallos rastreros no emiten raíces, como hierba de pasmo (*Kallstroemia maxima* L.).

Trepadoras o volubles: se agrupan aquí las plantas con tallo de crecimiento oblicuo, capaces de trepar sobre la vegetación ornamental como la batatilla (*Ipomoea tiliacea* Willd), el bejuquillo (*Rhynchosia minima* L.), la picapica (*Mucuma pruriens* L.); cuna de amor (*Momordica charantia* L.). Estas plantas interfieren con la vegetación propuesta en diseño, no

sólo por competir con la vegetación ornamental, sino porque se pierde la estructura original de la propuesta.¹⁸

CLASIFICACIÓN POR FORMA DE REPRODUCCIÓN

Sexual: reproducción por semillas. Existe la participación de gametos.

Asexual: no existen los gametos entonces se pueden reproducir por diferentes órganos de la planta: raíz, tallo y hoja.

CLASIFICACIÓN POR SU HÁBITAT

Terrestres: todas aquellas plantas que se encuentran establecidas sobre el terreno como trepadores.

Acuáticas: las plantas que se encuentran establecidas en cuerpos de agua dulce como canales de riego y pueden ser flotantes, sumergibles y de orilla. Ejemplo: Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y el helecho salvinia (*Salvinia molesta*).

Marinas: las plantas que se desarrollan en zonas de puertos.

CLASIFICACIÓN POR SU ORIGEN

Nativas: son aquellas plantas que pertenecen a un país o a varias regiones. Crecen en el lugar donde se originaron.

Introducidas o exóticas: son aquellas plantas que son traídas de un lugar lejano y las ubican dentro de un territorio en donde antes no existían. Generalmente son más agresivas que las especies nativas porque no tienen enemigos naturales.

¹⁸ Malaguti, G. (2000).

CLASIFICACIÓN POR EL GRADO DE NOCIDIDAD

Esta clasificación agrupa a las malezas según el grado de dispersión, daño, costo y posibilidad de erradicación, en tres categorías:

Levemente perjudicial: las que ocurren en baja densidad en algunas localidades y son fáciles de controlar, como el tostón (*Boerhaavia erecta* L.).

Medianamente perjudicial: tienen densidad variable en muchas localidades y su interferencia podría estar limitada a la competencia por agua, nutrimentos y/o luz. Se pueden controlar por medios físicos, mecánicos o con herbicidas selectivos. Ejemplo: el corrocillo (*Echinobloa colonum* L.).

Altamente perjudicial: o nociva: están presentes en altas densidades en todas o casi todas las regiones, tienen alta interferencia con la vegetación ornamental, pues son plantas muy agresivas; compiten por agua, luz, nutrimentos y cualquier otro factor de producción escaso, y pueden segregar sustancias alelopáticas que son las que impiden que crezcan otras plantas. Ejemplo: corocillo (*Cyperus rotundus*), paja Johnson (*Sorghum halepense*), bejuquillos (*I. tiliacea*), entre otras.¹⁹

CLASIFICACIÓN POR REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

Hidrófitas: altos requerimientos de agua.

Mesófitas: intermedios requerimientos de agua, grupo en el cual se encuentra la mayoría de las malezas que crecen en los cultivos y en general en todos los lugares posibles.

Xerófitas: plantas adaptadas a condiciones de sequía o de clima seco.

Higrófitas: plantas que requieren alta humedad atmosférica.

CLASIFICACIÓN POR REQUERIMIENTOS LUMÍNICOS

Heliófitas: altos requerimientos de luz.

Esciófitas: bajos requerimientos lumínicos.

Hemiesciófitas: con requerimientos intermedios de luz.

CLASIFICACIÓN POR REQUERIMIENTOS TÉRMICOS

Macrotérmicas: de tierras calientes por encima de 20°C.

Macromesotérmicas: tierra templada, de 10 a 20°C de temperatura.

Mesomicrotérmicas: de tierra fría, entre 5 y 10°C de temperatura.

Holotérmicas: termobicuas que significa que está presente en toda temperatura.

También existen malezas que causan un impacto directo en la vida del hombre y se dividen en dos, según su LOCALIZACIÓN:

MALEZAS RUDERALES

Son aquellas plantas que se establecen en carreteras y en caminos, tienen gran impacto económico, ya que los gastos por mantenimiento se incrementan. Impiden que se vea la cinta blanca de las autopistas y los señalamientos. **(Ver Figura 5)**

MALEZAS A NIVEL INDUSTRIAL

Son aquellas plantas que se establecen en los patios donde se almacenan productos y los roedores u otros animales anidan ahí.

¹⁹ Malaguti, G. (2000).

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Tabla 1. Las malezas más importantes del mundo.²⁰

Rango	Especies ²¹	Formas de Crecimiento	
		P	M
1	Corocillo (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	P	M
<u>2</u>	Pasto de las Bermudas (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers)	<u>P</u>	<u>M</u>
<u>3</u>	Echinochloa (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	<u>A</u>	<u>M</u>
4	Paja americana o arrocillo <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	A	M
<u>5</u>	Pata de ganso (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)	<u>A</u>	<u>M</u>
6	Pasto Johnson (<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers)	P	M
7	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeuschel	P	M
8	Jacinto de agua o lirio <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	P	M Ac.
<u>9</u>	Verdolaga (<i>Portulaca oleraceae</i> L.)	<u>A</u>	<u>D</u>
<u>10</u>	Yuyo blanco (<i>Chenopodium album</i> L.)	<u>A</u>	<u>D</u>
11	Pasto cuaresma (<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.)	A	M
12	Enredadera perenne (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	P	D

²⁰ De acuerdo a Holm et al. 1977.

²¹ NOTA: el subrayado significa que son malezas existentes en México según Espinosa et al. 1997

<u>13</u>	<u>Avena fatua</u> L. y especies afines	<u>A</u>	<u>M</u>
<u>14</u>	<u>Amaranthus hybridus</u> L.	<u>A</u>	<u>D</u>
15	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	A	D
<u>16</u>	<u>Cyperus esculentus</u> L.	<u>P</u>	<u>M</u>
17	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	P	M
18	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	A	M

* A = anual; Ac = acuática; D = dicotiledónea;

M = monocotiledónea; P = perenne



Figura 1-5 Malezas ruderales.²²

²² Imágenes tomadas de <http://www.infojardin.net/glosario/magnesio/maleza-malezas.htm>

1.5 IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE MALEZAS

La correcta identificación de malezas ayuda a encontrar o consultar el método más adecuado de control. La manera más fácil para identificar una maleza con la cual no se está familiarizado es consultar a un “experto local”. Una vez identificada la especie, existe amplia información sobre métodos de control o impacto, especialmente si se trata de malezas conocidas a nivel mundial.

El modo utilizado para la identificación consiste en observar detalladamente las características de tallos, hojas, flores, etc. y compararlas con las descripciones de las guías que existen. Cuando es posible se las compara con muestras ya identificadas que se guardan generalmente en los herbarios.

El conocimiento de las épocas de floración, fructificación (biología de la planta), de los agentes que favorecen la dispersión de semillas de una maleza (ecología de las plantas) e impacto de las malezas, puede ayudar a seleccionar mejor las épocas y métodos de control.

El efecto que la maleza causa a otras plantas o al ambiente o los aspectos que favorecen o inhiben su invasión pueden ayudar a planificar mejor un control estratégico y efectivo a largo plazo. El conocimiento sobre el tiempo de sobrevivencia de las semillas en el suelo, o cuánto tarda una plántula en producir los primeros frutos, puede permitir calcular el tiempo de control y su intensidad, y hasta el costo de una campaña de

control a gran escala. Finalmente, conocer el impacto que tienen algunas especies de malezas en un área natural puede ayudar a priorizar decisiones de manejo sobre la especie a atacar primero y sobre todo si los recursos son limitados.²³

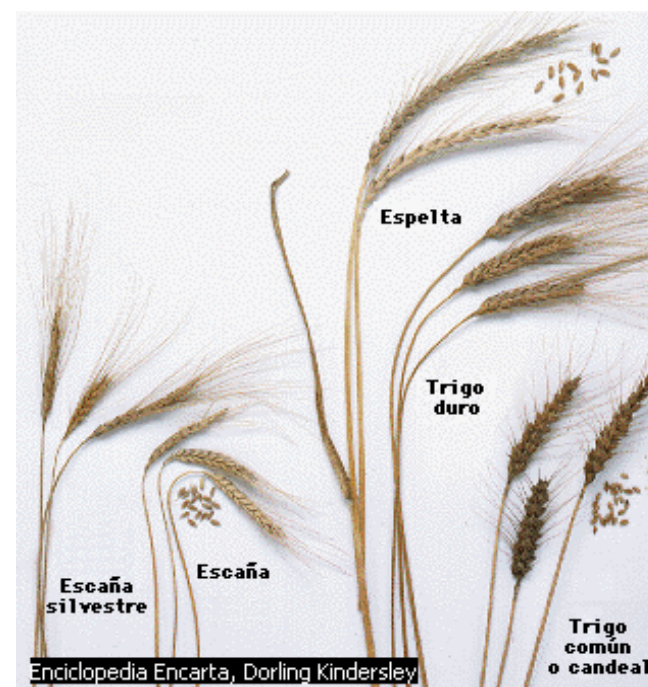
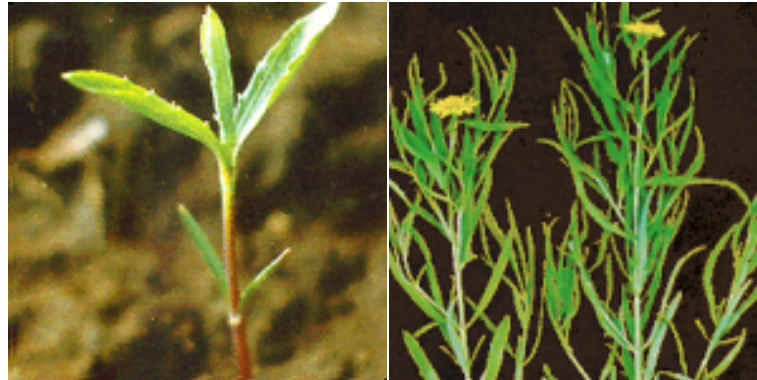


Figura 1-6 Ejemplo de Comparación de plantas.²⁴

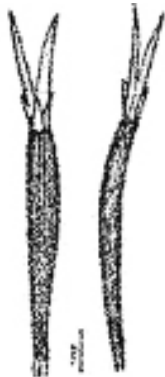
²³ Soria, M. et. al. (2002)

²⁴ Imagen tomada de Encarta® Biblioteca de Consulta 2003.

IMÁGENES DE MALEZAS



Semilla, plántula y estado adulto del Sunchillo (*Wedelia glauca*)



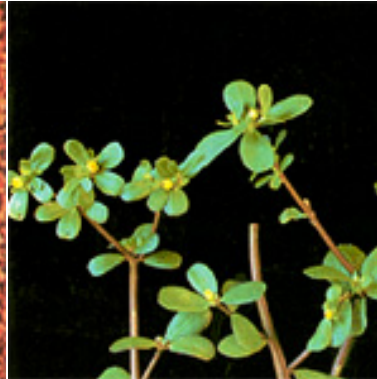
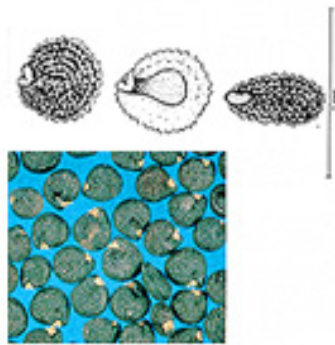
Semilla, plántula y estado adulto de Chinchilla (*Tagetes minuta*)



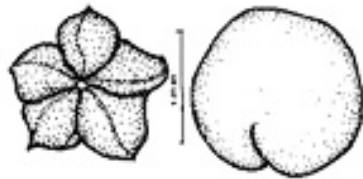
Semilla, plántula y estado adulto de Cardo negro (*Cirsium vulgare*)



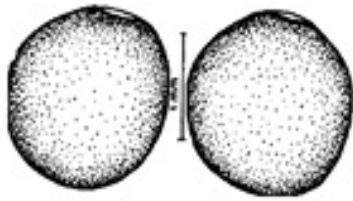
Estado adulto de Cardo campestre (*Cirsium arvense*)



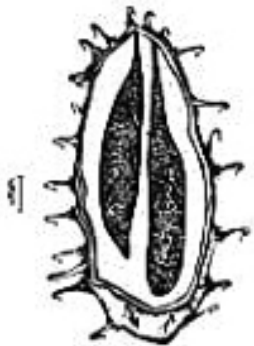
Semillas, plántula y estado adulto de Verdolaga (*Portulaca oleracea*)



Semilla, plántula y estado adulto del Yuyo blanco (*Chenopodium album*)



Semillas, plántula y estado adulto del Nabo o Mostacilla (*Brassica campestris*)



Semilla, plántula y estado adulto del Abrojillo (*Xanthium spinosum*)



Plántula y estado adulto de Bolsa Del Pastor (*Capsella bursa-pastoris*)



Semillas, plántula y estado adulto de Chanchalagua, Verónica (*Veronica persica*)

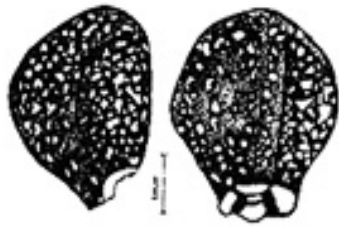


© 1997 S. Lamberto y L. Hernández, Dpto. Agr-UNS

Plántula y estado adulto de la Manzanilla Cimarrona (*Anthemis cotula*)



Estado adulto de Achicoria (*Chicorium intybus*)



Semilla, plántula y estado adulto de la Enredadera perenne (*Convolvulus arvensis*)

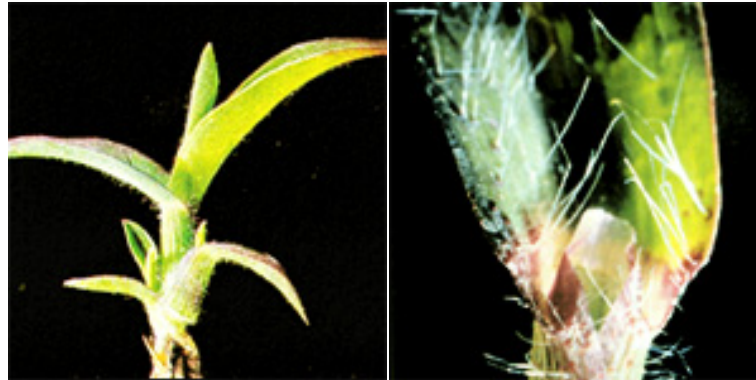
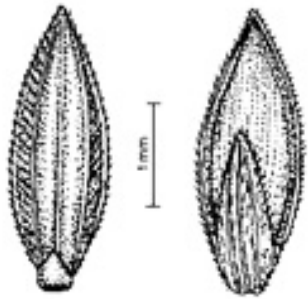


© 1997 S. Lambert y L. Hernández, Dpto. Agr. UNS



Planta joven
Inflorescencia en numerosas umbelas, axilares, generalmente sésiles.
Fruto 2 mericarpos, notablemente costados

Plántula y estado adulto del Apio Cimarrón - Falsa Biznaga (*Ammi majus*)



Semilla, plántula y estado adulto del Pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*)



Semillas, plántula y estado adulto de Pata de ganso (*Eleusine indica*)



Semillas, plántulas y estado adulto del Gramon o pasto de las Bermudas (*Cynodon dactylon*)



Estado adulto de Echinochloa (*Echinochloa crus-galli*)



Estado adulto del Cebollin (*Cyperus esculentus*)



Estado adulto del Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*)



Estado adulto de Festuca (*Festuca arundinacea*)



Plántula y estado adulto del Chamico (*Datura ferox*)



Plántula y estado adulto de la Campanilla (*Ipomoea purpurea*)

1.6 DAÑOS A LA VEGETACIÓN ORNAMENTAL Y AL SER HUMANO

Los principales inconvenientes ocasionados por las malezas a los agricultores y a los diseñadores, que se traducen generalmente en un perjuicio económico²⁵, son los siguientes:

En diseño:

- Tienen densidades poblacionales muy altas.
- Al proliferar cambian la imagen de la vegetación.
- Se torna primaria y la vegetación propuesta en diseño secundaria.
- Deteriora el aspecto de las plantas ornamentales ya que compiten por luz, espacio, agua y por cantidad de sustancias nutritivas.
- Liberan sustancias alelopáticas, que afectan el normal desarrollo de los cultivos o de vegetación ornamental.
- Tienen estructuras dañinas como: espinas, pelitos, sustancias alergénicas, olores desagradables y sustancias que producen daño para la vegetación circundante.

En agricultura:

- Compiten con los cultivos o vegetación ornamental por nutrientes, agua y luz.
- Interfieren en las labores de cosecha y disminuyen la calidad de los productos cosechados.

- Causan toxicidad directa al ganado y disminuyen la calidad de las pasturas.
- Interfieren con el manejo del agua en sistemas de agricultura bajo riego.
- Actúan como huéspedes de insectos, enfermedades y otras plagas agrícolas o de vegetación ornamental cultivada.



Figura 1-7. Ejemplos de malezas modificando el diseño.²⁶

²⁵ Sabbatini, et. al. (2004)

²⁶ Imágenes tomadas por C. AR (2006)

CONCLUSIONES

La definición de maleza suele ser utilizada para referirse a plantas que crecen donde no se desea y puede presentarse en tres diferentes formas biológicas (Herbáceas, Arbustivas y Arbórea). La ecología de las malezas sirve para conocer su comportamiento para en un futuro controlar su desarrollo o invasión. Existen factores bióticos y abióticos que afectan a las plantas, incluidas las malezas, y ciertas características que permiten su éxito; tales como: a) La alta capacidad de reproducción asexual, lo que quiere decir es que cualquier parte de la planta puede reproducirse a través de: Rizomas, Estolones y Esquejes; b) Las malezas tienen alta capacidad de producción de semillas de tamaño pequeño con ornamentaciones para adherirse y así facilitar su dispersión, tales como: Espinas y pelos; c) Tienen una cubierta protectora y cuando hay condiciones desfavorables entran en estado de reposo o latencia. En conclusión las malezas son muy adaptables.

El Arquitecto de Paisaje debe tomar en cuenta los problemas que causan las malezas al momento de diseñar, ya que la presencia de las mismas afectará a las plantas ornamentales y así modificará la propuesta de diseño.

Tomando en cuenta que en otros lugares, las malezas se ven de una manera completamente diferente, ya que tienen valiosas propiedades medicinales o curativas como la manzanilla, también las malezas pueden proporcionar ventajas nutritivas en el césped como los dientes de león y

el trébol blanco²⁷. Algunas plantas que no son de cultivo tienen también cualidades estéticas que son apreciadas por una amplia variedad de personas y a menudo son utilizadas para formar la estructura principal en un diseño; por lo tanto, el Arquitecto de Paisaje será capaz de utilizar el concepto de maleza de acuerdo con el lugar donde las malezas crecen²⁸, pudiendo considerar el uso de ciertas especies de malezas en diseño.



Figura I-8. Ejemplo de aplicación de hierbas en diseño. ²⁹

²⁷ Lampkin, N. (2001)

²⁸ Sabbatini, M.R. (2004)

²⁹ Imagen tomada de Micolajski, A. (2000)

LECTURAS RECOMENDADAS

Mortimer. A. M. 1996. <<Capítulo 2: La Clasificación y Ecología de las Malezas>>. En: *Manejo de Malezas para Países en Desarrollo*. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal-120) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, pp.: 13-30

Biblioteca de la Agricultura. Defensa de las plantas cultivadas/Técnicas agrícolas en cultivos extensivos. <<Capítulo 7; Malas Hierbas y su control>> 2ª Edición. España. pp.: 348-359

NOTA: Se recomienda consultar el banco de datos digital en clase para complementar el tema de malezas por medio de imágenes.

Las lecturas recomendadas están incluidas en el Manual de Prácticas que complementa a este libro de texto

GLOSARIO

Actinomicetos: son bacterias que viven en colonias y tienen un aspecto de filamentos largos y ramificados.

Agroecosistema: es un sistema originado por la acción del hombre sobre el ecosistema natural y tiene como objetivos la utilización del medio en forma sostenida para obtener plantas o animales de consumos inmediatos o transformables.

Alelopatía o alelopático: producción de sustancias que impiden que otras plantas crezcan a su lado.

Autógama: plantas que presentan el fenómeno de autogamia.

Autogamia: fenómeno que consiste en la polinización de una flor por medio de su propio polen; como es lógico, sólo la flores hermafroditas pueden ser autógamas.

Alógama: plantas que presentan el fenómeno de alogamia.

Alogamia: fenómeno que tiene efecto cuando el polen llega al estigma procedente de otra flor, tanto si ésta pertenece al mismo pie como si corresponde a otro ejemplar de la misma especie.

Anemófila: este calificativo se aplica a las plantas cuya polinización se verifica por intermedio del viento, que transporta polen; y a la vegetación formada por plantas de ésta índole o en que ellas dominan.

Bacterias: se dice de cualquier individuo del género *Bacterium*.

Cromofila: nombre dado por Engel-Mann a una sustancia colorada en función análoga a la de la clorofila, contenida en algunos bacterios cromógenos.

Cromatóforos: etimológicamente, sustentáculo del color o pigmento. Los cromatóforos, como consecuencia de la intensidad y de la

dirección de la luz, experimentan cambios diversos en el interior de la célula.

Diáspora: consiste en el embrión o en los embriones y el complejo orgánico acompañante que la planta separa de sí para la propagación.

Endocroma: cromofila contenida en el vacuolo central de la célula.

Fotoblástico, ca: adj. Que germina en presencia de la luz, o que requiere la presencia de la luz para iniciar la germinación.

Fotocromo: m. Sin. ant. de *clorofila*. / Cromofila contenida en los cromatóforos, por oposición al endocroma. / Complejo de pigmentos de las cianofíceas.

Latencia: condición de latente / Tiempo que transcurre entre un estímulo y la respuesta que produce.

Planta Ornamental: plantas o vegetales silvestres que se han utilizado desde la antigüedad por los seres humanos para la decoración o adorno de su entorno más inmediato (las viviendas, las calles, etc.) o de todos aquellos lugares que por diversos motivos (religiosos, festivos o históricos) debían ser engalanados.

Propágulos: todo lo que sirve para propagar o multiplicar vegetativamente la planta.

Protozoarios o protozoo: organismos, casi siempre microscópicos, cuyo cuerpo está formado por una sola célula o por una colonia de células iguales entre sí.

Ruderal: término geobotánico que se aplica tanto a los medios o ambientes creados por la acción humana como a las especies y comunidades vegetales que viven en ellos.

BIBLIOGRAFÍA

Barajas, E. Et. al. (1973). <<Bios Vida>>. Editorial Herrero, S.A. México pp.:330

<<Diccionario de Botánica>> (1985). Barcelona-México-Latinoamérica. Editorial Labor S.A.

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo I, A-M

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo II, N-Z

Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Biblioteca de Consulta Microsoft®

Espinosa, F. J. 1997. <<Manual de malezas del Valle de México>> UNAM: Fondo de Cultura Económica. México.

Holm, L.R.; D.L. Plucknett; J.V. Pancho Y J.P. Herberger. 1977. <<The World's worst weeds, distribution and biology>>. The University Press of Hawaii. Honolulu, Hawaii. USA. pp.:609

Klingman, G. C. y Ashton. F. versión española Thomson, R. E. 1980. <<Estudio de las plantas nocivas: Principios y prácticas>> México. Limusa.

Labrada, R. Caseley, J.C. y Parker, C. 1996. <<Manejo de Malezas para Países en Desarrollo>>. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal-120) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, pp.: 394

Lampkin, N. (2001). <<Cáp. 6 Gestión de las malas hierbas>>. En *Agricultura Ecológica*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México. pp.: 163-215

Malaguti, G. 2000. <<Protección y sanidad vegetal>>. En: Enfermedades del maíz en Venezuela. En: *Maíz en Venezuela*. Fontana, H. y González, N. (Compiladores). Fundación Polar. Capítulo 6, Sección 3. pp.:530

Mikolajski, A. (2000). <<Jardinería de fin de semana>>. RBA Libros, S.A. Barcelona. pp.: 112

Sabbatini, M.R.; Irigoyen, J.H.; Vernavá, M.N. 2004. <<VIII.-Capítulo 11 Estrategias para el manejo integrado de malezas: problemática, resistencia a herbicidas y aportes de la biotecnología >> En: *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal*. Ediciones INTA Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Echenique, V., Rubinstein, C. y Mroginski, L. (Editores). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. pp.:343-353

Soria, M., Taylor, U., Tye, A. y Wilkinson, S. 2002 <<Identificación y manejo de malezas en las islas Galápagos>>. Fundación Charles Darwin.

Departamento de Botánica. Primera edición electrónica. Quito, Ecuador. pp.: 66

Universidad de Costa Rica y Programa Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología de Pejibaye (PITTA-Pejibaye).

Zita, P. G: 1998. <<Biología y Ecología de las malezas>>. En: *XIX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza*. Mexicali, Baja California, México. pp.:17-30

DIRECCIONES DE INTERNET

Cátedra de Malezas. Universidad Nacional de Rosario. Manual Ilustrado de Semillas de Malezas. Autores: B. Rosso, S. Re y A.

Font.: http://www.fcagr.unr.edu.ar/malezas/Info_Maleza_Wedgl.htm
<http://bellquel.scuole.bo.it/scuole/serpieri/erbario/immagini%20erbacee%20spontanee/Graminacee/Festuca%20arundinacea.jpg>
<http://biology.missouristate.edu/Herbarium/Plants%20of%20the%20Interior%20Highlands/Flowers/Dactylis%20glomerata.jpg>
http://cricket.biol.sc.edu/herb/CC/Cynodon_dactylon1.jpg
<http://dnr.wi.gov/invasives/photos/index.asp?mode=photoview&ReclD=529&Code=Fesaru>
<http://el.erd.usace.army.mil/pmisp/plants/html/cirsium0.html>
http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_dicoty/dico%20D%20a%20K/Datura%20stramonium.jpg
http://online-media.uni-marburg.de/biologie/botex/exk-rauschholzhausen/pages/dactylis_glomerata.htm

PARASITOLOGÍA VEGETAL

<http://pasture.ecn.purdue.edu/~epados/lawn/src/pest/broadleaf.htm>
<http://perso.wanadoo.fr/jardin-sec/Pages%20photos/Cynodon%20dactylon%20Santana.htm>
<http://waste.ideal.es/campanilla.htm>
<http://www.agry.purdue.edu/ext/forages/publications/grasses/fescue.htm>
http://www.atlas-roslin.pl/foto/bl-bl-f173-echinochloa-crus_galli-kloski.htm
<http://www.botanical-online.com/concursguanyadorgener2002.htm>
http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/cyn_dac.jpg
<http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/generalbotany/typesofshoots/stolon/b0863tx.html>
<http://www.cituc.cl/plantas.html>
<http://www.criba.edu.ar/agronomia/tecnicas/malezas/figuras/foto19.htm>
<http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s06.htm>
<http://www.infojardin.net/glosario/magnesio/maleza-malezas.htm>
http://www.inhs.uiuc.edu/cwe/illinois_plants/ThePlants/CGenera/CypEsc/CypEsc.html
<http://www.inta.gov.ar/ediciones/2004/biotec/biotec.htm>
<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pa03sm.htm>
<http://www.legambientearcipelagotoscano.it/biodiversita/flora/habitat/incolti.htm>
<http://www.meemelink.com/prints%20pages/17041.Compositae%20-%20Cirsium%20arvense.htm>
http://www.missouriplants.com/GSR/Cyperus_esculentus_page.html
<http://www.molinaanibal.com.ar/m4-gale1.htm>
http://www.ncwildflower.org/plants/chicorium_intybus/chicorium_intybus.htm

<http://www.pejibaye.ucr.ac.cr/>
<http://www.pejibaye.ucr.ac.cr/PMalezas.htm>
<http://www.plagas-agricolas.info.ve/doc/html/malaguti.html>
http://www.pointernet.pds.hu/lovaglas/tudas/seed/image/Dactylis_glomerata-2.jpg
<http://www.viarural.com>
<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/malezas/portulacacoleracea01.htm>
www.darwinfoundation.org/downloads/guia_ID_Manejo_Malezas.pdf

UNIDAD 2 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

En Arquitectura de Paisaje se deben conocer los métodos de control que se utilizan para las malezas y aplicarlos en el diseño.

El conocer la clasificación de estos métodos permitirá al Arquitecto de Paisaje seleccionar el más adecuado, dependiendo el tipo de problema que se presente en el diseño, principalmente para prevenir futuras apariciones de plántulas no deseadas que puedan perjudicar a la vegetación ornamental.

El Arquitecto de Paisaje, en caso de sugerir el uso de control químico (herbicidas), deberá conocer la forma en que actúan en la planta para evitar toxicidad en la vegetación ornamental y en el ser humano.

2.1 CONCEPTOS GENERALES DE MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

El control y manejo integrado de plagas son términos que se han puesto de moda entre los profesionistas que se dedican a la protección de cultivos o la planeación de las actividades agropecuarias, sin embargo son estrategias y acciones que muy pocos técnicos han llevado a la práctica. Para empezar, estos dos conceptos son completamente diferentes, no puede realizarse el control si no se realiza un buen manejo y una buena selección y aplicación de estrategias.

CONCEPTO DE CONTROL NATURAL DE LA MALEZA

Se conoce por control natural a la regulación de las poblaciones de maleza ejercida por las condiciones ambientales del entorno natural, sin intervención del hombre. Es un resultado del balance entre las interacciones de los componentes bióticos y abióticos que definen la distribución, reproducción, diseminación, densidad y magnitud de las poblaciones.

CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LA MALEZA

El manejo integrado es la selección, integración e implantación de la protección a los cultivos, sistemas hidrológicos y áreas de interés en contra del desarrollo de vegetación nociva, basada en la toma de decisiones y la ejecución de acciones que incidan sobre la dinámica de las

poblaciones de maleza, considerando que ello genera consecuencias económicas, ecológicas y sociales.

Las acciones o actividades realizadas, deben ser razonadas y anticipadas, aplicando una serie de principios y medidas para su manejo. El objetivo del manejo integrado es explotar al máximo el control natural y en caso estrictamente necesario el artificial o químico dentro de programa o estrategia interdisciplinaria o integral.

CONCEPTO DE CONTROL INTEGRADO DE LA MALEZA

El control integrado es la disminución de la infestación de la maleza a grado tal que no represente un problema de acuerdo al interés de la población. El control integrado es el resultado de la aplicación oportuna y suficiente de las acciones del manejo integrado.³⁰

El control comprende la supresión o eliminación de la problemática que ocasiona la plaga, o bien, cuando su población se mantiene por debajo del umbral económico. El manejo por su parte, es el conjunto de todas las acciones encaminadas a manipular o incidir en la densidad de las poblaciones e integrarlas al ecosistema como un elemento más de sus componentes mediante la prevención, monitoreo, anticipación de acciones y favoreciendo el control natural (condición ideal). El control integrado de la maleza no sólo es combinar o sumar los diferentes métodos como: el mecánico, el manual, el químico, el biológico, el cultural, el físico, el preventivo etc.; por el contrario, es un desarrollo sincronizado de cada una de las acciones multidisciplinarias que inician

³⁰ Vega. V. R. (1998).

con el conocimiento a fondo de la biología, ecología y hábitos de la especie a controlar. Las acciones por supuesto evaluadas bajo las condiciones locales y que cumplan con los requisitos de efectividad, económicos y seguridad, además de considerar los problemas colaterales a corto y largo plazo como: selección de especies, resistencia a los herbicidas, modificación de la cadena trófica, importación de especies ajenas al ecosistema, y la contaminación de tierras, aire, acuíferos y cuerpos de agua.

El control integrado inicia cuando se define el origen, las causas y la magnitud del problema, para ello se requiere un estudio con enfoque de sistemas, ubicando el entorno biótico, abiótico y antropogénico que lo caracterizan.

- a) El entorno abiótico comprende el espacio físico, el sustrato, los nutrientes y el recurso climático.
- b) El entorno biótico o biológico comprende la biología y hábitos de la especie así como el metabolismo, la información genética, la relación con el entorno abiótico y las relaciones intra e interespecíficas que es la posición que guarda la especie en la cadena trófica y sus relaciones con las demás especies por ejemplo: el parasitismo y la alelopatía entre otras.
- c) El entorno antropogénico es una serie de decisiones y modificaciones influenciadas directa e indirectamente por el hombre como son la selección, movilización, manejo y utilización de especies. Por supuesto la evolución provocada de manera artificial de muchas especies ha superado a la natural y esto ha ocasionado un desequilibrio modificando el entorno original. Esta modificación ha tenido una serie de consecuencias, como afrontar la selección de especies o variedades

indeseables. Un ejemplo clásico de este desequilibrio es la selección de especies resistentes a herbicidas, trillas, quemadas etc.³¹

Una vez conociendo el entorno, se requiere definir una estrategia particular de acciones multidisciplinarias, coordinadas y secuenciadas para resolver un problema de maleza que tiene en todos los casos, un origen multivariado. Los resultados de estas acciones deben de asegurar a largo plazo la estabilidad del entorno y reducir las consecuencias negativas derivadas de cualquier acción, para ello es necesario conocer: la especie, su origen, su distribución, magnitud de la infestación o inventario que señale los focos de infestación o diseminación, cuantificación de los daños, condiciones que la limitan o la favorecen, biología y hábitos, manejo, enemigos naturales y una evaluación de los diferentes métodos de control bajo las condiciones locales; posteriormente se requiere involucrar a las diferentes entidades y personas interesadas a desarrollar un plan de acciones programadas que consideren con anticipación una campaña de difusión y la participación de la población. Una vez realizadas las acciones, es necesario evaluar el desarrollo y efectividad de los mismos. Finalmente diseñar un plan de vigilancia y saneamiento para evitar la reinfestación.

La evaluación de los diferentes métodos de control comprende una evaluación previa del control preventivo, físico, cultural, mecánico, manual, biológico, químico, genético y la combinación e integración de los mismos. Es necesario definir las ventajas y desventajas de cada uno de

³¹ Vega. V. R. (1998).

los métodos evaluados, así como analizar las alternativas y estrategias utilizadas en combate de la maleza, desde el punto de vista de eficiencia, duración, costos y sobre todo seguridad para el ambiente, dentro del sistema agrícola sostenible.³²

Es necesario mencionar que aplicar o depender de un solo método de control, muchas veces deriva en consecuencias más graves, por eso si se conoce que el origen de un problema de maleza es el resultado de muchos factores (multivariado), la solución debe ser integral.

2.2 CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL

En el caso de las malezas los métodos de control van dirigidos principalmente a semillas o a las partes vegetativas. Existen diferentes métodos de control:

1-Control Cultural: es una estrategia de difusión sobre prácticas de hábitos y conductas como: mantener la herramienta limpia, libre de suelo, de malezas, etc. utilizar semilla certificada, utilizar los terrenos limpios, si se visitan varios terrenos en un periodo corto o largo, sacudir siempre los zapatos, etc. Este tipo de control es muy eficiente para malezas.

2-Control Físico: son las estrategias, técnicas o tecnologías que se basan en la modificación del ambiente: la quema o fuego, agua, temperatura y viento.

Fuego: método muy utilizado para control de malezas.

Desventajas: Modifica la estructura física y química del suelo. Destruye organismos benéficos. Si no se sabe controlar, el viento puede hacer que el fuego invada otras áreas.

Ventajas: Utilizable en grandes extensiones. Influye en nuevos retoños ya que induce la formación de renuevos. Se realiza en poco tiempo. Destruye bancos de semillas del suelo y todas las partes vegetativas de las malezas.

Agua: se utilizan ante todo las inundaciones.

Desventajas: El agua tiene que ser dosificada y tiene un costo elevado. Favorece la formación de enfermedades por hongos o bacterias debido al encharcamiento.

³² Vega. V. R. (1998).

Ventajas: Destruye partes vegetativas y semillas por ahogamiento. Lava los suelos y causa que los elementos no deseados suban a la superficie.

Esterilización: se elimina todo ser vivo como: malezas, patógenos, etc. Se puede utilizar en superficies pequeñas y en vegetación de interiores.

Puede ser de varias formas: en calderas que contienen el suelo a temperaturas de hasta 43° C, aplicando vapor húmedo, y también por métodos químicos mediante fumigantes como el Bromuro de metilo el cual tiene la desventaja de ser peligroso para el humano y en grandes extensiones resulta muy costoso.

Cubiertas: se cubre el suelo con plástico negro al sol y sube la temperatura hasta 56° C.

Es un método preventivo y se utiliza cuando se está preparando el terreno, por consiguiente mueren muchos embriones. Se puede aplicar dependiendo el sitio y la época del año. Es un método que resulta económico.

3-Control Mecánico: son estrategias o técnicas mediante el uso de maquinaria o herramientas. Se remueve el suelo.

Maquinaria: Este método incluye la labranza y el acondicionamiento previo del terreno para la siembra mediante el uso de arados, rastras u otros implementos, así como el pase de segadoras y cultivadoras mecánicas, acopladas al tractor.

Desventajas: es muy costoso debido a que se renta la maquinaria. Deteriora la estructura física y química del suelo.

Ventajas: se cubren grandes extensiones en períodos muy cortos.

Manual:

Desventajas: no es completamente eficiente. Es muy costoso ya que se paga mano de obra. Sólo se puede utilizar para áreas pequeñas.

Ventajas: no se deteriora la estructura física y química del suelo.

4-Control Legal: se basa en Normas y disposiciones oficiales emitidas por la SAGARPA³³, cuyo objetivo es proponer la legislación fitosanitaria y dar recomendaciones tales como:

-Se debe utilizar semilla certificada.

-Herbicidas que están permitidos para cada maleza.

-Movilización de plantas ornamentales de un lugar a otro, o de país a otro. Deben venir libres de suelo.

-Los certificados fitosanitarios pueden ser nacionales o internacionales para proteger a las plantas.

Existen también **cuarentenas** que son aspectos legales que impiden la movilización de productos, principalmente de dos tipos:

1. **Parciales:** aquella que permite la introducción de un producto con ciertos requisitos.

2. **Totales:** no se permite la introducción a ningún producto.

5-Control Biológico: Estrategia de control contra plagas o malezas en que se utilizan enemigos naturales, antagonistas o competidores vivos, u otras entidades bióticas capaces de reproducirse.³⁴

³³ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación.

³⁴ Especies Invasoras de Galápagos <http://www.hear.org/galapagos/invasoras/glosario.html>

6-Control Químico: Esta estrategia de control ha permitido liberar al hombre del enorme esfuerzo que significa limitar la interferencia ejercida por la maleza sobre las plantas ornamentales y en cultivos, siendo este método más eficiente y eficaz en muchos casos; además, los herbicidas preemergentes constituyen un seguro contra las futuras condiciones ambientales adversas, como las lluvias continuas que impedirían el empleo de mano de obra y de maquinarias en labores de desmalezamiento.³⁵

En diseños de escala arquitectónica de Arquitectura de Paisaje se puede utilizar el control cultural, control físico como: agua y esterilización; control manual, control legal y control químico. Cuando se utilice el control químico se debe prestar atención a las cantidades indicadas en las etiquetas, ya que éstas están consideradas para su uso en la agricultura o en grandes extensiones de terreno.

En proyectos de Arquitectura de Paisaje para escalas urbana o regional se puede emplear el control cultural, control físico como: cubiertas y fuego, ya que abarca más área, pero con las precauciones necesarias para no ocasionar incendios descontrolados, control mecánico, control legal, control biológico y control químico.

2.3 CONCEPTO DE HERBICIDA

El término herbicida ha sido definido como sustancia química o biológica que mata o retarda significativamente el crecimiento de las plantas. La característica por la cual han sido aceptados, ha sido la de eliminar económicamente algunas especies de plantas, sin causarle daño irreversible a otras; esto es lo que se conoce como selectividad a un cultivo, pudiéndose controlar de esa forma a las especies consideradas malezas.³⁶



Figura 2-1 Ejemplo de presentación de Herbicidas.³⁷

³⁵ Malaguti, G. (2000) sección 2.

³⁶ Malaguti, G. (2000), sección 3.

³⁷ Imágenes tomadas de <http://www.infojardin.com>

2.4 GENERALIDADES SOBRE HERBICIDAS

El desyerbe químico presenta diversas ventajas con respecto al mecánico y se pueden enlistar los siguientes puntos: A) su aplicación no cambia la estructura del suelo en tanto que el uso de implementos mecánicos compacta al suelo y rompe la capilaridad del mismo; B) el desyerbe químico puede realizarse con bombas de mochila a motor; C) muchos herbicidas se aplican al suelo antes que salgan las plantas matando semillas de las malas hierbas antes de germinar o a las plántulas al empezar a salir, de este modo el cultivo o vegetación ornamental no se ve afectada siendo el primer ocupante; D) si el herbicida se seleccionó adecuadamente puede aplicarse cerca de las plantas ornamentales matando las malezas más dañinas sin lastimar por su proximidad a la vegetación ornamental.

Sin embargo el uso incorrecto de los químicos puede provocar toxicidad a la vegetación e incluso al hombre.³⁸

LOS HERBICIDAS Y SU INTERACCIÓN CON LAS PLANTAS

a. Absorción y movimiento dentro de las plantas.

El herbicida penetra en la planta por absorción a través del:

- Follaje: en este caso el herbicida atraviesa las distintas capas de la epidermis mediante el mecanismo de difusión pasiva (sin gasto de energía). También se verifica la absorción a través de tallos,

siendo menor debido a la menor superficie relativa de los mismos.

- Sistema radicular y otros órganos subterráneos (coleóptilos e hipocótilos): el herbicida va atravesando las distintas capas de la rizodermis, en un primer momento mediante difusión pasiva (sin gasto de energía) y en una segunda etapa con gasto de energía celular.

Una vez en el medio interno, los herbicidas pueden actuar donde fueron absorbidos (DE CONTACTO); movilizarse a otros órganos vegetales (SISTÉMICOS), o de ambas maneras.

En caso de que se trasloquen, pueden utilizar las siguientes vías:

- Sistema apoplasto: a través del xilema y por los espacios intercelulares, motorizados por el flujo transpiratorio.
- Sistema simplasto: el floema es el componente principal, motorizados por el flujo de los fotosintatos.
- Sistema apoplasto-simplasto: utilizan ambas vías simultáneamente.³⁹

La velocidad de traslado dentro de la planta difiere entre herbicidas y entre las distintas especies vegetales. En este último caso, inciden los mecanismos de detoxificación que pudieran tener las plantas.

De dicha velocidad, dependerá el efecto del herbicida, ya que en el caso de los sistémicos deben trasladarse al sitio de acción para producir la toxicidad en las plantas tratadas.⁴⁰

³⁸ Rojas, M. (1994).

³⁹ García, L. y Fernández, C. (1991).

⁴⁰ Herbicidas Mejor control en <http://www.mejorcontrol.com.ar/content/category/3/8/28/>

b. Modo y Mecanismo de Acción - Síntomas de daño.

Modo de acción se refiere a la secuencia de eventos que culmina provocando algún daño a la maleza. Eventualmente puede ser su muerte.

Dentro del modo encontramos el mecanismo de acción, es decir la interferencia bioquímica o biofísica causada por el herbicida, que determina el daño final en la planta y tiene lugar en el sitio de acción.

Algunos de los procesos afectados por los herbicidas son la fotosíntesis, metabolismo de carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, división celular y biosíntesis de la pared celular. Su ocurrencia interfiere en el metabolismo de las plantas provocando daños o la muerte de las mismas. Algunos de dichos efectos producidos por los herbicidas son: procesos de inhibición (de la germinación, división celular, elongación de órganos vegetales), clorosis foliar, epinastias y destrucción de cloroplastos.⁴¹

c. Detoxificación

El destino molecular del herbicida dentro de la planta está relacionado con cambios en su estructura que reduce la fitotoxicidad del mismo (INACTIVACIÓN). Sin embargo, en algunos casos estos cambios producen el fenómeno opuesto, es decir la ACTIVACIÓN, como es el caso del 2,4-DB {ácido 4-(2,4-diclorofenoxi) butírico} a 2,4-D.

La habilidad de los cultivos en modificar dicha estructura molecular determina su tolerancia al mismo.⁴²

Para una comprensión global del comportamiento de los herbicidas en las plantas es necesario conocer los mecanismos de la detoxificación (inactivación, pérdida o degradación) de los mismos.

La planta puede detoxificarse de los herbicidas por exudación a través de los tejidos, volatilización, foto descomposición y degradación o descomposición química.⁴³

d. Selectividad y Susceptibilidad.

La capacidad de un herbicida de controlar una especie vegetal (maleza), sin afectar otra especie (cultivo y/o planta ornamental) es el comportamiento diferencial denominado SELECTIVIDAD.

Podemos afirmar que la SELECTIVIDAD depende del uso correcto del herbicida bajo condiciones ambientales apropiadas.

Por otra parte, está influenciada por:

- Factores propios de las especies vegetales: tales como estado de desarrollo, morfología, factores hereditarios, mecanismos fisiológicos, bioquímicos y biofísicos.
- Propiedades del herbicida: configuración molecular, concentración del activo, formulación, mezclas de tanque con otros herbicidas, características del tratamiento en sí (selectividad posicional: aplicaciones dirigidas, utilización de antidotos, distribución en determinada zona del perfil del suelo).
- Características del medio.

⁴¹ Herbicidas Mejor control en <http://www.mejorcontrol.com.ar/content/category/3/8/28/>

⁴² García, L. y Fernández, C. (1991) y en Primo, E. (1958).

Herbicidas Mejor control: <http://www.mejorcontrol.com.ar/content/category/3/8/28/>

⁴³ García, L. y Fernández, C. (1991).

SUSCEPTIBILIDAD es el grado de respuesta de la maleza al herbicida aplicado. Puede variar desde la tolerancia hasta el control total. Puede verse influenciada por:

- Estado de desarrollo al momento del tratamiento.
- Concentración de herbicida absorbido por la planta.
- Características morfológicas y fisiológicas de la planta.
- Toxicidad propia del herbicida.
- Factores ambientales.⁴⁴

e. Resistencia y tolerancia de las malezas a los herbicidas

Se han señalado o discutido los diferentes niveles de tolerancia de los cultivos y malezas a un herbicida específico, basándose en la selectividad de los herbicidas.⁴⁵ En el libro de Protección y sanidad vegetal señalaron que muchas malezas, que previamente habían sido controladas por herbicidas específicos, habían evolucionado, produciendo nuevos biotipos con incremento en su tolerancia.⁴⁵

Así mismo se afirma que ha aparecido resistencia verdadera solamente en campos tratados continuamente con triazinas simétricas, paraquat o trifluralin (trifluoro-dinitro-dipropil-toluidina). La resistencia a los herbicidas sólo ocurre cuando año tras año se siembra el mismo cultivo y se usa el mismo herbicida; así, las resistencias a triazinas se han encontrado en campos de maíz, huertos frutales, viñedos y a los lados de los rieles de ferrocarriles, entre otros. Para julio de 1983 fueron confirmadas 38 especies de 18 géneros de plantas con biotipos resistentes a triazinas en 23 estados de USA, 4 en Canadá, 9 en Europa y

1 en países del Medio Oriente. Sin embargo, en el área de mayor producción de maíz de Estados Unidos ("Corn Belt"), que es donde más triazinas se han aplicado, sólo se ha informado de pocos casos de resistencia; esto es debido a la rotación de cultivos y de herbicidas en esa región. También resaltan la tolerancia a la mayoría de los herbicidas es heredada en forma poligénica y la resistencia verdadera, por lo menos en los casos de triazinas, es debida a herencia sobre uno o dos genes de las especies donde ha aparecido resistencia.⁴⁶

⁴⁴ Herbicidas Mejor control en <http://www.mejorcontrol.com.ar/content/category/3/8/28/>

⁴⁵ Malaguti, G. (2000).

⁴⁶ Malaguti, G. (2000) en <http://www.plagas-agricolas.info.ve/doc/html/malaguti.html>

2.5 CLASIFICACIÓN DE HERBICIDAS

Existen muchas alternativas para clasificar los herbicidas. Se señalan algunas de ellas, con ejemplos de los nombres genéricos o de los productos comerciales.

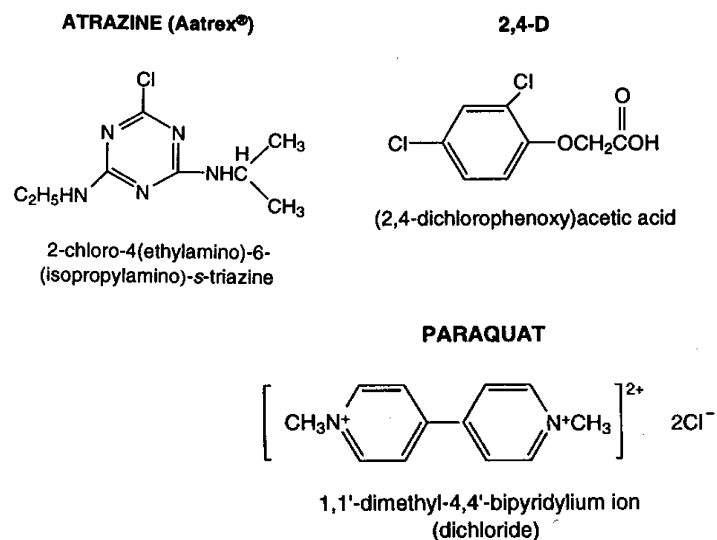


Figura 2-2 Estructuras de herbicidas⁴⁷

Según el momento de aplicación:

1. Pre-siembra: butilato (S-etil diisobutiltiocarbamato).
2. Pre-emergente: atrazina (2cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-s-triazina), alacloro [2-cloro-2,6-dietil-N-(metoximetil)-acetanilida], pendimentalina [(1 etilpropil) 3,4 dimetil 2,6 dinitro bencenamina].

3. Postemergente: 2,4-D (2,4-diclorofenoxiacético)⁴⁸, bentazone (3isopropil-2,1,3 benzotiadizín-4-2,2 dióxido), nicosulfurón.

De acuerdo a la selectividad:

1. No selectivo: paracuat (1,1-dimetil-4,4-bipiridilo bicloruro).
2. Selectivo: atrazina.

Por su modo de acción:

1. De contacto: paracuat. Son de acción aguda, actúan localmente, no se movilizan dentro de la planta y requieren cubrir el 100% del área foliar de la maleza.
2. Sistémico: 2,4-D, nicosulfurón. Son productos de acción crónica, se movilizan desde el punto de absorción al sitio de acción vía floemática y xilemática, por lo que requieren concentración de la mezcla de aspersión más que cubrimiento.

Según su mecanismo de acción se clasifican de la siguiente forma:

1. Inhibidores de la fotosíntesis: atrazina.
2. Inhibidores de la síntesis de las proteínas: glifosato [n-(fosfometil) glicina], nicosulfurón.
3. Inhibidores de la división celular: ditiocarbamatos, pendimentalina.
4. Inhibidores de la síntesis de los pigmentos fotosintéticos: Fluoricloridona.
5. Inhibidores de la síntesis de los ácidos grasos: alacloro [2 cloro 2,6 dietil-(metoximetil) acetanilida], metacloro [2 cloro-2 etil, 6 metilfenil (metoxi-metil-etil) acetamida].

⁴⁷ Imágenes tomadas de <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Wareherb%20SP.htm>

⁴⁸ Primo, E. (1958).

Por la composición química:

l. Inorgánicos: arseniato de sodio.

2. Orgánicos: **a** aceites de petróleo: kerosene; **b.** herbicidas orgánicos arsenicales: **DSMA** (ácido metanoarsenato disódico), **MSMA** (ácido metanoarsenato monosódico); **c.** fenoxiacéticos: 2,4-D; **d.** cloroacetamidas: alacloro, metacloro; **e.** dinitro anilidas: pendimentalina; **f** carbamatos: butilato; **g.** derivados de urea, uracilos: nicosulfurón; **h** .triazinas: atrazina, simazina (2 cloro-4,6 dietilaminotriazina); **i.** ácidos alifáticos: glifosato; **j.** ácidos arilalifáticos: dicamba (ácido metoxi 3,6 dicloro benzoico); **k.** derivados de fenol. **DNBP** (4,6 dinitro-butyl-fenol); **l** nitrilos sustituidos, bipirilios. paracuat; **m.** éteres difenílicos: nicrofen; **n.** pirinas, piridazinonas: Picloram (ácido amino-tricloro-polínico); **ñ.** ácidos policíclicos alcanóicos: Fluazifop-butyl {butyl 2[4 (5 trifluorometil 2 piridiloxi) fenoxi] propionato}.

También existen los *Micoherbicida*: que son hongos patógenos de plantas que se han desarrollado para controlar malezas, de la misma manera como son usados los herbicidas químicos.⁴⁹

2.6 TIPO DE APLICACIÓN DE LOS HERBICIDAS

Algunas veces el tipo de combinación maleza-cultivo no permite el uso de herbicidas selectivos; en tal caso se escoge un producto que sea tolerado por el cultivo o vegetación ornamental y se aplica varios días antes de la siembra promoviendo la germinación de las malezas con un riego, si no llueve; sembrando luego en suelo limpio; esta aplicación se llama de *presiembr* o *preplantación*, si el cultivo va a ser trasplantado.

Muchos herbicidas se aplican al sembrar o al menos antes que salga la maleza llamándose aplicación de *preemergencia*; es muy útil porque protege al cultivo o vegetación ornamental durante la época crítica. La aplicación a malezas recién emergidas o de hasta unos 5 cm. se denomina a la emergencia. Cuando se aplica a malezas de 10 cm. o más se denomina de *postemergencia*.

Algunos herbicidas deben aplicarse de postemergencia al cultivo y preemergencia a la maleza. En general el tipo de aplicación que se indica en la etiqueta o en los manuales se entiende con respecto a las malas hierbas.⁵⁰

⁴⁹ Malaguti, G. (2000). Sección 3.

⁵⁰ Rojas, M. (1994).

2.7 MODO DE APLICACIÓN DE LOS HERBICIDAS

La aplicación más común es por medio de una bomba de mochila o montada en un tractor, denominándose terrestre. Puede ser general cuando cubre todo el terreno o ser tópica o dirigida cuando las malezas están muy esparcidas como arbustos en un pastizal o en jardines con amplios espacios de césped donde es preferible asperjar cada arbusto en particular. En los cultivos es a veces ventajoso aplicar solamente sobre la hilera de plantas cultivadas limpiando en forma mecánica entre los surcos para ahorrar herbicida; esta aplicación se llama en banda y se usa también cuando el cultivo no resiste la aplicación directa del producto, pero si tolera una pequeña dosis que pueda caerle al aplicar entre la hilera del cultivo; este tipo de aplicación se puede utilizar cuando en Arquitectura de Paisaje se diseñan módulos de plantación en línea.

Cuando el área por tratar es muy extensa, como en algunos ranchos ganaderos o zonas destinadas en su totalidad a la siembra de trigo, arroz, etc., puede hacerse aplicación aérea. El uso del avión aumenta enormemente el peligro de daño por arrastre aéreo y no debe efectuarse en áreas donde coexisten diversos tipos de cultivos.⁵¹

Para distribuir los productos químicos sobre las plantas se pueden utilizar dos tipos de aparatos:

- Espolvoreadores: Para aplicar productos en polvo o granulados.
- Pulverizadores: Para aplicar productos en forma líquida.

⁵¹ Rojas, M. (1994).

Los hay con depósitos de diferentes capacidades, según la superficie o la cantidad de plantas a tratar, y con diferentes mecanismos para lanzar el producto. Así, pueden encontrarse en el mercado desde pequeños aparatos domésticos para uso casero que permiten tratar las plantas de una terraza, del interior de la casa o de un pequeño jardín, hasta los más grandes, que precisan ser transportados por un vehículo de gran potencia y funcionan autónomamente o conectados a su toma de fuerza.⁵²

Normalmente entre *los pulverizadores se emplean aquellos que suministran un alto volumen de producto aunque también existen aparatos especiales capaces de pulverizar a bajos volúmenes (BV, entre 3 y 10 l/ha) y ultra bajos volúmenes (ULV o UBV, entre 1 y 3 l/ha).*



Figura 2-3 Pulverizadores manuales.⁵³

⁵² Villalva, S. (1999).

⁵³ Imagen tomada de Villalva, S. (1999).



Figura 2-4 Mochila pulverizadora de motor.⁵⁴



Figura 2-6 Pulverizador de 400 l para transportar sobre vehiculo.



Figura 2-5 Pulverizadores profesionales de 50 y 100 l.



Figura 2-7 Pequeños espolvoreadores manuales.

⁵⁴ Imagen tomada de Villalva, S. (1999).

2.8 EJEMPLOS DE HERBICIDAS

AMITROL (AMINOTRIAZOL o ATA). (3 amino-1,2,4 triazol)

Generalidades: Es un herbicida de traslocación no selectivo. Se emplea para el control de plantas perennes (aunque muestra también actividad en anuales) en presiembra. Constituye una buena alternativa para el control de *Wedelia glauca*: en este caso es necesario trozar los rizomas para favorecer intensa brotación y aplicar el herbicida en estado de botón floral. Se utiliza en cultivos extensivos, en forma dirigida en frutales y en áreas no cultivadas. Puede ser absorbido por hojas y raíces, si bien se aplica sobre la parte aérea de las malezas. Se trasloca por simplasto y apoplasto.⁵⁵ Se suele combinar con herbicidas residuales como simazina o linurón (diclorofenil-metoxi-metilurea) o de acción foliar como MCPA (ácido 2-metil-4-cloro-propiónico.). En el caso de combinarlo con herbicidas residuales, el amitrol controla la vegetación emergida, simazina o linurón actúan como preemergentes.

Formulación: PS (polvos solubles) 50 ó 90%; PM (polvos mojables) 90% y L 48%. Usado en combinación con tiocianato de amonio aumenta su actividad foliar.

Modo de acción: Interferencia en el desarrollo de cloroplastos con la consiguiente inhibición de la formación de pigmentos. Se produce clorosis muy intensa (albinismo) en hojas y tallos. Las hojas viejas caen prematuramente. La muerte de la planta es lenta, posiblemente debido a la carencia de reservas.

Degradación y residualidad en el suelo: Es fácilmente degradado por los microorganismos. No persiste más de 2 a 4 semanas en el suelo aún cuando es retenido por la materia orgánica.

Aspectos toxicológicos y ambientales. Es un pesticida de uso restringido, de muy baja toxicidad para humanos y otros seres vivos, pero de alto riesgo como carcinogénico. No es tóxico para las abejas y levemente tóxico para varios peces e invertebrados de aguas dulces.⁵⁶

No se adsorbe fuertemente a las partículas de suelo y es muy soluble en agua. Tiene un potencial moderado de contaminación de napas (Capa de agua en la superficie de la tierra, o subterránea.)⁵⁷

La vida media en suelo es de 14 días. La degradación microbiana toma unas 2 a 3 semanas en suelos cálidos y húmedos.

BENTAZON. (3 isopropil-2,1,3 benzotiadizín-4-2,2 dióxido).

Generalidades: Es un herbicida de contacto aunque también posee una escasa traslocación por apoplasto. Se recomienda para controlar malezas de hoja ancha (Malváceas, Compuestas, Crucíferas, Amarantáceas, Chenopodiáceas, Solanáceas y Convolvuláceas) y Ciperáceas. Dentro de cada familia, y aún de cada género, existen diferencias en la susceptibilidad. A manera de ejemplo, *Cyperus esculentus* es mejor controlado que *Cyperus rotundus*. Las malezas que controla son: *Datura ferox*, *Xanthium cavanillesi*, *Bidens pilosa*, *Helianthus annuus* a dosis de 500 a 1.000 cm³/ha e *Ipomoea spp.*, *Cyperus esculentus*, *Polygonum convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, *Anoda cristata*, *Amaranthus spp.*, *Chenopodium album*, *Tagetes minuta* a dosis de 1.000 a 2.000 cm³/ha. Se emplea en los

⁵⁵ Puricelli, E. EXTTOXNET: <http://www.exttoxnet.com>, y en Primo, E. (1958).

⁵⁶ Puricelli, E. EXTTOXNET: <http://www.exttoxnet.com>

⁵⁷ Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Biblioteca de Consulta Microsoft®

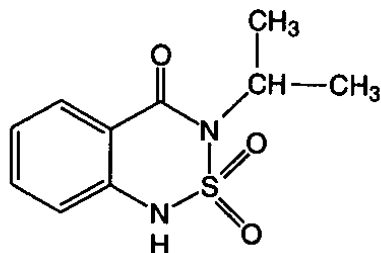
siguientes cultivos: leguminosas como soja, maní, arveja, poroto y gramíneas como trigo, arroz y maíz. Se aplica en postemergencia. En el caso de soja, la mejor época de aplicación es cuando el cultivo está en la primera hoja trifoliada.

La lluvia luego de la aplicación puede reducir su actividad. Conviene pasar el escardillo luego de la aplicación, al menos con 48 horas de demora.

Formulación: 48% y al 60 %. Sal de sodio que forma una solución en agua. No se recomienda el uso de surfactantes.

Modo de acción: Inhibe la reacción de Hill, causando clorosis, necrosis y muerte de la planta.

BENTAZONE (Basagran®)



3-(1-methylethyl)-1H-2,1,3-benzothiadiazin-4(3H)-one 2,2-dioxide

Figura 2-8 Estructura química del Bentazon.⁵⁸

Degradación y residualidad en el suelo: Es rápidamente degradado por los microorganismos. Es fácilmente lixiviado, en consecuencia su residualidad en el suelo es baja.

⁵⁸ Imagen tomada de: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Wareherb%20SP.htm>

Notas sobre toxicología y ambiente. Es un herbicida moderadamente tóxico por ingestión y levemente tóxico por absorción dermal. La exposición prolongada puede causar dermatitis o conjuntivitis. Tanto la formulación técnica como la comercial son levemente tóxicas para los pájaros, pero no para las abejas.

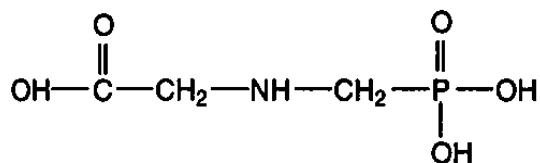
No se fija a las partículas de suelo y es altamente soluble en agua. Estas características, si bien sugerirían un potencial riesgo para ser lixiviado, no ocurren debido a que es rápidamente degradado en el perfil superficial del suelo ya sea por la luz solar (UV) o por los microorganismos.⁵⁹

GLIFOSATO [n-(fosfometil) glicina].

Generalidades: Es un herbicida no selectivo. Sin embargo, las malezas presentan diferente susceptibilidad, por lo cual se recomiendan distintas dosis de control. Por ejemplo, malezas anuales como *Amaranthus* spp. se controlan con 0,5 l-ha, mientras que perennes como el *Cyperus rotundus* requieren dosis mayores a 4 l-ha. Se aplica en postemergencia de la maleza ya sea en presiembra o precosecha del cultivo. En perennes suele ser más efectivo en prefloración de la maleza. Es sistémico, traslocándose a través de simplasto y apoplasto. Por ello, se encuentra en cualquier parte de la planta a las pocas horas de aplicarse. Luego se redistribuye siguiendo el flujo de sustancias fotosintetizadas, depositándose en zonas con alta demanda de aquellas, como órganos de reserva o ápices.

⁵⁹ Puricelli, E. EXTTOXNET: <http://www.exttoxnet.com>

GLYPHOSATE (Roundup®)



N-(phosphonomethyl)glycine
(isopropylamine salt)

Figura 2-9 Estructura química del Glifosato.⁶⁰

La acción es lenta y los síntomas visuales aparecen entre los 3 y los 8 días después de la aplicación (variable según dosis y especie).

Formulación: L 48%. Se formula como sal isopropilamina de glifosato en solución con surfactante incluido. La formulación inscripta para su uso en sojas transgénicas es como WG al 74.7%. (Nombres comerciales: Round-up Max, Herbolex y swing).⁶¹ Otras variantes son el agregado de sulfato de amonio, en la marca comercial "Squadron" y la formulación trimetilsulfonio cuya marca comercial es Sulfosato.

Modo de acción: Inhibe la síntesis de fenilamina, interrumpiendo la síntesis proteica. Los síntomas típicos son detención del crecimiento y clorosis en las hojas, seguida de necrosis. Dichos síntomas son más acentuados y ocurren primero en los ápices, extendiéndose luego a las partes más viejas de la planta.⁶²

Se ha comprobado repetidamente que el glifosato inhibe la biosíntesis de los aminoácidos aromáticos y a este proceso se atribuye su principal mecanismo de acción. No obstante, también se ha demostrado que interfiere ciertos mecanismos de la respiración, fotosíntesis, síntesis de ADN y proteínas.

Degradación y residualidad en el suelo: Los microorganismos lo degradan con rapidez, siendo su vida media de 4-8 semanas. No muestra actividad en el suelo a dosis comerciales. En este medio se inactiva rápidamente al formarse complejos que lo hacen precipitar. Se adsorbe fuertemente a los coloides del suelo y por lo tanto, la lixiviación es mínima.

Notas sobre toxicología y ambiente. Aunque este herbicida se lo ha clasificado como prácticamente no tóxico, puede causar irritación de los ojos.

Es levemente tóxico para los pájaros, no tóxico para los peces ni las abejas.

El glifosato resulta altamente adsorbido en la mayoría de los suelos, especialmente aquellos con alto contenido de materia orgánica. El compuesto resulta tan fuertemente atraído que no lixivia hacia horizontes más profundos aun con intensas precipitaciones o riego; una estimación revela que solo el 1 % del glifosato aplicado se pierde con la escorrentía superficial. La fotodescomposición no es significativa. En agua, el glifosato se adsorbe a las sustancias orgánicas o minerales en suspensión y es destruido por microorganismos que es la principal causa de destrucción. Puede ser extensamente metabolizado por algunas

⁶⁰ Imagen tomada de: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Wareherb%20SP.htm>

⁶¹ García, L., y Fernández, C. (1991)

⁶² Puricelli, E. EXTTOXNET: <http://www.exttoxnet.com>

plantas, si bien puede permanecer en otras, donde es traslocado incluso a las raíces.⁶³

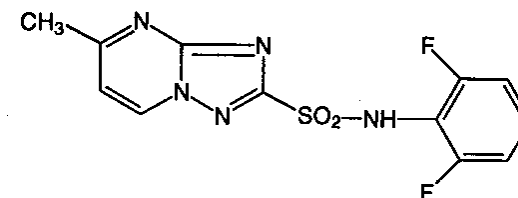
FLUMETSULAM

Generalidades: Es un herbicida recomendado para el cultivo de soja. Es también selectivo en maíz y trigo. Controla las siguientes malezas de hoja ancha: *Amaranthus quitensis*, *Anoda cristata*, *Chenopodium album*, *Datura ferox*, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Tagetes minuta*, *Brassica campestris* y *Xanthium spp.* Se puede aplicar en preplantación, presiembra incorporado o preemergencia. Es absorbido por raíces y se trasloca por xilema y floema a los meristemas.

Formulación: SC 12 % o WG 80 % (Preside-DowAgroscience)

Degradación microbiana y residualidad en el suelo: Es metabolizado por microorganismos aeróbicos del suelo, siendo ésta la principal vía de degradación. Es foto estable y la degradación química no es importante. Su vida media en el suelo varía de 2 a 8 semanas de acuerdo al pH, al contenido de materia orgánica y a los factores que condicionan la actividad microbiológica (aireación, humedad y temperatura).

FLUMETSULAM (Broadstrike®, Python®)



N-(2,6-difluorophenyl)-5-methyl-[1,2,4] triazolo[1,5-a]pyrimidine-2-sulfonamide

Figura 2-10 Estructura química del Flumetsulam⁶⁴

DICLOSULAM

Generalidades: es un herbicida selectivo para el control de malezas de hoja ancha (chamico, yuyo colorado, quinoa, verdolaga, malva, chinchilla, saetilla, bejuco y campanilla) en el cultivo de soja en tratamiento de preemergencia. Necesita lluvia para su activación en el perfil del suelo.

Formulación: WG 84 %. (Spider -DowAgroScience).

Modo de acción (para ambos): Inhiben la enzima acetolactato sintetasa que interviene en la biosíntesis de valina, leucina e isoleucina, produciéndose una inmediata detención del crecimiento.

⁶³ Puricelli, E. EXTTOXNET: <http://www.exttoxnet.com>

⁶⁴ Imagen tomada de: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Wareherb%20SP.htm>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

ALGUNOS PRODUCTOS DE VENTA EN MÉXICO PARA USO EN PLANTAS ORNAMENTALES.⁶⁵

Nombre comercial del Producto	Cultivo	Malezas
Goal* 2XL Herbicida	Ornamentales	Aceitilla Alambrillo Alpastillo Bejuco o Trompillo Borraja Cadillo Chual Diente de león Cola de zorra Empanadilla Espiguilla Hierba mora Lengua de vaca Meloncillo Quelite Tomatillo Torito Trébol amarillo Verdolaga Zacate bromo Zacate de agua Zacate Jhonson de semilla

		Zacate pata de gallo Zacate salado
MSMA* 720 Herbicida	Cítricos	Tripilla
Mamba* 360SL Herbicida	Cítricos	Acahual Aceitilla Amargosa Bledo Collarcillo o Golondrina Estrellita Mantequilla Mozote amarillo Quelite Quelite cenizo Rodadora Tripa de pollo Verdolaga Zacate bermuda Zcacte cola de Zorra Zacate de agua Zacate pata de gallina
Sanfosato* Herbicida	Cítricos	Acahual Amargosa Bledo Collarcillo o Golondrina Estrellita Frijolillo Mantequilla

⁶⁵ Dow AgroSciences LLC: <http://www.dowagro.com/mx/productos/herbici.htm>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Mozote amarillo
 Quelite
 Quelite cenizo
 Tripa de pollo
 Verdolaga
 Zacate bermuda
 Zcacte cola de Zorra
 Zacate de agua

Zacate Amargo
 Zacate de agua
 Zacate pata de gallina
 Zacate pata de gallo
 Zacate pinto
 Zacate salado

*Marca Registrada de Dow AgroSciences LLC

<http://www.dowagro.com/mx/productos/herbici.htm>

Sankill* Herbicida	Cítricos	Achual
		Amargosa
		Bledo
		Estrellita
		Mozote amarillo
		Quelite
		Quelite cenizo
		Tripa de pollo
		Verdolaga
		Zacate bermuda
		Zcacte cola de Zorra
		Zacate de agua
		Zacate pata de gallina

Treflan* HFP Herbicida	Cítricos	Avena loca
	Ornamentales	Cadillo
		Espiguilla
		Lengua de vaca
		Quelite
		Rodadora
		Verdolaga

CONCLUSIONES

El control integrado de malezas se consigue mediante un buen manejo, selección y aplicación de estrategias enfocadas para prevenir, corregir o controlar la aparición de plántulas que puedan competir con la vegetación propuesta en diseño. El Arquitecto de Paisaje debe conocer los distintos métodos de control así como sus ventajas y desventajas, para proponer el uso de los mismos en el caso que así lo requiera.

El concepto de herbicida es definido como una sustancia química que mata o retarda el crecimiento de las plantas no deseadas. En la Arquitectura de Paisaje se debe conocer la acción que tienen los herbicidas en las plantas y en el medio para evitar daños a la vegetación ornamental y al humano; ya que el uso de los mismos puede ser peligroso sino se aplica adecuadamente. Para estar seguros de que los herbicidas propuestos son los permitidos se debe consultar la base de datos existente en la CICOPLAFEST⁶⁶ que cuenta con un catálogo de los plaguicidas permitidos en México y su uso comercial. Por otro lado el Arquitecto de Paisaje debe conocer el equipo necesario para la aplicación de herbicidas y algunos ejemplos comerciales.

LECTURAS RECOMENDADAS

Sabbatini, M.R.; Irigoyen, J.H.; Vernavá, M.N. 2004. <<VIII.-Capítulo 11 Estrategias para el manejo integrado de malezas: problemática, resistencia a herbicidas y aportes de la biotecnología >> En: *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal*. Ediciones INTA Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Echenique, V., Rubinstein, C. y Mroginski, L. (Editores). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. pp.:343-353

NOTA: Las lecturas recomendadas están incluidas en el Manual de Prácticas que complementa a este libro de texto

⁶⁶ Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas.

GLOSARIO

Epinastias: alteración del crecimiento que consiste en que la superficie superior de una hoja crece, con lo que la hoja se curva hacia abajo.

Lixiviación: (de lixiviado) proceso en virtud del cual las materias solubles o coloidales de los horizontes superiores de un suelo son arrastrados en profundidad por acción de las corrientes de agua descendentes.

Caulinar: concerniente al tallo.

Coleóptilo: vaina cerrada del embrión de las gramíneas y de otras monocotiledóneas, que representa la primera hoja de la plántula.

Hipocótilo: la porción del eje caulinar embrional de la planta situada por debajo de los cotiledones.

Rizodermis: epidermis unistratificada o pluristratificada de la raíz, de origen protodérmico y apta para la absorción del agua y sustancias disueltas en ella.

Poligénico: perteneciente a los poligenes.

Poligene: uno de un grupo de genes no alélicos que controlan colectivamente un carácter cuantitativo / conjunto de genes, cada uno con pequeña acción, pero que actúan todos sobre el mismo carácter y en el mismo sentido.

BIBLIOGRAFÍA

<<Diccionario de Botánica>> (1985). Barcelona-México-Latinoamérica. Editorial Labor S.A.

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo I, A-M

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo II, N-Z

Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Biblioteca de Consulta Microsoft®

García, L., y Fernández, C. (1991). <<Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas>>. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, servicio de extensión agraria. Ediciones Mundi-Prensa. pp.:348

Malaguti, G. (2000). <<Protección y sanidad vegetal>>. En: Enfermedades del maíz en Venezuela. En: Maíz en Venezuela. Fontana, H. y González, N. (Compiladores). Fundación Polar. Capítulo 6, Sección 2. pp.:530

Malaguti, G. (2000). <<Protección y sanidad vegetal>>. En: Enfermedades del maíz en Venezuela. En: Maíz en Venezuela. Fontana, H. y González, N. (Compiladores). Fundación Polar. Capítulo 6, Sección 3. pp.:530

Primo, E. (1958). <<Herbicidas y fitoreguladores>>. Ediciones Aguilar. Madrid. pp.: 241

Rojas, M. (1994). <<Manual teórico-práctico de herbicidas y fitoreguladores>>. Limusa. México. pp.: 143

Villalva, S. (1999). <<Plagas y enfermedades de jardines>>. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid- México. pp.: 192

Vega, V. R. (1998). <<Control integrado de la maleza>>. XIX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Mexicali, Baja California, México. pp.:57-63

DIRECCIONES DE INTERNET

Dow AgroSciences LLC:

<http://www.dowagro.com/mx/productos/herbici.htm>

Especies Invasoras de Galápagos

<http://www.hear.org/galapagos/invasoras/glosario.html>

Fundación polar <http://www.plagas->

[agricolas.info.ve/doc/html/malaguti.html](http://www.plagas-agricolas.info.ve/doc/html/malaguti.html)

Herbicidas Mejor control:

<http://www.mejorcontrol.com.ar/content/category/3/8/28/>

<http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Wareherb%20SP.htm>

<http://www.dowagro.com/mx/productos/herbici.htm>

<http://www.infojardin.com>

Puricelli, E. EXTTOXNET- A pesticide Information Project of Cooperative Extension Offices at Cornell University, Michigan State University, Oregon State University and University of California (Davis).

<http://www.exttoxnet.com>

UNIDAD 3 PRINCIPIOS DE FITOPATOLOGÍA

En Arquitectura de Paisaje se hace uso de material vegetal para el desarrollo de los proyectos; por lo tanto, se debe tener en cuenta la posibilidad de que las plantas pueden ser atacadas por factores bióticos o abióticos que les pueden causar enfermedades. El Arquitecto de Paisaje debe entender principios de Fitopatología que es la ciencia que estudia las enfermedades de las plantas; para reconocer los síntomas y daños que ocasionan los principales agentes patógenos como: los hongos, bacterias, virus, nemátodos y plantas parásitas, a la vegetación ornamental; para así proponer métodos de control.

3.1 CONCEPTO DE ENFERMEDAD

Alteración de la fisiología de una planta causada por un organismo vivo llamado PATÓGENO (*pathos*=dolencia, *geno*=originar)⁶⁸. Este organismo interactúa de una manera continua en un proceso infeccioso consistente en una serie de fases:

- Invasión
- Asentamiento
- Multiplicación

El final de la interacción puede concluir con:

- Muerte de la planta
- Respuesta de la planta con medidas curativas que impiden la muerte.

Los seres vivos más importantes que causan enfermedades a las plantas, suelen ser microorganismos, virus, bacterias, hongos. En general se les denominan FITOPATÓGENOS.

La Patología Vegetal: Estudia estos organismos, su interacción y cómo luchar contra ellos, en defensa de nuestros intereses.⁶⁹

Por lo tanto, la **enfermedad en las plantas** se define como el mal funcionamiento de las células y tejidos del hospedante debido al efecto continuo sobre estos últimos de un organismo patógeno o factor ambiental y que origina la aparición de síntomas. La enfermedad es un estado que implica cambios anormales en la forma, fisiología, integridad o

comportamiento de la planta. Dichos cambios conducen a la alteración parcial o muerte de la planta o de sus órganos.⁷⁰

Los patógenos causan enfermedades en las plantas mediante:

- 1) el debilitamiento del hospedante a causa de la absorción continua del alimento de sus células para su propio uso;
- 2) la alteración o inhibición del metabolismo de las células hospedantes debido a la secreción de toxinas, enzimas o sustancias reguladoras del crecimiento;
- 3) el bloqueo de la translocación de los nutrientes minerales y agua a través de los tejidos conductores; y
- 4) el consumo del contenido de las células del hospedante, con las que entran en contacto.⁷¹

Las enfermedades causadas por los factores del ambiente son el resultado de cambios extremos en las condiciones necesarias para la vida (temperatura, humedad, luz, etc.) y de los excesos o deficiencias de sustancias químicas que absorben o necesitan las plantas.

DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD EN LAS PLANTAS

Las plantas sufren enfermedades cuando son atacadas por algún patógeno o son afectadas por un agente abiótico. Por tanto, para que se produzca alguna enfermedad en las plantas, deben entrar en contacto e interactuar por lo menos dos componentes: **la planta hospedante y el patógeno**. Sin embargo, si durante el momento en que entran en contacto la planta hospedante y el patógeno y por algún tiempo después

⁶⁸ Apuntes de entomología en <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

⁶⁹ Villalva, S. (1999)

⁷⁰ Latorre, B. (1999)

⁷¹ I. de Bauer, M. (1987)

las condiciones ambientales existentes son de demasiado frío, demasiado calor, mucha sequía o prevalece alguna otra condición ambiental extrema, es posible que el patógeno no pueda atacar a su hospedante o que éste sea resistente a dicho ataque, por lo que, aún cuando ambos componentes estén en contacto, no se produce enfermedad alguna en la planta hospedante. Por tanto, al parecer debe estar presente también un tercer componente (un conjunto de condiciones ambientales dentro de límites favorables) para que se desarrollen las enfermedades en las plantas. A su vez, el patógeno puede ser de alguna raza más o menos virulenta puede estar presente en una cantidad pequeña o bastante grande, o presentarse en estado latente o bien puede requerir de una película de agua o un vector específico para su transmisión. El ambiente puede afectar tanto el crecimiento como la resistencia de las plantas hospedantes; la tasa de crecimiento o de multiplicación y el grado de virulencia de un patógeno, así como su dispersión por el viento, el agua, los vectores, etc.⁷²

ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LAS ENFERMEDADES: EL CICLO DE LA ENFERMEDAD

En cualquier enfermedad infecciosa, se lleva a cabo una serie de eventos sucesivos más o menos distintos que propician el desarrollo y la prevalencia de la enfermedad y del patógeno. A esta cadena de eventos se le denomina **Ciclo de la Enfermedad**. En algunas ocasiones, el ciclo de una enfermedad se encuentra estrechamente relacionado con el ciclo de vida del patógeno, pero cabe señalar que se refiere fundamentalmente

a la aparición, desarrollo y prevalencia de una enfermedad y no al patógeno mismo. El ciclo de una enfermedad incluye los cambios y síntomas que sufre una planta, así como los que se producen en el patógeno, y los períodos comprendidos en una estación de crecimiento o al cabo de estaciones de crecimiento consecutivas. Los eventos principales del ciclo de una enfermedad incluyen la inoculación, penetración, establecimiento de la infección, colonización (invasión), crecimiento, reproducción, dispersión y supervivencia del patógeno en ausencia de su hospedante, es decir su sobrevivencia a la llegada del invierno o del verano.

INOCULACIÓN

La **inoculación** es el proceso mediante el cual un patógeno y su hospedante entran en contacto. Se denomina **inóculo** al patógeno o los patógenos que llegan a la planta o que de alguna otra forma entran en contacto con ella. El inóculo es cualquier parte del patógeno que puede producir infección. Así, en los hongos, el inóculo pueden ser los fragmentos del micelio, las esporas o los esclerocios (masas compactas de micelio). En las bacterias, micoplasmas, virus y viroides, el inóculo siempre está representado por todo el cuerpo de estos organismos. En los nemátodos, el inóculo puede ser el individuo adulto, las larvas o los huevecillos de ellos. En las plantas superiores parásitas, sus porciones vegetativas o sus semillas. El inóculo puede estar representado por una sola entidad del patógeno, como en el caso de una espora o un esclerocio multicelular, o por millones de entidades patogénicas, como

⁷² Domínguez, F. (1989).

es el caso de las bacterias contenidas en una gota de agua. A la unidad de inóculo de cualquier patógeno se le denomina propágulo.⁷³

FUENTES DE INÓCULO

Aunque en algunas ocasiones el inóculo se encuentra presente en los residuos vegetales o en el suelo del campo donde se desarrolla un cultivo, en otras ocasiones llega al campo o lugar donde se desarrolla el proyecto con las semillas, trasplantes, tubérculos u otros órganos de propagación, o a través de otras fuentes externas a ella como las herramientas de trabajo. Las fuentes externas de inóculo pueden ser las plantas o campos cercanos, o incluso los campos que se encuentran a muchas millas de distancia. En muchas enfermedades de las plantas, en particular las de los cultivos anuales, el inóculo sobrevive en las malas hierbas perennes o en los hospedantes alternos, y en cada estación de crecimiento éstos lo trasladan hasta las plantas anuales y de otro tipo. Los hongos, bacterias, plantas superiores parásitas y nemátodos depositan su inóculo sobre la superficie de las plantas infectadas, o bien su inóculo llega a la superficie de la planta cuando se degradan los tejidos infectados. Los virus, viroides, micoplasmas y bacterias vasculares producen su inóculo dentro de las plantas; en la naturaleza, ese inóculo casi nunca llega a la superficie de la planta y, por lo tanto, no puede trasladarse de una planta a otra.

⁷³ George N. Agrios. (1995)

DEPOSITACIÓN O LLEGADA DEL INÓCULO

El inóculo de la mayoría de los patógenos llega a las plantas hospedantes a través del viento, el agua, los insectos, etc., y sólo una pequeña cantidad de él se deposita en las plantas susceptibles; se desperdicia una gran cantidad del mismo debido a que se deposita en objetos que pueden ser infectados. Algunos tipos de inóculos que se encuentran en el suelo, por ejemplo las zoosporas y los nemátodos, son atraídos hasta la planta por sustancias como azúcares y aminoácidos que se difunden hacia el exterior de las raíces.⁷⁴

⁷⁴ Domínguez, F. (1989).

3.2 GENERALIDADES DE FITOPATOLOGÍA

Los daños que experimentan las cosechas –en nuestro caso la vegetación ornamental- pueden clasificarse en dos grupos diferentes, según sean de origen parasitario o no parasitario. Las afecciones parasitarias pueden, a su vez, ser provocadas por animales, vegetales o virus; las no parasitarias se deben a causas fisiológicas, y se producen, unas veces, como consecuencia de accidentes meteorológicos, como el granizo o la helada, y otras, por la acción del suelo, como las originadas por carencia o exceso en la tierra de algún elemento nutritivo.⁷⁵

Aunque todas las afecciones de las plantas cultivadas, tanto parasitarias como no parasitarias, son del dominio de la *Fitopatología* en su amplio significado, únicamente suele darse el nombre de *enfermedad* a las que provocan en las plantas ciertas alteraciones en su morfología o fisiología, como ocurre con las criptógamas parásitas (hongos y bacterias) o con los virus, y lo mismo con algunas afecciones no parasitarias; mientras que se da la designación de *plaga* a las agrupaciones de animales de cualquier *tipo* o *clase* que, al alimentarse de plantas, les causan daño, lo que realmente no constituye una enfermedad.

Se denomina *Patología vegetal* a la ciencia que se ocupa de las enfermedades de las plantas, y de *Entomología agrícola* a la que estudia las

plagas de insectos. En Arquitectura de Paisaje abarcamos con la palabra *Fitopatología* el estudio tanto de las *plagas* como de las *enfermedades*, si bien se tratan por separado, aunque dando a las primeras mayor importancia que a las segundas⁷⁶. (En esta unidad se tratará el tema de las enfermedades de las plantas y en la siguiente unidad el tema de los insectos).

⁷⁵ Domínguez, F. (1989).

⁷⁶ Apuntes de entomología en <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

Hay decenas de miles de enfermedades que afectan a las plantas cultivadas. En promedio, cada tipo de cultivo puede ser afectado por un centenar o más de enfermedades. Cada grupo patógeno puede atacar desde una hasta varias docenas de variedades o incluso cientos de especies vegetales.

Para facilitar el estudio de las enfermedades de las plantas, lograr, la identificación y el control posterior de cualquier enfermedad de las plantas ⁷⁷ es necesario agruparlas en forma ordenada.

En ocasiones, las enfermedades de las plantas se clasifican según los síntomas que ocasionan (podriciones de la raíz, chancros, marchitamientos, manchas foliares, samas, tizones, antracnosis, royas, carbones, mosaicos, amarillamientos, manchas anulares); de acuerdo al órgano de las plantas que afectan (enfermedades de la raíz, tallo, hojas o frutos), o en base a los tipos de plantas afectadas (enfermedades de los cultivos mayores, de las hortalizas, de los árboles frutales, del bosque, del césped, de las plantas ornamentales).

Sin embargo, el criterio más útil en la clasificación de una enfermedad es el tipo de agente patógeno que la ocasiona. Esta clasificación tiene la ventaja de que indica la causa de la enfermedad, lo cual permite prever su probable desarrollo y diseminación, así como las posibles medidas de control⁷⁸.



Figura 3-1⁷⁹

- *Calathea insignis* damage by *Radopholus similis* (left), with a healthy plant (far right).⁸⁰
- *Calathea insignis* dañadas por *Radopholus similis* (izquierda), comparada con una planta sana (hasta la derecha).

⁷⁷ George N. Agrios. (1991)

⁷⁸ Latorre, B. (1999)

⁷⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

⁸⁰ Chase, A.R. (1988)

De acuerdo con lo mencionado, las enfermedades de las plantas se clasifican de la manera siguiente:

a) Enfermedades infecciosas o bióticas de las plantas

1. Enfermedades ocasionadas por hongos
2. Enfermedades ocasionadas por procariontes (bacterias y micoplasmas)
3. Enfermedades ocasionadas por virus y viroides
4. Enfermedades ocasionadas por nemátodos
5. Enfermedades ocasionadas por protozoarios
6. Enfermedades ocasionadas por plantas superiores parásitas

b) Enfermedades no infecciosas o abióticas de las plantas debidas a:

1. Temperaturas muy altas o muy bajas
2. Falta o exceso de humedad en el suelo
3. Falta o exceso de luz
4. Falta de oxígeno
5. Contaminación atmosférica
6. Deficiencia de nutrientes
7. Toxicidad mineral
8. Acidez o alcalinidad del suelo (pH)
9. Toxicidad de los plaguicidas
10. Prácticas agrícolas inadecuadas



Figura 3-2⁸¹

- **Xanthomonas blight of *Syngonium podophyllum* 'White Butterfly', caused by a distinct pathovar of *Xanthomonas campestris*.**⁸²
- **Daño en *Syngonium podophyllum* 'White Butterfly', causado por un pathovar distinto a *Xanthomonas campestris*.**

⁸¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

⁸² Chase, A.R. (1988)

3.4 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR HONGOS

Los hongos son pequeños organismos productores de esporas, generalmente microscópicos, eucarióticos, ramificados y a menudo filamentosos que carecen de clorofila y que tienen fundas celulares que contienen quitina, celulosa, o ambos componentes.⁸³

CARACTERÍSTICAS DE LOS HONGOS FITOPATÓGENOS

Morfología: **la mayoría** de los hongos tienen un soma vegetativo similar al de las plantas que consta de Jumentos microscópicos continuos más o menos alargados y ramificados que tienen paredes definidas. Al soma del hongo se le denomina **micelio**, y a las bifurcaciones en los filamentos del micelio se les denomina **hifas**. Cada hifa o micelio; tiene un grosor uniforme o pueden terminar en porciones más delgadas o más anchas. Algunos hongos tienen un diámetro de tan sólo 0.5 μm , mientras que otros tienen un espesor de más de 100 μm . En algunos hongos, el micelio tiene una longitud de tan sólo unos cuantos micrómetros, pero en otros produce filamentos miceliales de varios metros de longitud.⁸⁴

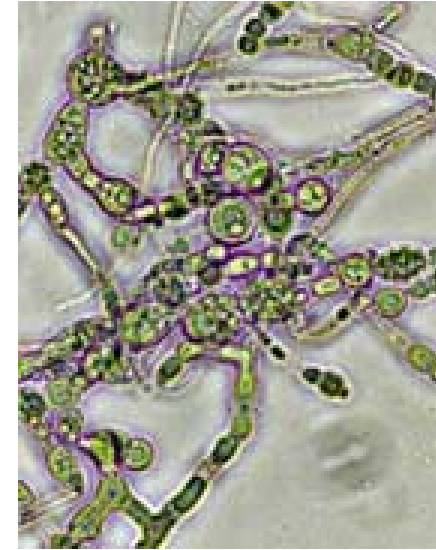


Figura 3-3. Hifas de un hongo.⁸⁵

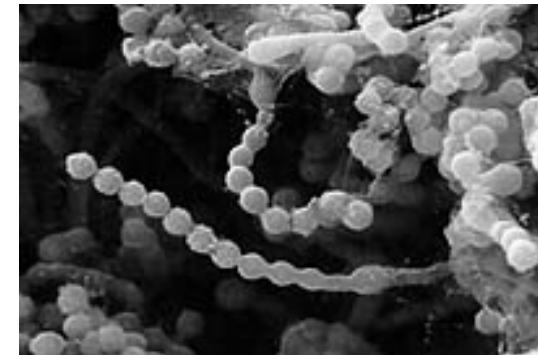


Figura 3-4. Hongo *Paecilomyces variotii*⁸⁶

⁸³ Latorre, B. (1999)

⁸⁴ George N. Agrios. (1995)

⁸⁵ Imagen tomada de Alex Hausler, Givaudan Roure en <http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp>

⁸⁶ Imagen tomada de <http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp>

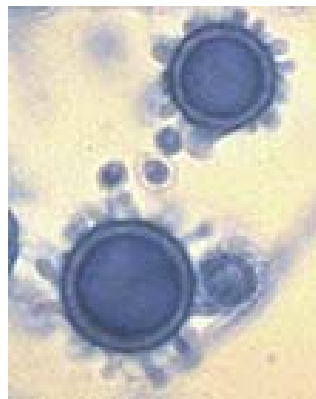


Figura 3-5. Esporas⁸⁷

La reproducción de los hongos puede ser *agámica* o *sexuada*; en el primer caso las hifas fértiles se diferencian por su forma o color del micelio que las soporta, y pueden estar libres, formando un *conidioforo*, o encerradas en un receptáculo esférico, llamado *picnidio*, o formando una masa compacta tapizando una especie de almohadilla, constituyendo un *acérvulo*.

Los conidióforos dan origen, por segmentación, a células libres denominadas *esporas asexuadas*, que arrastra el viento, el agua, o diversos vehículos, llevando la infección a nuevos parajes. Las *conidias* que se producen en los *picnidios* se denominan también *picnidiosporas*. Algunas *conidias* van provistas de flagelos y son móviles; se las denomina *zoosporas* y se producen internamente en órganos llamados *esporangios*.⁸⁸

En la reproducción sexuada se produce la fusión de dos células denominadas *gametos*, que pueden ser iguales, y entonces la

reproducción es *isógama*, o desiguales, dando origen a la reproducción *heterógama*; en este caso uno de los gametos suele ser más pequeño y móvil: es el gameto masculino, o *anterozoide*, y el otro, inmóvil y de mayor tamaño, es el gameto femenino, u *oosfera*. En las formas más evolucionadas los *anterozoides* son producidos por unos órganos denominados *anteridios*, y la *oosfera* por otro denominado *oogonio*.

La fusión de los *isogametos* da lugar a una *zigospora* o huevo fecundado, y se le denomina *oospora*, si la reproducción es heterogámica. La evolución posterior de ésta es variable; en los hongos *Ficomycetos* da lugar a un órgano más o menos quiescente; en los *Ascomycetos* es un *asea*, que generalmente contiene ocho esporas, y en los *Basidiomycetos* se produce un *basidio*, generalmente con cuatro esporas.

CICLO BIOLÓGICO DE LOS HONGOS PARÁSITOS.-

Desde que se inicia la germinación hasta que el hongo vuelve a reproducirse y diseminarse pasa, en general, por las siguientes fases:

1. Germinación.
2. Fase vegetativa.
3. Fase de reproducción agámica.
4. Fase de reproducción sexual.
5. Fase de diseminación.

En la germinación, el órgano de multiplicación, espora, conidia, esclerocio, etc., forma un tubo germinativo, o *promicelio*, y, en contacto con la planta huésped, penetra en su interior.

⁸⁷ Imagen tomada de <http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp>

⁸⁸ Domínguez, F. (1989).

Se inicia después la fase vegetativa, en la cual el tubo germinativo se pone en contacto con las paredes celulares, formando órganos de adhesión o succión, y se ramifica en las hifas miceliarias, que se difunden y forman el micelio.

Al principio de la fase vegetativa del hongo, durante cierto tiempo, la planta huésped resiste bien al parásito, sin ninguna manifestación externa; es el período de *incubación*; pero al avanzar la fase vegetativa del hongo, comienzan a percibirse, en grado cada vez más marcado, los síntomas de la enfermedad.

La tercera fase da comienzo después de cierto tiempo; el micelio cesa de desarrollarse y en él se producen diferenciaciones de hifas fértiles, que dan lugar a los órganos de multiplicación agámica, con formación de conidias.

En otra fase más avanzada cesa la producción de conidias y da lugar a la formación de esporas de reproducción sexual.⁸⁹

A continuación de la fase conídica, o de la fase de esporulación, se transportan a otros lugares cercanos o lejanos, y es la fase de diseminación, a la que puede preceder, en el caso de reproducción sexual, un período de reposo, más o menos largo, de la *zigospora* o de la *oospora*, en espera de condiciones favorables.

Mientras el hongo parásito cumple su ciclo, la planta huésped sigue el suyo; unas veces todo el ciclo del hongo, salvo su parte sexual, es rapidísimo, como, por ejemplo, el «mildiu» de la vid; pero otras veces es más lento y simultáneo al de la planta huésped, como ocurre con el «tizón» del trigo. En este caso, al germinar el grano, germina también y

penetra el tizón, que se desarrolla en la planta hasta que florece y fructifica, y entonces se produce la multiplicación agámica del hongo en el interior de los granos de la espiga, sin manifestación alguna hasta el momento, seguida de la difusión de las clamidosporas, principalmente durante la trilla; la reproducción sexual se produce al germinar las clamidosporas, comenzando nuevamente la infección al sembrar y germinar los granos atizonados.⁹⁰

CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS.-

Se dividen los hongos en cuatro grupos:

1. *Ficomietos*.
2. *Ascomietos*.
3. *Basidiomietos*, y
4. *Deuteromietos* u *hongos imperfectos*.

Los tres primeros, además de la reproducción agámica, se reproducen sexualmente y en los últimos no se conoce la reproducción sexual.⁹¹

1 *Ficomietos*- Son hongos de micelio generalmente continuo de reproducción sexual, ya isogámica, con producción de *zigospora*, ya heterogámica, formando *oosporas*. La reproducción asexual puede ser por *conidias* o por *zoosporas*.

Estos hongos pueden ser saprófitos o parásitos, ya de los animales o más frecuentemente de los vegetales; en este grupo se incluyen enfermedades como la «sarna verrugosa» de la patata (*Synchytrium*

⁸⁹ George N. Agrios. (1991)

⁹⁰ Domínguez, F. (1989).

⁹¹ Sociedad Americana de Microbiología 1999 en: <http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp>

endobioticum), la «hernia de la col», (*Plasmiodiophora brassicae*), y el «mildiu» de la vid, de la patata o del tomate, etc.

2. *Ascomycetos*.- Tienen estos hongos el micelio tabicado; nacen las esporas después de un proceso sexual, generalmente en número de ocho, en el interior de un *asea*, formando éstas, con los *parafisos*, el *himenio* que tapiza *perilecas* o *apotecios*.

Las esporas asexuales, o *conidias*, aparecen ya libres o tapizando un *acérvulo* o encerradas en un *picnidio*.

Los *Ascomycetos* son, en su mayoría, saprofitos, aunque también existen numerosas especies parásitas de las plantas, como son el «oidio» de la vid, del melón o del rosál; el «chancro» del manzano, *Nectria galligena*; la «antracnosis» de las judías. *Colletotrichum lindemuthianum*; la «lepra» del melocotonero, *Taphrina deformans*, y muchos más.

3. *Basidiomicetos*.- También es tabicado el micelio de estos hongos con esporas típicas, *basidiosporas*, de producción sexual exógena; se encuentran en este grupo todos los «carbones» y «tizones» de los cereales, que tantos daños causan, y las «royas», en las que es frecuente la generación alternante, o la «podredumbre de las raíces» de muchos árboles, *Armillaria mellea*, etc.

4. *Deuteromicetos* u *hongos imperfectos*. En éstos no se conoce hoy día la forma perfecta de reproducción; su micelio es generalmente tabicado y produce *conidias*, ya en *conidioforos* o en *picnidios* o en *acérvulos*.

En este grupo se incluye la «cercóspora» de la remolacha, *Cercospora beticola*; la «rabia» del garbanzo, *Phyllosticta rabiei*; la «marchitez

temprana» de la patata, *Alternaria solani*, y gran número de especies de *Fusarium* que atacan a muchas y variadas plantas.⁹²

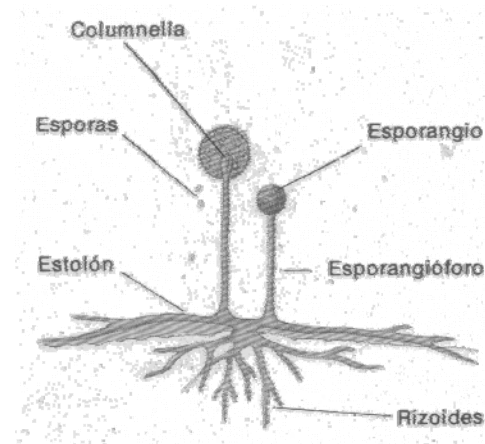


Figura 3-6. Hongo ficomiceto.⁹³

⁹² Domínguez, F. (1989). Y <http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp> 1999 Sociedad Americana de Microbiología

⁹³ Imagen tomada de Barajas, E. Et. al. (1973).

SÍNTOMAS QUE PRODUCEN LOS HONGOS EN LAS PLANTAS

Los síntomas que producen los hongos en sus hospedantes son de tipo local o general y pueden aparecer por separado en hospedantes distintos, en un mismo hospedante aparecer uno después de otro en un mismo hospedante. En general, los hongos producen una necrosis local o general o la muerte de los tejidos vegetales que infectan, hipertrofia e hipoplasia o atrofia de plantas completas o de sus órganos, e hiperplasia o crecimiento excesivo de ellas o de algunos de sus órganos.

Los síntomas necróticos más comunes son los siguientes:

Manchas foliares. Lesiones localizadas en las hojas de los hospedantes que constan de células muertas y colapsadas.

Tizón. Coloración café general y extremadamente rápida de las hojas, ramas, ramitas y órganos florales de una planta, que dan como resultado la muerte de estos órganos.

Cancro. Herida localizada o lesión necrótica; con frecuencia sumida bajo la superficie del tallo de una planta leñosa.

Muerte descendente. Necrosis generalizada de las ramitas de las plantas que se inicia en sus puntas y avanza hacia su base.

Pudrición de la raíz. Pudrición o desintegración de todo el sistema radical de una planta o parte de él.

Anegamiento o secadera. Muerte rápida y colapso de plántulas muy jóvenes que se cultivan en el campo o en el almacigo.

Pudrición basal del tallo. Desintegración de la parte inferior del tallo.

Pudriciones blandas y pudriciones secas. Maceración y desintegración de frutos, raíces, bulbos, tubérculos y hojas carnosas de las plantas.

Antracnosis. Lesión necrótica que se asemeja a una úlcera profunda y que se produce en el tallo, hojas, frutos o flores de las plantas hospedantes.

Sarna. Lesiones que se producen sobre el fruto, hojas, tubérculos y otros órganos de las plantas hospedantes, por lo común ligeramente realzadas o bien profundas y agrietadas, lo cual les da una apariencia costrosa.

Decaimiento. Crecimiento deficiente de las plantas; las hojas son pequeñas, quebradizas, amarillentas o de color rojo; las plantas muestran cierto grado de defoliación y muerte descendente.⁹⁴

La mayoría de los síntomas mencionados también pueden causar una notable atrofia de las plantas que han sido infectadas.

⁹⁴ George N. Agrios. (1995)

IMÁGENES DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN PLANTAS CULTIVADAS



95

- **Acremonium leaf spot of *Syngonium podophyllum*.**⁹⁶
- Puntos foliares causados por Acremonium en *Syngonium podophyllum*.



- **Alternaria leaf spot of *Calathea insignis*, caused by *Alternaria alternata*.**
- Puntos foliares causados por *Alternaria alternata* en *Calathea insignis*,

⁹⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

⁹⁶ Chase, A.R. (1988)



- **Alternaria leaf spot of *Brassia actinophylla*, caused by *Alternaria panax*.**⁹⁷
- Puntos foliares causados por *Alternaria panax* en *Brassia actinophylla*.



- **Alternaria leaf spot of *Fatsia japonica*, caused by *Alternaria panax*.**
- Puntos foliares causados por *Alternaria panax* en *Fatsia japonica*.

⁹⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

⁹⁸ Chase, A.R. (1988)

⁹⁹ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)



¹⁰⁰

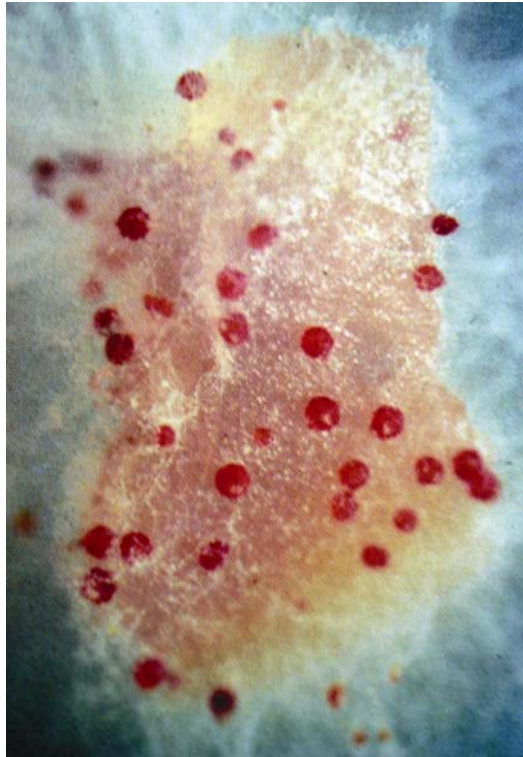
- **Midvein gall on a *Codiaeum* sp., caused by *Kutilakesa pironii*.**¹⁰¹
- Irritación a la mitad de la nervadura principal en un *Codiaeum* sp., causado por *Kutilakesa pironii*.



- **Cercospora leaf spot of *Peperomia obtusifolia*.**
- Puntos foliares de cercósporas en *Peperomia obtusifolia*.

¹⁰⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁰¹ Chase, A.R. (1988)



102

- **Bright red perithecia of *Nectria haematococca*.**¹⁰³
- Peritecia rojo brillante de *Nectria haematococca*.



- **Gummy exudates on a *Chamaedorea* palm infected with *Gliocladium vermoeseni*.**
- Exudados de goma en una palma *Chamaedorea* infectada con *Gliocladium vermoeseni*.

¹⁰² Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁰³ Chase, A.R. (1988)



104

- Conidiophores and conidia of *Botrytis cinerea* on *Cissus rhombifolia*.¹⁰⁵
- Conidióforos y conidia de *Botrytis cinerea* en *Cissus rhombifolia*.



- **Botrytis blight of *Cissus rhombifolia*, characterized by death of lower leaves.**
- Daño o destrucción por *Botrytis* de *Cissus rhombifolia*, caracterizado por la muerte de hojas bajas.

¹⁰⁴ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁰⁵ Chase, A.R. (1988)



106

- **Colletotrichum needle necrosis of *Araucaria heterophylla*.**¹⁰⁷
- Necrosis en agujas de *Araucaria heterophylla* causada por *Colletotrichum*.



- **Anthracnose of *Dieffenbachia maculata* 'Lemon', caused by *Colletotrichum gloeosporioides*.**
- Antracnosis de *Dieffenbachia maculata* 'Lemon', causada por *Colletotrichum gloeosporioides*.

¹⁰⁶ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁰⁷ Chase, A.R. (1988)



108

- **Anthracnose of *Polyscias balfouriana*.**¹⁰⁹
- Antracnosis de *Polyscias balfouriana*.



110

- ***Corynespora* leaf spot of *Saintpaulia ionantha*, caused by *Corynespora cassiicola*.**
- Puntos foliares causados por *Corynespora cassiicola* en *Saintpaulia ionantha*.

¹⁰⁸ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

¹⁰⁹ Chase, A.R. (1988)

¹¹⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)



111

- **Corynespora leaf spot of *Aeschynanthus pulcher*.**¹¹²
- Puntos foliares causados por *Corynespora* en *Aeschynanthus pulcher*.



- ***Spathiphyllum* sp. with lower leaves wilting and yellowing from *Cylindrocladium* root and petiole rot (right), with a healthy plant (left).**
- *Spathiphyllum* sp. con las hojas bajas marchitas y amarillentas, raíz y pecíolo podrido causados por *Cylindrocladium* (derecha), comparada con una planta sana (izquierda).

¹¹¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹¹² Chase, A.R. (1988)



113

- Lesions on leaves of a *Spathiphyllum* sp. infected with *Cyindrocladium spathiphylli*.¹¹⁴
- Lesiones en hojas de *Spathiphyllum* sp. infectadas con *Cyindrocladium spathiphylli*.



- *Fusarium* basal stem rot of *Schlumbergera truncata*, caused by *Fusarium oxysporum*.
- Tronco podrido causado por *Fusarium oxysporum* en *Schlumbergera truncata*.

¹¹³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹¹⁴ Chase, A.R. (1988)



115

- **Fusarium leaf spot of *Dracaena marginata*, caused by *Fusarium moniliforme*.**¹¹⁶
- Puntos foliares en *Dracaena marginata*, causados por *Fusarium moniliforme*.



- **Fusarium stem rot of a *Dieffenbachia* sp. caused by *Fusarium solani*.**
- Tronco podrido de una *Dieffenbachia* sp. causado por *Fusarium solani*.

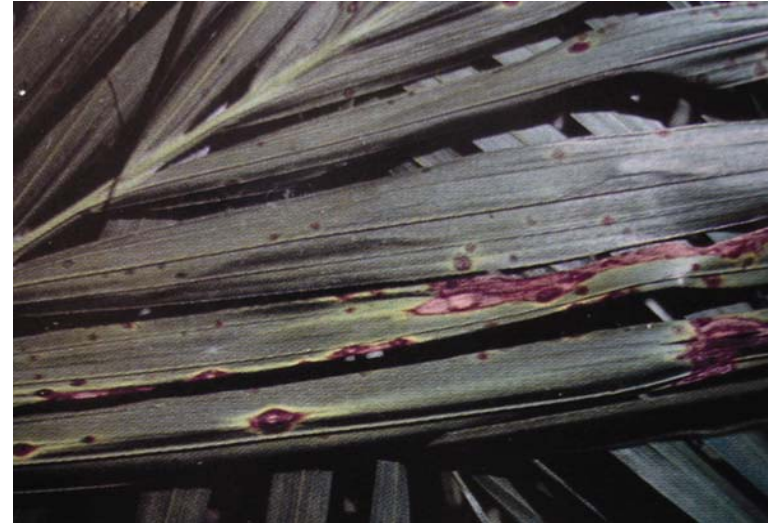
¹¹⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹¹⁶ Chase, A.R. (1988)



117

- **Cuttings of *Dieffenbachia maculata* infected with *Fusarium solani*.**¹¹⁸
- Rampollos¹¹⁹ de *Dieffenbachia maculata* infectados con *Fusarium solani*.



120

- **Elliptical, brown to black lesions surrounded by a chlorotic halo on fronds of *Cystalidocarpus lutescens* infected with *Exserohilum rostratum*.**
- Lesiones elípticas, de café a negro, rodeadas por un halo clorótico en frondas de *Cystalidocarpus lutescens* infectadas con *Exserohilum rostratum*.

¹¹⁷ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

¹¹⁸ Chase, A.R. (1988)

¹¹⁹ Rampollo: rama que se corta del árbol para plantarla.

¹²⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)



¹²¹

- Culture of *Drechslera setariae* grown for 10 days on V-8 juice agar medium.¹²²
- *Drechslera setariae* cultivado por 10 días en un medio de agar jugo V-8



- Culture of *Exserohilum rostratum* grown for 10 days on V-8 juice agar medium.
- *Exserohilum rostratum* cultivado por 10 días en un medio de agar jugo V-8

¹²¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹²² Chase, A.R. (1988)



¹²³

- Culture of *Phaeotrichonoconis crotalariae* grown for 10 days on V-8 juice agar medium.¹²⁴
- *Phaeotrichonoconis crotalariae* cultivado por 10 días en un medio de agar jugo V-8



- Drechslera leaf spot of *Maranta leuconeura*, caused by *Drechslera setariae*.
- Puntos foliares de *Maranta leuconeura*, causados por *Drechslera setariae*.

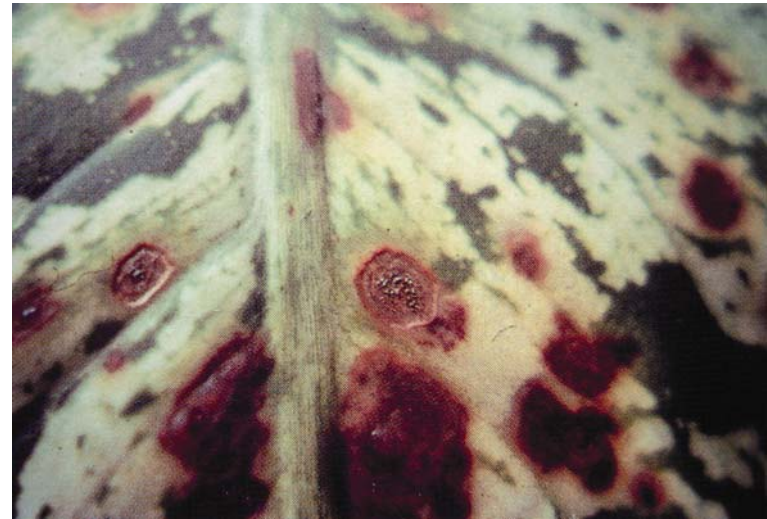
¹²³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹²⁴ Chase, A.R. (1988)



125

- **Drechslera leaf spot of *Calathea bella*, caused by *Drechslera setariae*.**¹²⁶
- Puntos foliares de *Calathea bella*, causados por *Drechslera setariae*.



- **Leptosphaeria leaf spot of *Dieffenbachia*.**
- Puntos foliares causados por *Leptosphaeria* en *Dieffenbachia*.

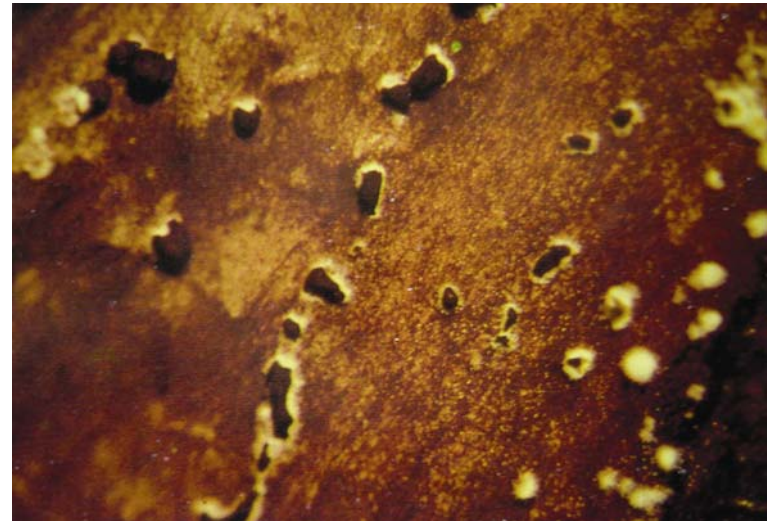
¹²⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹²⁶ Chase, A.R. (1988)



127

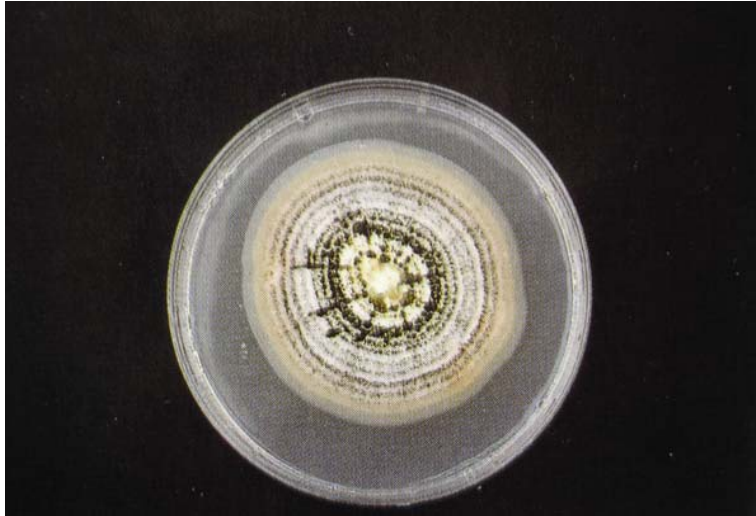
- **Sporodochia of *Myrothecium roridum* on the lower surface of an *Aglaonema* leaf.**¹²⁸
- Esporodoquio de *Myrothecium roridum* en el envés de una hoja de *Aglaonema*.



- **Sporodochia of *Myrothecium roridum*.**
- Esporodoquio de *Myrothecium roridum*.

¹²⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹²⁸ Chase, A.R. (1988)



129

- Culture of *Myrothecium roridum* grown for 2 weeks on potato-dextrose agar medium.¹³⁰
- *Myrothecium roridum* cultivado por 2 semanas en un medio de agar papa-dextrosa.



- Powdery mildew of *Saintpaulia ionantha*.
- Mildiu en *Saintpaulia ionantha*.

¹²⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹³⁰ Chase, A.R. (1988)



131

- **Powdery mildew of *Cissus rhombifolia*.** ¹³²
- Mildiu en *Cissus rhombifolia*.



133

- **Black area of fungal tissue within the rotted wood of a large *Ficus* infected with a *Phomopsis* sp.**
- Tejido ennegrecido por hongo, en la madera podrida de un gran *Ficus* infectado con un *Phomopsis* sp.

¹³¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹³² Chase, A.R. (1988)

¹³³ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)



134

- **Phyllosticta leaf spot of *Peperomia argyreia*.**¹³⁵
- Puntos foliares causados por *Phyllosticta* en *Peperomia argyreia*.



- **Phytophthora stem rot of *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', caused by *Phytophthora palmivora*.**
- Tronco podrido en *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', causado por *Phytophthora palmivora*.

¹³⁴ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹³⁵ Chase, A.R. (1988)



136

- **Phytophthora stem and root rot of *Saintpaulia ionantha*, caused by *Phytophthora parasitica*.**¹³⁷
- Tronco y raíz podrida en *Saintpaulia ionantha*, causado por *Phytophthora parasitica*.



- **Phytophthora leaf spot of *Spathiphyllum* 'Mauna Loa'.**
- Puntos foliares causados por *Phytophthora* en *Spathiphyllum* 'Mauna Loa'.

¹³⁶ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹³⁷ Chase, A.R. (1988)



138

- **Phytophthora aerial blight of *Crysalidocarpus lutescens*.**¹³⁹
- Daño aéreo causado por Phytophthora en *Crysalidocarpus lutescens*.



- **Pythium root rot of *Epipremnum aureum*, typified by wilting, chlorosis, and necrosis of lower leaves.**
- Raíz podrida causado por Pythium en *Epipremnum aureum*, caracterizado por marchitez, clorosis y necrosis de las hojas bajas.

¹³⁸ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹³⁹ Chase, A.R. (1988)



140

- **Severe Rhizoctonia aerial blight of *Davallia*, resulting in complete loss of the plant.**¹⁴¹
- Daño aéreo severo causado por *Rhizoctonia* en *Davallia*, resultando en la pérdida completa de la planta.

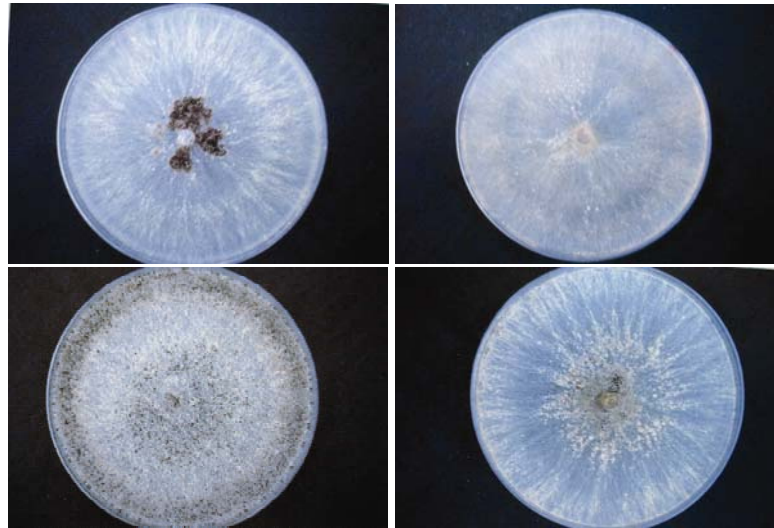


140

- **Discrete lesions caused by *Rhizoctonia solani* on *Epipremnum aureum*.**
- Lesiones evidentes separadas causadas por *Rhizoctonia solani* en *Epipremnum aureum*.

¹⁴⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁴¹ Chase, A.R. (1988)



- Cultures of *Rhizoctonia* isolated from foliage plants and grown for 7 days on potato-dextrose agar medium at approximately 27°C.¹⁴³
- *Rhizoctonia* aislada del follaje de unas plantas y cultivado por 7 días en un medio de agar papa-dextrosa a aproximadamente 27°C.



- *Euphorbia milii* with severe stem rot caused by *Rhizopus stolonifer*.
- *Euphorbia milii* con tronco severamente podrido causado por *Rhizopus stolonifer*.

¹⁴² Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁴³ Chase, A.R. (1988)

¹⁴⁴ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)



¹⁴⁵

- **Mycelia and sclerotia of *Sclerotium rolfsii* on the surface of the potting medium of an infected plant.**¹⁴⁶
- Micelio y esclerocio de *Sclerotium rolfsii* en la superficie de una maceta mediana de una planta infectada.



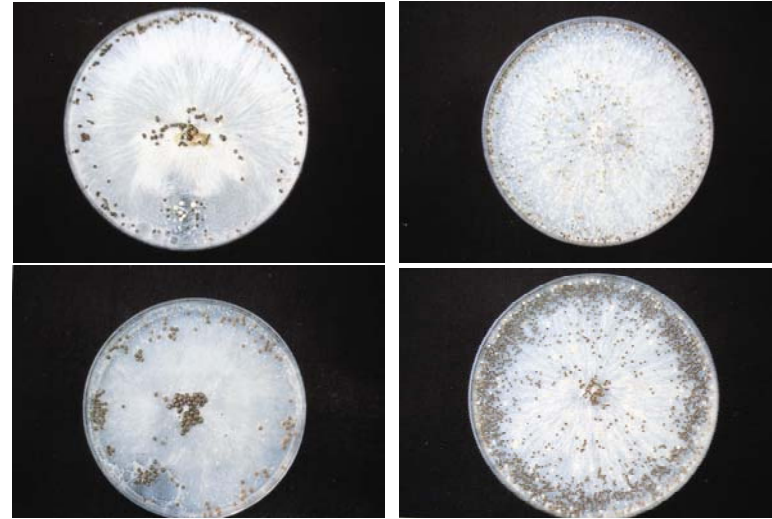
- ***Yucca cane infected with Sclerotium rolfsii.***
- *Yucca infectada con Sclerotium rolfsii.*

¹⁴⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁴⁶ Chase, A.R. (1988)



- Sclerotia of *Sclerotium rolfsii* in tiny twigs of *Ficus pumila*.¹⁴⁷
- Esclerocio de *Sclerotium rolfsii* en ramitas minúsculas de *Ficus pumila*.



- Cultures of *Sclerotium rolfsii* grown for 7 days on potato-dextrose agar medium.
- *Sclerotium rolfsii* cultivado por 7 días en un medio de agar papa-dextrosa.

CONTROL DE LAS ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LAS PLANTAS

¹⁴⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁴⁸ Chase, A.R. (1988)

La variedad infinita y complejidad de la mayoría de las enfermedades fungosas de las plantas han propiciado el desarrollo de un número también bastante amplio de medidas para su control. Las características particulares del ciclo de vida de cada hongo, su preferencia por ciertos hábitats y su capacidad de respuesta ante ciertas condiciones del medio, son algunas de las características más importantes que debe tener en cuenta un Arquitecto de Paisaje cuando trate de controlar una enfermedad fungosa. Aun cuando algunas enfermedades se controlen satisfactoriamente mediante un sólo método de control, casi siempre es necesario una combinación de varios métodos para controlar satisfactoriamente la mayoría de las enfermedades.¹⁴⁹

Los métodos de control más comunes comprenden:

- el uso de semillas o de órganos de propagación sanos (libres de patógenos);
- destrucción de los órganos o restos de las plantas que alberguen al patógeno;
- destrucción de las plantas que crecen espontáneamente de la cosecha anterior, del diseño anterior o de los hospedantes de los patógenos;
- uso de herramientas y recipientes limpios;
- drenaje adecuado de los terrenos y buena ventilación de las plantas dentro del diseño;
- rotación de cultivos; y el uso de variedades resistentes.

Sin embargo, el método más eficiente y, en ocasiones, el único del que se puede disponer para el control de la mayoría de las enfermedades

fungosas de las plantas, es mediante la aplicación de espolvorees o aspersiones químicas sobre las plantas, sus semillas o en el suelo donde éstas crecen. Los hongos que habitan en el suelo pueden controlarse en "pequeñas áreas" mediante calor generado electrónicamente o mediante vapor, y en áreas un poco más grandes mediante líquidos volátiles, como el formaldehído, la cloropicrina y el bromuro de metilo.

En algunas de las enfermedades (como el carbón volador de los cereales), el hongo va en las semillas y su control sólo puede lograrse tratando a esas semillas con fungicidas sistémicos o con agua caliente. En otras de ellas, el control de los insectos vectores es el único recurso disponible.¹⁵⁰

¹⁴⁹ George N. Agrios. (1995)

¹⁵⁰ Maloy, O. (1993)

3.5 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR BACTERIAS

Las bacterias son seres unicelulares, con talo sin diferenciar, de magnitud microscópica, con un ciclo vital muy sencillo; desprovistas de clorofila, y, lo mismo que los hongos, precisan tomar los compuestos carbonados de otros seres, dándose los casos de parasitismo y saprofitismo.

En las relaciones de las bacterias con la planta huésped se da otro caso, denominado *simbiosis*, en el que, lejos de ser perjudicial, ambos seres se prestan mutuos beneficios; así sucede, por ejemplo, con las bacterias de las leguminosas, que forman las nudosidades de sus raíces; la bacteria toma de la planta los compuestos carbonados que precisa para subsistir, y, a cambio, le suministra nitrógeno que es capaz de fijar directamente de la atmósfera. Por eso, las leguminosas son mejorantes de la fertilidad de la tierra en la rotación de cultivos.¹⁵¹

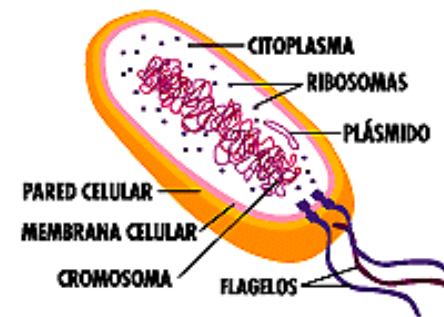


Figura 3-7. Esquema de una bacteria¹⁵².

Las bacterias no tienen núcleo diferenciado, ni se conoce su reproducción sexual; su multiplicación es puramente asexual, por *escisión*, es decir, por división transversal del cuerpo en dos partes equivalentes que se separan inmediatamente, o permanecen unidas algún tiempo, dividiéndose, a su vez, dando origen a asociaciones más o menos persistentes. Muchas bacterias poseen esporas producidas por una condensación del protoplasma que se rodea de una membrana,¹⁵³ como órganos de conservación.

Las bacterias pueden tener forma de bastón (bacilos), ser esféricas, elipsoidales, espirales, en forma de coma, o filamentosas. Algunas de ellas se desplazan en medios líquidos mediante flagelos, mientras que otras

¹⁵¹ I. de Bauer, M. (1987)

¹⁵² Imagen tomada de Eric MacDicken en http://www.microbe.org/espanol/microbes/virus_or_bacterium.asp

¹⁵³ Domínguez, F. (1989)

carecen de ellos y son estáticas. Algunas pueden transformarse en esporas y ciertas formas filamentosas, pueden producir esporas, denominadas conidios, en el extremo del filamento. Sin embargo, algunas bacterias no producen ningún tipo de spora. Las etapas vegetativas de la mayoría de las bacterias, se producen mediante fisión simple.

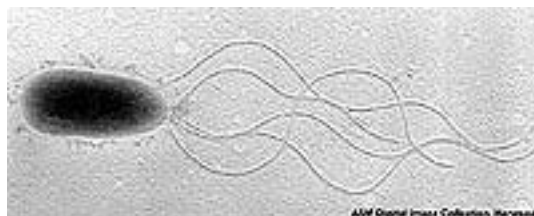


Figura 3-8. Bacteria con flagelos ¹⁵⁴

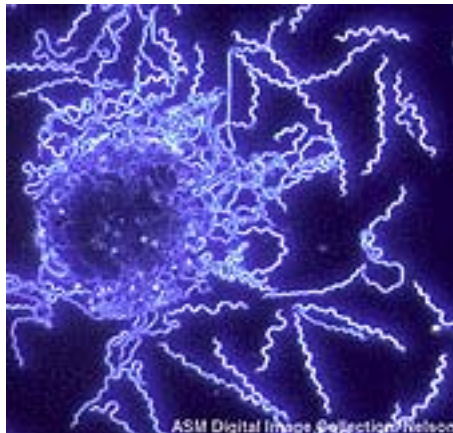


Figura 3-9. Bacteria *Borrelia burgdorferi* ¹⁵⁵



Figura 3-10. Bacteria *Leucothrix mucor* ¹⁵⁶



Figura 3-11. Estreptococos en forma de esferas ¹⁵⁷

Las bacterias se reproducen con una rapidez asombrosa y, su importancia como patógenos radica principalmente en que pueden producir enormes cantidades de células en un tiempo muy breve. Las enfermedades bacterianas de las plantas se producen en cualquier sitio que esté lo suficientemente húmedo o cálido, y afectan a casi todos los

¹⁵⁴ Imagen tomada de Harwood, en <http://www.microbe.org/espanol/microbes/bacteria.asp>

¹⁵⁵ Imagen tomada de Nelson, en <http://www.microbe.org/espanol/microbes/bacteria.asp>

¹⁵⁶ Imagen tomada de <http://www.microbe.org/espanol/microbes/bacteria.asp>

¹⁵⁷ Imagen tomada de Simonson en <http://www.microbe.org/espanol/microbes/bacteria.asp>

tipos de plantas y, bajo condiciones ambientales favorables, pueden ser extremadamente destructivas.¹⁵⁸

Algunas bacterias patógenas, tales como *Erwinia amylovora*, que produce el tizón de fuego, producen sus poblaciones en la planta hospedante, mientras que en el suelo su número disminuye con rapidez y a menudo no participa en el avance de la enfermedad de una estación a otra. Estos patógenos han desarrollado ciclos de infección sostenidos de planta en planta, con frecuencia a través de insectos vectores y, ya sea debido a la naturaleza perenne del hospedante o a la asociación que se establezca entre las bacterias y sus órganos de propagación vegetativa o semilla, han perdido los requerimientos necesarios para sobrevivir en el suelo.¹⁵⁹

¹⁵⁸ George N. Agrios. (1995)

¹⁵⁹ Latorre, B. (1999)

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS

Las principales características de los géneros de bacterias fitopatógenas son las siguientes:

Agrobacterium. Las bacterias tienen forma de bastón y sus dimensiones son de 0.8 x 1.5 a 3 µm. Se desplazan por medio de 1 a 4 flagelos peritricos; cuando presentan un solo flagelo. Las colonias no presentan pigmentación y usualmente son lisas. Estas bacterias son habitantes de la rizósfera del suelo.

Clavibacter (Corynebacterium). Bastones rectos o ligeramente curvos y con dimensiones de 0.5 a 0.9 x 1.5 a 4 µm. En ocasiones, presentan segmentos irregularmente teñidos o gránulos e hinchamientos en forma de maza. Por lo general, las bacterias son inmóviles, pero algunas especies se desplazan por medio de uno o dos flagelos polares. Varias especies de *Corynebacterium* producen enfermedades en el hombre y los animales.

Erwinia. Bastones rectos, con dimensiones de 0.5 a 1.0 x 1.0 a 3 µm. Se desplazan por medio de varios a muchos flagelos peritricos. *Erwinias* son las únicas bacterias fitopatógenas que son anaerobias facultativas. Algunas especies de *Erwinia* causan marchitamientos o enfermedades necróticas (como el grupo "*amylovora*"), mientras que otras causan pudriciones blandas en las plantas (como el grupo "*carotovora*").

Pseudomonas: Bastones rectos o curvos, con dimensiones de 0.5 a 1 x 1.5 a 4 µm. Se desplazan por medio de uno a muchos flagelos polares. Muchas especies son habitantes comunes del suelo o ambiente marinos y de agua dulce. La mayoría de las especies patógenas de este género infectan a las plantas y sólo algunas de ellas a los animales y al hombre. Algunas especies fitopatógenas, como *Pseudomonas syringae* se

denominan seudomónadas fluorescentes debido a que, al crecer en un medio nutritivo con bajo contenido de hierro producen pigmentos fluorescentes, de color verde amarillo y con capacidad de difundirse. Otras especies, como *Ps. Solanacearum*, no producen dichos pigmentos y se denominan seudomónadas no fluorescentes.

Xanthomonas. Bastones rectos, con dimensiones de 0.4 a 1.0 x 1.2 a 3 um. Se desplazan por medio de un flagelo polar. Cuando se desarrolla en un medio de agar a menudo son de color amarillo. La mayoría de ellas crecen muy lentamente. Todas las especies son fitopatógenas y se encuentran sólo en asociación con plantas o con órganos de éstas.

Streptomyces. Hifas delgadas y ramificadas que carecen de tabiques celulares con dimensiones de 0.5 a 2 um en diámetro. Al llegar a la madurez, el micelio aéreo forma cadenas de más de tres esporas. Cuando crecen en medios de cultivo, las colonias son pequeñas (de 1 a 10 mm de diámetro), y al principio su superficie es lisa, pero después forman un tejido de micelio aéreo que puede tener aspecto granular, polvoriento o aterciopelado. Las distintas especies y cepas del organismo producen una amplia variedad de pigmentos que le dan color al micelio y al sustrato; producen también uno o más antibióticos activos contra bacterias, hongos, algas, virus, protozoarios o tejidos tumorales. Todas las especies habitan en el suelo.

Xylilla. Bastones rectos, principalmente aislados, con dimensiones de 0.3 x 1 a 4 um y que, bajo ciertas condiciones de cultivo, forman filamentos largos. Con respecto a su nutrición requieren medios nutritivos especiales. Viven en el xilema de las plantas.¹⁶⁰

¹⁶⁰ Domínguez, F. (1989)

SÍNTOMAS PRODUCIDOS POR LAS BACTERIAS

Las bacterias fitopatógenas producen:

- manchas y tizones foliares,
- pudriciones blandas de frutos, raíces y órganos almacenados,
- marchitamientos,
- crecimientos excesivos,
- sarnas,
- canchales, etc.

Las especies de *Agrobacterium* sólo producen crecimientos excesivos o proliferación de los órganos. De la misma manera, los crecimientos excesivos también pueden ser producidos por ciertas especies de *Corynebacterium* y *Pseudomonas*. Por otra parte, las dos especies fitopatógenas de *Streptomyces* sólo producen lesiones en los órganos subterráneos de las plantas y especies de *Rhizobium* inducen la formación de nódulos en las raíces de las leguminosas.¹⁶¹

¹⁶¹ Maloy, O. (1993)

**IMÁGENES DE ENFERMEDADES BACTERIANAS EN
PLANTAS CULTIVADAS**



¹⁶²

- **Crown gall of *Ficus benjamina*, caused by *Agrobacterium tumefaciens*.**¹⁶³
- Tumor de *Ficus benjamina*, causado por *Agrobacterium tumefaciens*.



- ***Erwinia* stem rot of *Dieffenbachia maculata* 'Rudolph Roehrs', caused by either *Erwinia chrysanthemi* or *E. carotovora* subsp. *carotovora*.**
- Tronco podrido en *Dieffenbachia maculata* 'Rudolph Roehrs', causado por *Erwinia chrysanthemi* o *E. carotovora* subsp. *carotovora*.

¹⁶² Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁶³ Chase, A.R. (1988)



164

- *Dracaena deremensis* 'Janet Craig' infected with *Erwina* sp. during propagation.¹⁶⁵
- *Dracaena deremensis* 'Janet Craig' infectada con *Erwina* sp. durante la propagación.



- Stem rot of *Aloë vera*, caused by *Erwina chrysanthemi*, resulting in complete loss of the plant.
- Tronco podrido de *Aloë vera*, causado por *Erwina chrysanthemi*, resultando en la pérdida completa de la planta.

¹⁶⁴ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁶⁵ Chase, A.R. (1988)



166

- **Concentric rings of light and dark tissue in foliar lesions on *Syngonium podophyllum* infected with *Erwina carotovora* subsp. *carotovora*.**¹⁶⁷
- Anillos concéntricos de tejidos claros y oscuros en lesiones foliares en *Syngonium podophyllum*, infectado con *Erwina carotovora* subsp. *carotovora*.

¹⁶⁶ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁶⁷ Chase, A.R. (1988)



168

- **Dried-out but still enlarging lesion caused by *Erwina* sp. on *Philodendron* 'Pluto'.**
- Lesión seca pero continúa ampliándose, causado por *Erwina* sp. en *Philodendron* 'Pluto'.

¹⁶⁸ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)



169

- **Erwina blight of cuttings of *Dracaena deremensis* 'Warneckii' infected by bacteria that were splashed into the whorl of the plant.**¹⁷⁰
- Daño en rampollos de *Dracaena deremensis* 'Warneckii' infectados por bacterias de *Erwina* que fueron salpicadas dentro del verticilo de la planta.



- **Bacterial leaf spot and blight of *Asplenium nidus* infected with *Pseudomonas gladioli*.**
- Puntos foliares y daño en *Asplenium nidus* infectado con *Pseudomonas gladioli*.

¹⁶⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁷⁰ Chase, A.R. (1988)



171

- **Lesions on a frond of *Platycerium bifurcatum* infected with *Pseudomonas gladioli*.**¹⁷²
- Lesiones en una fronda de *Platycerium bifurcatum*, infectada con *Pseudomonas gladioli*.



- **Bacterial blight of *Davallia fejeensis*, a moderately susceptible host of *Pseudomonas gladioli*.**
- Daño o destrucción en *Davallia fejeensis*, una susceptible hospedera de *Pseudomonas gladioli*.

¹⁷¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁷² Chase, A.R. (1988)



173

- **Bacterial leaf spot of *Epipremnum aureum*, caused by *Pseudomonas cichorii*.**¹⁷⁴
- Puntos foliares en *Epipremnum aureum*, causado por *Pseudomonas cichorii*.



- **Leaf disease of *Ficus lyrata* infected with *Pseudomonas cichorii*.**
- Enfermedad en hoja de *Ficus lyrata* infectada con *Pseudomonas cichorii*.

¹⁷³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁷⁴ Chase, A.R. (1988)



175

- **Marginal lesions caused by *Xanthomonas campestris* pv. *begoniae* invading begonia leaves through hydathodes.**¹⁷⁶
- Lesiones marginales causados por *Xanthomonas campestris* pv. *begoniae* invadiendo hojas de begonia a través de hydathodes.



- **Leaves of *Philodendron scandens* subsp. *oxycardium* with red edge disease, caused by *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.**
- Hojas de *Philodendron scandens* subsp. *oxycardium* con enfermedad de borde rojo, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.

¹⁷⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁷⁶ Chase, A.R. (1988)



- *Anthurium andraeanum* infected with *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.¹⁷⁷
- *Anthurium andraeanum* infectado con *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.



- *Anthurium* spatix infected with *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*, with symptoms similar to those caused by anthracnose fungi.
- Espádice de *Anthurium* infectado con *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*, con síntomas similares a aquellos causados por antracnosis por hongo.

¹⁷⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁷⁸ Chase, A.R. (1988)



179

- **Petiole of *Anthurium andraeanum* with vascular necrosis (right), a diagnostic symptom of systemic infection with *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.**¹⁸⁰
- Pecíolo de *Anthurium andraeanum* con necrosis vascular (derecha), un síntoma que se diagnostica como infección sistémica con *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.



- **Typical symptoms of bacterial leaf spot of *Syngonium podophyllum*, caused by a strain of *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* from anthurium.**
- Síntomas característicos de puntos foliares en *Syngonium podophyllum*, causados por la filtración de *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* del anturio.

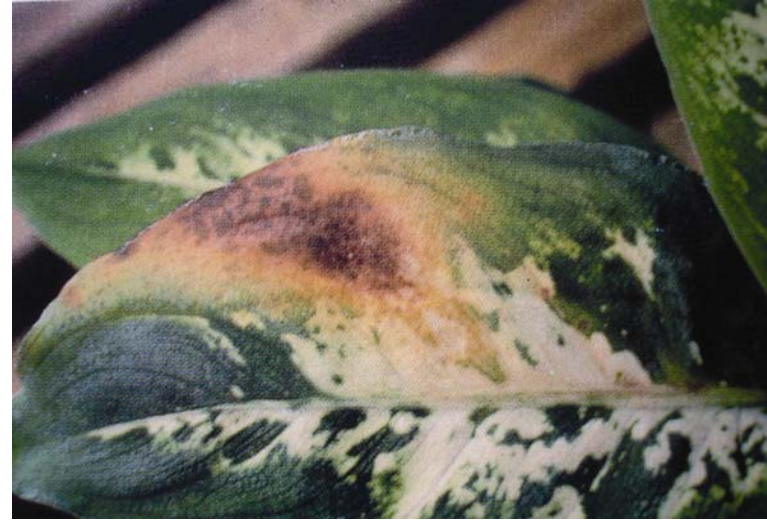
¹⁷⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁸⁰ Chase, A.R. (1988)



181

- **Xanthomonas leaf spot of *Caladium xhortulanum* approximately 6 weeks after inoculation with a strain of *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* from *Anthurium andraeanum*.**¹⁸²
- Puntos foliares en *Caladium xhortulanum* aproximadamente 6 semanas después de la inoculación con una filtración de *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* del *Anthurium andraeanum*.



- **Xanthomonas leaf spot of *Dieffenbachia maculata* 'Perfection' approximately 6 weeks after inoculation with a strain of *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* from *Anthurium andraeanum*.**
- Puntos foliares en *Dieffenbachia maculata* 'Perfection' aproximadamente 6 semanas después de la inoculación con una filtración de *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* del *Anthurium andraeanum*.

¹⁸¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁸² Chase, A.R. (1988)



183

- **Xanthomonas leaf spot of *Schefflera arboricola*, caused by *Xanthomonas campestris* pv. *Hederae*.**¹⁸⁴
- Puntos foliares en *Schefflera arboricola*, causados por *Xanthomonas campestris* pv. *Hederae*.



- **Typical symptoms of leaf spot of *Hedera helix* inoculated with isolates of a white bacterium from Florida.**
- Síntomas característicos de puntos foliares en *Hedera helix* inoculada con el aislamiento de una bacteria blanca de Florida.

¹⁸³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁸⁴ Chase, A.R. (1988)



185

- **Abaxial surface of leaves of *Codiaeum variegatum* infected with *Xanthomonas campestris* pv. *poinsettiicola*.**¹⁸⁶
- Superficie abaxial de hojas de *Codiaeum variegatum*, infectado con *Xanthomonas campestris* pv. *poinsettiicola*.



- **Bacterial leaf spot of *Euphorbia milii*, caused by *Xanthomonas campestris* pv. *poinsettiicola*.**
- Puntos foliares en *Euphorbia milii*, causados por *Xanthomonas campestris* pv. *poinsettiicola*.

¹⁸⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁸⁶ Chase, A.R. (1988)



187

- *Pilea cadierei* infected with a pathovar of *Xanthomonas campestris*, with typical lesions, largely confined to the white portions of leaves.¹⁸⁸
- *Pilea cadierei* infectada con un pathovar de *Xanthomonas campestris*, con lesiones típicas, en gran parte confinadas a la porción blanca de las hojas.



189

- Typical dry, corky-textured lesions on *Pellionia daveauana* severely infected with the pathovar of *Xanthomonas campestris* from *Pilea* spp.
- Lesiones típicas secas con textura corchosa en *Pellionia daveauana* severamente infectada con el pathovar de *Xanthomonas campestris* del *Pilea* spp.

¹⁸⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

¹⁸⁸ Chase, A.R. (1988)

¹⁸⁹ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

CONTROL DE LAS ENFERMEDADES BACTERIANAS DE LAS PLANTAS

Las enfermedades bacterianas de las plantas comúnmente son muy difíciles de controlar. Con frecuencia, se requiere de una combinación de varios métodos de control para combatirla.

La infestación de los campos o de las cosechas, debida a las bacterias patógenas debe evitarse introduciendo y sembrando solamente semillas o plantas sanas.

Son muy importantes las medidas sanitarias que permiten disminuir la cantidad de inóculo en una área de cultivo o de diseño, al trasladar y quemar las plantas o ramas infectadas y al limitar la propagación de las bacterias de planta en planta, mediante la desinfección de las herramientas y manos después de haber manipulado plantas enfermas.¹⁹⁰

El ajuste de ciertos métodos culturales como la fertilización e irrigación, de tal forma que las plantas no sean extremadamente suculentas durante el período en que se produce la infección, puede también reducir la incidencia de la enfermedad.

La rotación de cultivos puede ser muy efectiva con respecto a bacterias patógenas que tengan un rango de hospedante limitado, pero es impráctica e ineficaz con respecto a bacterias que atacan a muchos tipos de plantas cultivadas.

Las variedades resistentes, complementadas con prácticas de cultivo adecuadas y aplicaciones de compuestos químicos, son los medios efectivos para controlar las enfermedades bacterianas, especialmente cuando las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de la enfermedad.

El uso de compuestos químicos para controlar las enfermedades bacterianas ha sido, en general, mucho menos exitoso que el control químico de las enfermedades fungosas.

El suelo infestado con bacterias fitopatógenas puede esterilizarse con vapor o con calor seco y con compuestos químicos tales como el formaldehído y la cloropicrina, pero esto es práctico sólo en invernaderos y pequeños almacigos.

Las semillas infectadas sólo superficialmente pueden desinfectarse con hipoclorito de sodio, con soluciones de HCl o sumergiéndolas durante varios días en una solución débil de ácido acético. Estos tratamientos son inefectivos cuando el patógeno se encuentra dentro de la cubierta de la semilla y el embrión. Es común que el tratamiento de las semillas con agua caliente no controle a las enfermedades bacterianas debido al punto letal térmico relativamente alto de las bacterias, pero el tratamiento a 52°C durante 20 minutos suele disminuir de manera considerable el número de semillas infectadas.

¹⁹⁰ Maloy, O. (1993)

De los productos químicos aplicados en forma de aspersiones foliares, los compuestos de cobre han dado los mejores resultados.¹⁹¹

El caldo bórdeles, los compuestos de cobre fijados y el “Kocide” son los que con mayor frecuencia se utilizan en el control de los tizones y manchas foliares bacterianas. El “zineb” se utiliza también para el mismo fin, especialmente en plantas jóvenes que pudieran ser dañadas por los compuestos de cobre.

Los antibióticos se han utilizado en los últimos años para combatir algunas enfermedades bacterianas. Algunos antibióticos son absorbidos por la planta y distribuidos sistémicamente. Pueden aplicarse en forma de aspersiones o como baños para trasplantes. Los antibióticos antibacteriales más importantes en la agricultura son las formulaciones de estreptomycinina o de estreptomycinina y oxytetracyclina.

Se ha logrado el control biológico satisfactorio de las enfermedades bacterianas de las plantas, al tratar las semillas o las cepas de los viveros con cepas antagónicas de la misma bacteria, productoras de bacteriocinas, al igual que los tubérculos, otros órganos infectados asperjando estas últimas sobre los órganos aéreos de las plantas hospedantes.

¹⁹¹ Maloy, O. (1993) y <http://www.infojardin.com>

3.6 ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS

Los virus son nucleoproteínas demasiado pequeñas (menores de 0.1 milimicras) como para poder observarlos en el microscopio óptico, que se propagan sólo en el interior de células vivas y que tienen la capacidad de producir enfermedad. Todos los virus son parásitos de las células y producen una multitud de enfermedades a todas las formas vivientes, desde las plantas y animales unicelulares hasta los grandes árboles y los mamíferos.

Los virus se propagan al inducir a las células hospedantes a que formen más partículas virales. Los virus no producen enfermedad mediante el consumo de células o matándolas con toxinas, sino utilizando las sustancias celulares, ocupando los espacios libres en las células y alterando los componentes y procesos celulares, que a su vez alteran el metabolismo¹⁹²

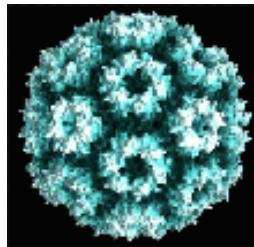


Figura 3-12. Virus¹⁹³

¹⁹² George N. Agrios. (1995)

¹⁹³ Imagen tomada de Jean Yves-Sgro en <http://www.microbe.org/espanol/microbes/viruses.asp>

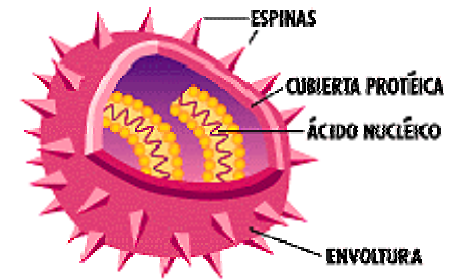


Figura 3-13. Esquema de un virus.¹⁹⁴

CARACTERÍSTICAS DE LOS VIRUS FITOPATÓGENOS

Los virus de las plantas difieren ampliamente de todos los demás fitopatógenos no solo en tamaño y forma, sino también en la sencillez de su constitución química y estructura física, método de infección, propagación, translocación dentro del hospedero, diseminación y los síntomas que producen sobre el hospedero. Debido a su tamaño pequeño y a la transparencia de su partícula, los virus no pueden observarse ni detectarse mediante los métodos utilizados para otros patógenos. Los virus no son células ni constan de ellas.¹⁹⁵

¹⁹⁴ Imagen tomada de Eric MacDicken en

http://www.microbe.org/espanol/microbes/virus_or_bacterium.asp

¹⁹⁵ Latorre, B. (1999)

Los virus de las plantas tienen formas y tamaños diversos, pero a menudo se describen como (varillas rígidas o filamentos flexibles), rhabdovirus (en forma de bacilo) y esféricos (iso-métricos o poliédricos). Algunos virus alargados, como el virus del mosaico del tabaco y el virus del mosaico estriado de la cebada, tienen forma de varillas rígidas con dimensiones aproximadas de 15 x 300 nm.¹⁹⁶

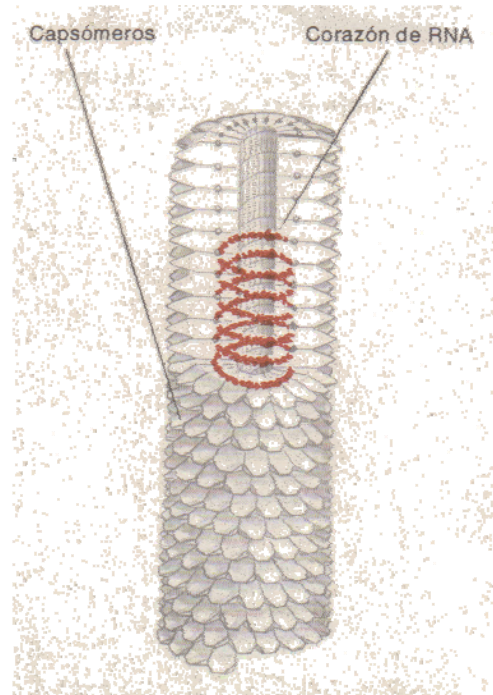


Figura 3-14. Virus del tabaco.¹⁹⁷

TRANSLOCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS VIRUS EN LAS PLANTAS

Para que un virus infecte a una planta, primero debe pasar de una célula a otra y propagarse por la mayoría de las células (si no es que en todas) en las que se mueve. Sin embargo, parece ser que los virus no se mueven a través de las células parenquimatosas a menos que las infecten y se propaguen en ellas, dando lugar a una invasión constante y directa de célula a célula.

Al parecer, el transporte de los virus por el floema se lleva a cabo con bastante rapidez en los tubos cribosos, por los que se mueven con una velocidad hasta de 15 cm en los primeros 6 minutos. Sin embargo, la mayoría de los virus requieren de 2 a 5 o incluso más días para salir de una hoja inoculada. Cuando el virus ha entrado al floema, se mueve con rapidez hacia las zonas en proceso de crecimiento (meristemos apicales) o hacia otras regiones de la planta donde se utilizan los alimentos, tales como los tubérculos y los rizomas.¹⁹⁸

¹⁹⁶ Domínguez, F. (1989)

¹⁹⁷ Imagen tomada de Barajas, E. Et. al. (1973)

¹⁹⁸ I. de Bauer, M. (1987)

SÍNTOMAS CAUSADOS POR VIRUS EN LAS PLANTAS

El más común y en ocasiones el único tipo de síntoma es una tasa de crecimiento menor de la planta, lo cual causa varios grados de enanismo o achaparramiento de toda la planta.

Los síntomas más evidentes de las plantas infectadas por virus son comúnmente los que aparecen sobre el follaje, pero algunos virus producen síntomas visibles sobre el tallo, frutos y raíces con o sin el desarrollo de síntomas foliares.²⁰⁰

En casi todas las enfermedades virales de las plantas que aparecen en el campo, el virus se encuentra distribuido por toda la planta (infección sistémica), de ahí que los síntomas producidos se les denomina **síntomas sistémicos**. En la mayoría de las plantas inoculadas artificialmente con ciertos virus y quizá en algunas infecciones naturales, el virus induce la formación de pequeñas lesiones, a menudo necróticas, sólo a nivel de los puntos de entrada (infecciones locales), por lo que a los síntomas se les denomina **lesiones locales**. Muchos virus infectan a ciertos hospedantes sin provocar el desarrollo de síntomas visibles en ellos. A dichos virus en general se les denomina **virus latentes** y a los hospedantes se les denomina **portadores asintomáticos**. Sin embargo, en otros casos, las plantas que por lo común muestran síntomas una vez que han sido infectadas por un cierto virus pueden permanecer temporalmente asintomáticas bajo ciertas condiciones ambientales (como en el caso de las altas o bajas temperaturas) y a dichos síntomas se les denomina síntomas **enmascarados**. Por otra



Figura 3-15. Ataque de un virus.¹⁹⁹

¹⁹⁹ Imagen tomada de Barajas, E. et. al. (1973)

²⁰⁰ Maloy, O. (1993)

parte, los síntomas pueden aumentar progresivamente en severidad y conducir a un decaimiento gradual (lento) o rápido de la planta.

Los tipos más comunes de síntomas que producen las infecciones virales sistémicas son:

- **Los mosaicos** se caracterizan por la presencia de áreas de color verde claro, amarillo o blanco entremezcladas con el color verde normal de las hojas o frutos o por áreas blanquizas entremezcladas con las áreas de color normal de las flores o frutos. Dependiendo de la intensidad o modelo del manchado, los síntomas del tipo del mosaico se describen como moteado, raya, modelo anular, modelo linear, aclaramiento de las nervaduras, bandeado de las nervaduras o manchado clorótico.
- **Las manchas anulares** se caracterizan por la presencia de anillos cloróticos o necróticos sobre las hojas y en ocasiones también sobre el fruto y tallo. En la mayoría de este tipo de enfermedades los síntomas, pero no el virus, tienden a desaparecer poco después de su aparición y a reaparecer bajo ciertas condiciones ambientales.

Una gran cantidad de otros síntomas virales menos comunes han sido descritos e incluyen achaparramiento, enanismo, enrollamiento foliar, amarillamientos, roya, sarna, enación, tumores, picadura del tallo, picadura del fruto, así como, aplanamiento y deformación del fruto. Estos síntomas pueden manifestarse aunados a otros que aparecen en otras partes de la misma planta.²⁰¹

²⁰¹ Maloy, O. (1993)



202

- **Distortion and asymmetry of leaves of *Fittonia verschoffeltii* infected with bidens mottle virus (right), with a healthy leaf (left).**²⁰³
- **Distorsión y hojas asimétricas en *Fittonia verschoffeltii* infectadas con virus moteado (derecha), comparadas con una hoja sana (izquierda).**

²⁰² Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁰³ Chase, A.R. (1988)

**IMÁGENES DE ENFERMEDADES VIRALES EN PLANTAS
CULTIVADAS**



204

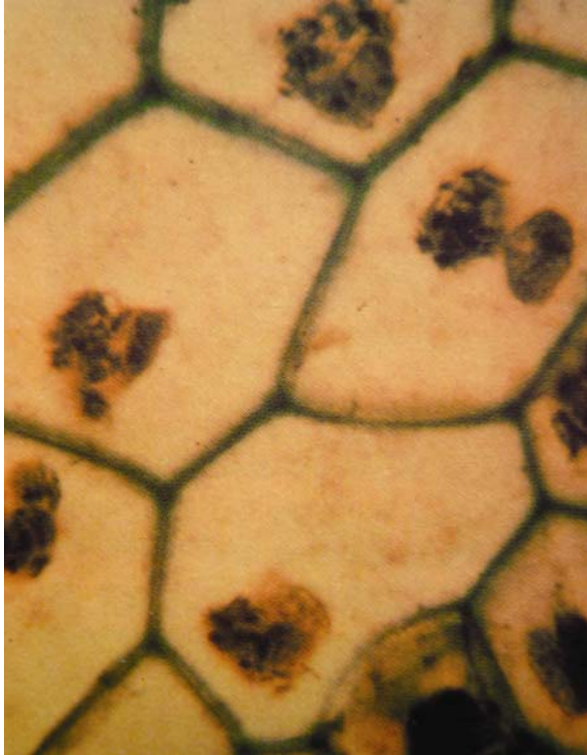
- **Mosaic symptoms on *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', occurring seasonally on plants infected with dasheen mosaic virus.²⁰⁵**
- Síntomas de mosaico en *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', ocurrido estacionalmente en plantas infectadas con virus del mosaico.



- **Distortion of leaves of *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', a symptom of infection with dasheen mosaic virus.**
- Distorsión de hojas en *Dieffenbachia maculata* 'Perfection', es un síntoma de infección con virus del mosaico.

²⁰⁴ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁰⁵ Chase, A.R. (1988)



206

- **Cylindrical cytoplasmic inclusion bodies of dasheen mosaic virus in *Colocasia esculenta*.**²⁰⁷
- Citoplasma cilíndrico, inclusión de cuerpos del virus del mosaico en *Colocasia esculenta*.



(A)



(B)

- *Dieffenbachia xmemoria-Corsii* inoculated with dasheen mosaic virus (A), having rapidly turned necrotic and died, with an uninoculated plant (B).
- *Dieffenbachia xmemoria-Corsii* inoculada con el virus del mosaico (A), teniendo rápidamente un cambio a necrosis y muerte, comparada con una planta no inoculada (B).

²⁰⁶ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁰⁷ Chase, A.R. (1988)



208

- **Maranta ringspot, caused by cucumber mosaic virus.**²⁰⁹
- Puntos en anillos en Maranta, causado por el virus del mosaico del pepino.



- **Mosaic and leaf distortion of *Rhoeo spathacea*, caused by tobacco mosaic virus.**
- Mosaico y distorsión de hoja del *Rhoeo spathacea*, causado por el virus del mosaico del tabaco.

²⁰⁸ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁰⁹ Chase, A.R. (1988)



²¹⁰

- **Distortion and mosaic of *Tradescantia albiflora* infected with tradescantia virus.**²¹¹
- Distorsión y mosaico de *Tradescantia albiflora*, infectado con virus tradescantia.

CONTROL DE LOS VIRUS

La mejor forma de controlar una enfermedad viral es erradicándola en un área mediante cuarentenas, inspecciones y sistemas de certificación.

²¹⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²¹¹ Chase, A.R. (1988)

Cabe mencionar que la existencia de hospedantes asintomáticos, el período de incubación que transcurre después de haberse producido la inoculación y la ausencia de síntomas visibles en las semillas, tubérculos, bulbos y plantas de vivero, hace que las cuarentenas en ocasiones sean ineficaces.

Las plantas pueden estar a salvo de ciertos virus protegiéndolas de los vectores de esos patógenos. El control de los insectos vectores y la erradicación de las malezas que les sirven de hospedantes es útil para controlar a la enfermedad.²¹²

Las pérdidas que ocasionan los virus transmitidos por nemátodos pueden reducirse de manera considerable al fumigar los suelos para controlar las poblaciones de dichos vectores.

El uso de semillas, tubérculos, yemas y otros órganos libres de virus es el método de mayor importancia que permite evitar las enfermedades virales de muchos cultivos, en particular de los que carecen de insectos vectores.

La revisión periódica de plantas donadoras de órganos propagativos es necesaria para cerciorarse de que están libres de virus. En la actualidad se están utilizando varios tipos de programas de inspección y certificación en varios estados de México que producen semillas,

²¹² Maloy, O. (1993)

tubérculos y cepas de vivero que se utilizan para propagación. Las pruebas serológicas a las que se someten las plantas madre, semillas y plántulas de vivero para detectar en ellas virus mediante la técnica ELISA, han sido de gran utilidad para disminuir la frecuencia de aparición de los virus en los órganos de propagación de las plantas de cultivo.²¹³

El mejoramiento genético de las plantas para obtener una resistencia heredable ante el ataque de los virus es de gran importancia, de ahí que ya se hayan producido muchas variedades vegetales resistentes a ciertas enfermedades virales. En algunas relaciones hospedante-virus, la enfermedad que producen las cepas virulentas del virus puede evitarse si las plantas se inoculan en primera instancia con una variante atenuada de ese mismo virus (**protección cruzada**), lo cual protege al hospedante de la infección que produce la variante severa del virus.

Una vez que se encuentran en el interior de una planta, algunos virus pueden ser inactivados mediante calor. Los órganos de propagación en reposo comúnmente se sumergen en agua caliente (a una temperatura entre 35 y 54°C) durante unos cuantos minutos u horas, mientras que las plantas en crecimiento activo con frecuencia se mantienen en invernaderos o cámaras de incubación a una temperatura de 35 a 40°C durante varios días, semanas o meses, lapso en el cual el virus que se encuentra en algunas de ellas se inactiva y las plantas sanan por completo. También pueden producirse plantas libres de virus partiendo de plantas ya infectadas por estos patógenos al cultivar porciones

terminales (de un tamaño de 0.1 mm a 1 cm o más) de meristemos apicales y de la raíz, en particular a temperaturas elevadas (28-30°C).

Aún no se dispone de sustancias químicas (viricidas) para controlar las enfermedades virales de las plantas en el campo, aunque algunas de ellas, como la ribavirina, aplicadas en forma de aspersiones o inyectadas en las plantas, disminuyen los síntomas de manera considerable. La aplicación foliar de algunas sustancias reguladoras del crecimiento, tales como el ácido giberélico, ha sido eficiente para estimular el crecimiento de las yemas axilares inhibidas por virus.

²¹³ George N. Agrios. (1991)

3.7 ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR NEMÁTODOS

Los nemátodos, en ocasiones denominados anguilulas, tienen un aspecto vermiforme pero taxonómicamente son bastante distintos de los verdaderos gusanos. La mayoría de los varios miles de especies de nemátodos viven libremente, en gran número en aguas saladas o dulces o en el suelo alimentándose de plantas y animales microscópicos.²¹⁴



Figura 3-16. Nemátodo.²¹⁵

Numerosas especies de ellos atacan y parasitan al hombre y a los animales, en los que producen diversas enfermedades. Sin embargo, se sabe que varios centenares de sus especies se alimentan de plantas vivas en las que producen una gran variedad de enfermedades.²¹⁶

²¹⁴ Domínguez, F. (1989)

²¹⁵ Imagen tomada de http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

²¹⁶ http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

CARACTERÍSTICAS DE LOS NEMÁTODOS FITOPATÓGENOS

Los nemátodos fitopatógenos son organismos pequeños de 300 a 1000 μm , siendo algunos mayores a 4 μm de longitud por 15 a 35 μm de ancho. Su diámetro pequeño hace que no sean observables a simple vista, pero se pueden ver con facilidad en el microscopio. Los nemátodos tienen, en general, forma de anguila y en corte transversal se ven redondos, presentan cuerpos lisos no segmentados y carecen de patas u otros apéndices. Sin embargo, las hembras de algunas especies se hinchan en la madurez y adquieren la forma de una pera o de cuerpos esferoides.²¹⁷

Los huevecillos se incuban y se desarrollan en larvas, cuya apariencia y estructura es comúnmente similar a la de los nemátodos adultos. Las larvas aumentan de tamaño y cada etapa larvaria concluye mediante una muda. Todos los nemátodos tienen cuatro etapas larvarias y la primera muda a menudo se produce en el huevecillo. Después de la última muda, los nemátodos se diferencian en hembras y machos adultos. La hembra puede entonces producir huevecillos fértiles una vez que se ha apareado con un macho o en ausencia de machos, partenogenéticamente, o bien produce esperma por sí misma.

El ciclo de vida comprendido desde la etapa de huevecillo a otra igual puede concluir al cabo de 3 ó 4 semanas bajo condiciones ambientales óptimas, en especial la temperatura, pero tardará más tiempo en concluir

²¹⁷ George N. Agrios. (1995)

en temperaturas frías. En algunas especies de nemátodos la primera o segunda etapa larvaria no puede infectar a las plantas y sus funciones metabólicas se realizan a expensas de la energía almacenada en el huevecillo. Sin embargo, cuando se forman las etapas infectivas, deben alimentarse de un hospedante susceptible o de lo contrario sufren inanición y mueren. La ausencia de hospedantes apropiados ocasiona la muerte de todos los individuos de ciertas especies de nemátodos al cabo de unos cuantos meses, pero en otras especies las etapas larvianas pueden desecarse y permanecer en reposo, o bien los huevecillos pueden permanecer en reposo en el suelo durante años.²¹⁸

La mayor parte de los nemátodos viven libremente en el suelo, alimentándose superficialmente de las raíces y tallos subterráneos de las plantas, pero aún en el caso de los nemátodos sedentarios especializados, los huevecillos, las etapas larvianas preparásitas y los machos se encuentran en el suelo durante toda su vida o gran parte de ella. La temperatura, humedad y aireación del suelo afectan a la supervivencia y al movimiento de los nemátodos en el suelo. Los nemátodos se encuentran con mayor abundancia en la capa de suelo comprendida entre los 0 y 15 cm de profundidad, aunque cabe mencionar que su distribución en los suelos cultivados es irregular y es mayor en torno a las raíces de las plantas susceptibles, a las que en ocasiones siguen hasta profundidades considerables (de 30 a 150 cm o más). La mayor concentración de nemátodos en la región radical de la planta hospedante se debe principalmente a su más rápida reproducción

cuando el alimento es abundante y también a la atracción que tienen por las sustancias liberadas en la rizósfera.²¹⁹ Los nemátodos se distribuyen con gran facilidad a través de todo lo que se mueve y pueda llevar partículas del suelo. El equipo agrícola, la irrigación, el agua inundada o de drenaje, las patas de los animales y las tolvaneras distribuyen a los nemátodos en áreas locales, mientras que a grandes distancias los nemátodos se distribuyen principalmente por los productos agrícolas y las plantas de los viveros. Los pocos nemátodos que atacan a los órganos aéreos de las plantas no sólo se mueven en el suelo en la forma anteriormente descrita, sino también son salpicados hasta las plantas por las lluvias o el riego excesivo, o suben por sí mismos a las superficies húmedas de las hojas o tallo de las plantas. Se dispersan además cuando los órganos de las plantas infectadas entran en contacto con las plantas sanas adyacentes.

Tres géneros de la familia Aphelenchoididae, es decir, *Aphelenchoides* (nemátodo foliar y de las yemas), *Bursaphelenchus* (nemátodo de la marchitez del pino) y *Rhadinaphelenchus* (nemátodo del anillo rojo del cocotero), rara vez penetran en el suelo, y mejor dicho sobreviven en los tejidos de las plantas que infectan y, en el caso de los dos últimos, en sus insectos vectores.²²⁰

Los nemátodos dañan a las plantas sólo ligeramente mediante los daños mecánicos directos que producen en ellas en el momento de alimentarse. Parece ser que la mayoría de los daños son ocasionados por

²¹⁸ George N. Agrios. (1995) y <http://www.infojardin.com>

²¹⁹ Latorre, B. (1999)

²²⁰ Domínguez, F. (1989)

una secreción de saliva que el nemátodo inyecta en la planta mientras se alimenta de ella. Algunas especies de nemátodos se alimentan con gran rapidez; perforan la pared celular, inyectan saliva en la célula, succionan parte de los contenidos de esta última y se mueven en el interior de ella al cabo de unos cuantos segundos. Sin embargo, otras especies se alimentan con menos rapidez y pueden permanecer en el mismo punto de entrada a la célula durante varias horas o días. Estos nemátodos así como las hembras de las especies que se establecen permanentemente en o sobre las raíces, inyectan saliva en forma intermitente mientras se están alimentando. El proceso de alimentación hace que las células vegetales afectadas reaccionen causando la muerte o el debilitamiento de las yemas y puntas de la raíz, la formación de lesiones y degradación de los tejidos, hinchamientos y agallas de varias clases; tallos y follaje retorcidos y deformados.²²¹

Las especies de nemátodos que se alimentan de la raíz posiblemente disminuyen la capacidad de las plantas de absorber agua y nutrientes del suelo y de esta manera producen síntomas de deficiencia de agua y nutrientes en los órganos aéreos de ellas. En algunos casos, sin embargo, son las interacciones bioquímicas entre la planta y el nemátodo las que afectan negativamente la fisiología total de las plantas y la función de los nemátodos de proporcionar los puntos de entrada para otros patógenos, a lo que se deben principalmente los daños que sufren las plantas; los daños mecánicos o la obtención del alimento de las plantas por los nemátodos es, en general, menos importante, pero puede adquirir importancia cuando las poblaciones de estos fitopatógenos son muy grandes.



Figura 3-17. Bultos en raíces²²²

²²¹ George N. Agrios. (1995) y <http://www.infojardin.com>

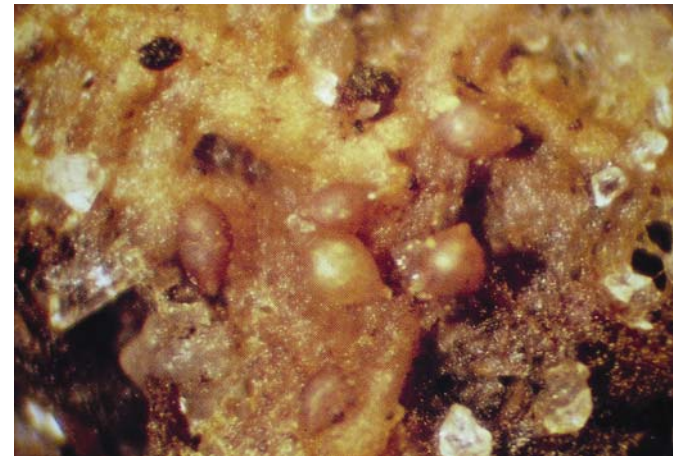
²²² Imagen tomada de http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

SÍNTOMAS CAUSADOS POR LOS NEMÁTODOS

Los nemátodos que infectan a las plantas producen síntomas tanto en las raíces como en los órganos aéreos de las plantas. Los síntomas de la raíz aparecen en forma de nudos, agallas o lesiones en ella, ramificación excesiva de la raíz, puntas dañadas de esta última y pudriciones de la raíz cuando las infecciones por nematodos van acompañadas por bacterias y hongos saprofitos o fitopatógenos.²²³

Estos síntomas con frecuencia van acompañados por síntomas no característicos en los órganos aéreos de las plantas y que aparecen principalmente en forma de un menor crecimiento, síntomas de deficiencias en nutrientes como el amarillamiento del follaje, el marchitamiento excesivo en tiempo cálido o seco, una menor producción de las plantas y una baja calidad de sus productos.

Algunas especies de nemátodos invaden los órganos aéreos de las plantas más que las raíces, y en ellos producen agallas, pudriciones y lesiones necróticas, retorcimiento o deformación de las hojas y tallo y un desarrollo anormal de los verticilos florales. Algunos nemátodos atacan a los granos o gramíneas formando agallas llenas de ellos mismos en vez de semillas.²²⁴



- Female *Cactodera cacti* in cysts on *Schlumbergera truncata*.²²⁶
- Quistes de *Cactodera cacti* femenina sobre *Schlumbergera truncata*.

²²³ Maloy, O. (1993)

²²⁴ George N. Agrios. (1995) y <http://www.infojardin.com>

²²⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²²⁶ Chase, A.R. (1988)

**IMÁGENES DE ENFERMEDADES POR NEMÁTODOS EN
PLANTAS CULTIVADAS**



227

- *Schlumbergera truncata* stunted and discolored as a result of infestation by the cactus cyst nematode (right), with a plant treated with a nematicide (left).²²⁸
- *Schlumbergera truncata* con disminución de crecimiento y decoloración, como resultado de la infestación del quiste del nemátodo del cactus (derecha), comparado con una planta tratada con nematicidas (izquierda).



- *Asplenium nidus* damage by a species of foliar nematode.
- *Asplenium nidus* dañado por unas especies de nemátodo foliar.

²²⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²²⁸ Chase, A.R. (1988)



229

- Leaves of *Saintpaulia ionantha* damage by a species of foliar nematode.²³⁰
- Hojas de *Saintpaulia ionantha* dañadas por unas especies de nemátodo foliar.



- *Saintpaulia ionantha* with stunting caused by a species of foliar nematode (right), with a healthy plant (left).
- *Saintpaulia ionantha* con disminución de crecimiento, causado por unas especies de nemátodo foliar (derecha), comparado con una planta sana (izquierda).

²²⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²³⁰ Chase, A.R. (1988)



231

- **Growth response of *Caladium* to nematicide treatment in a field trial to control root-knot nematodes.**²³²
- Reacción de crecimiento del *Caladium* al tratamiento nematicida en un campo de prueba para el control de nemátodos de raíz.

CONTROL DE NEMÁTODOS

²³¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²³² Chase, A.R. (1988)

En agricultura comercial, intensiva, lo que se hace para luchar contra los Nemátodos es desinfectar el suelo antes de sembrar o plantar.²³³ En los jardines, no se opera así. Sólo si se sabe que es una tierra muy infectada de Nemátodos, o que haya sufrido daños años anteriores, debe desinfectarse el suelo. Para hacerlo hay 3 formas:

1- Hacer una desinfección con fumigantes tóxicos:

Dicloropropeno, Metan-K u otro. Esto lo hacen empresas especializadas en agricultura intensiva y en invernaderos, pero a nivel doméstico, no se hace.

2- Desinfectar con otros productos no fumigantes y de aplicación más sencilla:

compuestos de Dazomet, Oxamilo o Etoprofos, empleados con cierta antelación antes de plantar o sembrar. Esto es para el caso de que se tenga un jardín o un huerto con una infestación de nemátodos y deberá desinfectarse antes sembrar o plantar.

3- Desinfectar mediante Solarización.

Este es el método más recomendado. Consiste en desinfectar el suelo mediante el calor del sol. Se trata de cubrirlo con un plástico y "cocerlo" para así matar hongos, insectos, nematodos, bacterias y semillas de malas hierbas.

- Controla hongos del suelo como *Fusarium*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*.

- Controla nemátodos

²³³ http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

- Gusanos y otros insectos que viven en el suelo.
- Muchas hierbas anuales (deja inservibles las semillas), aunque no controla bien malas hierbas perennes: *Cyperus*, *Cynodon*, *Portulaca*, etc.
- Hay que realizarlo en primavera o verano, cuando hace más calor.
- El terreno desnudo se labra con un motocultor y se retiran los restos vegetales y las piedras gruesas que salgan.
- A continuación, se le da un riego muy abundante, que moje a una profundidad de 40 cm.
- Se cubre el suelo con un plástico transparente fino (polietileno entre 100 y 200 galgas de espesor).
- La lámina debe quedar tensa y con los bordes perfectamente enterrados para que no se escape el calor.
- En general, se considera necesario dejarlo así, de 4 a 6 semanas como mínimo. Si no está haciendo mucho calor, se deja más tiempo.
- Se puede aplicar al aire libre y también en el interior de un invernadero.
- Las plagas y enfermedades disminuirán en el cultivo siguiente.
- Quizás a los 3 ó 4 años haya que repetirlo.
- Es un método eficaz, sencillo y no contaminante. No es de desinfección tan fuerte como las fumigaciones químicas pero es una alternativa clara y ecológica²³⁴.



Figura 3-18. Ejemplo de solarización.²³⁵

Las tres opciones anteriores son para prevenir antes de sembrar o plantar, pero si se aprecian daños y sospechas o se identifican Nemátodos, se puede hacer lo siguiente:

- Tratar el sitio con nemátocidas que se adicionan al suelo. Ejemplo: Fenamifos
 - Arrancar las plantas muy afectadas.
 - Los Tagetes y las Caléndula tienen un cierto efecto repelente sobre nemátodos; por tanto se pueden utilizar el diseño.
- En cualquier caso, es difícil recuperar plantas infectadas. Lo más eficaz es la desinfección del suelo antes de plantar.

²³⁴ http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

²³⁵ Imagen tomada de http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

3.8 PRINCIPALES PLANTAS PARÁSITAS

Se consideran **Plantas Parásitas** aquellas que, al estar desprovistas de clorofila, precisan tomar de otras los compuestos hidrocarbonados. Entre estas destacan las cuscutas (*Cuscuta sp.*), también llamadas barbas de capuchino, que son plantas muy invasoras, anuales, con tallos volubles, sin hojas, sin raíces, sin clorofila, que invaden al vegetal del que toman sus jugos por medio de haustorios (órganos especializados en la penetración del huésped). Sus semillas germinan en el suelo. Matan a las plantas herbáceas y debilitan a las leñosas. Si bien son muy dañinas en el medio agrario, en plantas ornamentales no suelen producir perjuicios graves puesto que se pueden eliminar fácilmente de forma manual o con herbicidas de contacto desde el momento de su detección. También dentro de este grupo se incluye el jopo (*Orobancha sp.*), cuyas diferentes especies parasitan las raíces de diversas plantas. Puede ocasionar graves daños si se produce una fuerte infestación pero ésta se previene fácilmente rompiendo los tallos florales antes de que produzcan las semillas.²³⁶

²³⁶ Villalva, S. (1999)



Figura 3-19. *Cuscuta sp.* Sobre una retama ²³⁷

Las **Plantas Semiparásitas** crecen sobre otro vegetal tomando de él, por medio de haustorios, nutrientes, agua y en ciertos casos compuestos orgánicos. A diferencia de las anteriores tienen capacidad fotosintética. Las más importantes son los muérdagos.

Existen otras plantas, normalmente trepadoras, que, sin tener verdadera relación de parasitismo, crecen tomando como apoyo a las del jardín, invadiéndolas y compitiendo con ellas por la luz y por los nutrientes del suelo. Algunas aprisionan con sus tallos al vegetal impidiendo su crecimiento. Las más frecuentes son las hiedras (*Hedera sp.*), parras (*Vitis sp.*) y algunas especies pertenecientes a las familias de las Convolvuláceas

²³⁷ Imagen tomada de Villalva, S. (1999)

(por ejemplo: *Convolvulus arvensis* o correjiela) y de las Poligonáceas (por ejemplo: *Polygonum baldschuanicum*).

El caso de los líquenes no se puede considerar como parasitismo, sino que mejor dicho aparecen sobre plantas debilitadas aprovechando el soporte que les ofrecen, al que llega la luz en cantidad suficiente para poder desarrollarse dada la pobreza de follaje. Pueden ser indicadores de un estado de degeneración del vegetal en el que crecen.²³⁸

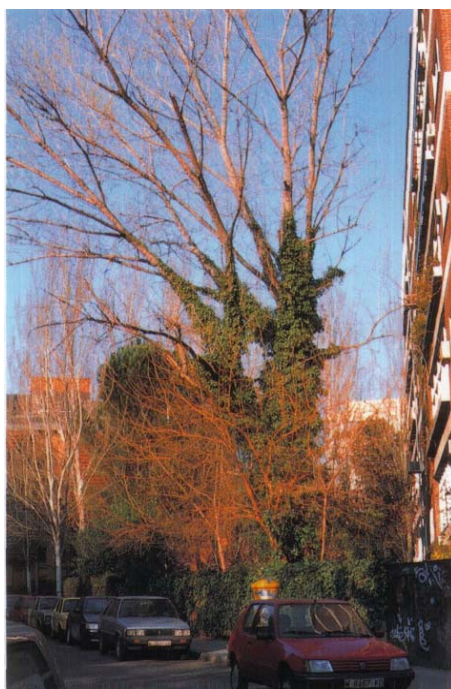


Figura 3-20. *Hedera helix* tomando como soporte un chopo o álamo.²³⁹

MUÉRDAGOS:

Nombre científico: *Viscum sp.*, *Arceuthobium sp.*

Huéspedes habituales: Parasitan a las plantas leñosas. Son frecuentes en Coníferas, pero las especies del género *Viscum sp.* pueden dañar tanto a frondosas como a resinosas.

Características generales: Estos vegetales tienen aspecto de pequeñas matas que destacan por su apariencia y tonalidad diferentes de los de su huésped. Sus semillas son transportadas por animales (aves que comen sus frutos) o proyectadas por mecanismos especiales hacia otras plantas, germinando sobre sus troncos y ramas e introduciendo en ellos los haustorios. El tiempo que transcurre desde que la semilla es depositada hasta que el parásito se hace visible es variable (de uno a varios años), por lo que no se puede detectar la infección de forma inmediata, dificultándose su control. Pueden germinar sobre plantas sanas, pero algunos se ven favorecidos por un estado de defoliación, de tal manera que su mecanismo de dispersión tiene mayores posibilidades de éxito. Es el caso de los muérdagos enanos (*Arceuthobium sp.*) de los enebros (*Juniperus oxycedrus*, *J. communis*), que también parasita a otras Cupresáceas (*J. sabina*, *J. phoenicea*, *Cupressus arizonica* etc.). *Viscum album* puede desarrollarse sobre una amplia gama de huéspedes, entre los que se encuentran pinos (*Pinus sp.*), arces (*Acer sp.*), robinia (*Robinia pseudacacia*), tilos (*Tilia sp.*), chopos o álamos (*Populus sp.*), etc.

²³⁸ Villalva, S. (1999)

²³⁹ Imagen tomada de Villalva, S. (1999)



Figura 3-21. *Arceuthobium oxycedri* en enebro.²⁴⁰

Daños: La relación de parasitismo provoca el debilitamiento del huésped. Este puede degenerar más o menos lentamente, incluso en el transcurso de varios años, hasta que *finalmente los pies fuertemente infectados pueden morir por la acción directa de su parásito o por la de agentes oportunistas.*

Además de este perjuicio, en plantas ornamentales es grave la depreciación del valor estético del ejemplar afectado, ya que estos parásitos son muy conspicuos en la copa o el tronco del mismo.

Elementos de diagnóstico: La visualización del agente es la única forma segura de detectar su presencia. En ocasiones, aun cuando no resulte visible la parte aérea, se pueden observar engrosamientos

fusiformes en las ramas producidos por el sistema endofítico del parásito.

Métodos de control: Hasta el momento lo más eficaz es la eliminación del parásito por medios mecánicos desde la detección de su presencia. Esto puede hacerse cortando la parte aérea a medida que vayan apareciendo sus brotes. Es preciso realizar esta tarea de forma continua ya que la porción que se desarrolla dentro del huésped puede permanecer viva durante años.²⁴¹

Las podas son relativamente eficaces porque como el tiempo que transcurre entre la infección y su manifestación es largo, no se puede saber si partes no podadas se hallan o no afectadas.²⁴²



Figura 3-22. *Viscum album* L. en acebuche.

²⁴⁰ Imagen tomada de Villalva, S. (1999)

²⁴¹ George N. Agrios. (1995)

²⁴² Villalva, S. (1999)

OTRAS PLANTAS

Existen plantas que crecen tomando como soporte a otras a las que dificultan su crecimiento normal al invadirlas e impedir la penetración de la luz hasta sus copas. Algunas además tienen gran desarrollo y sus tallos pueden aprisionar a los de la planta que les sirve de apoyo.²⁴³ Entre los casos mas frecuentes se encuentran las de enredaderas y trepadoras empleadas como ornamentales y cuyo desarrollo incontrolado produce el daño; se incluyen entre las segundas las hiedras (*Hedera sp.*), pero también las glicinias (*Wisteria sinensis*) o las parras vírgenes (*Parthenocissus sp.*) y en general toda enredadera o trepadora que, plantada próxima a un árbol o arbusto, se deja crecer libremente sin tener en cuenta el perjuicio que puede causar.²⁴⁴

Los daños que producen llegan a ser muy graves, ya que a la larga provocan la degeneración y, posiblemente, la muerte de su soporte. Estéticamente deprecian el valor del mismo. En ocasiones; sin embargo, se persigue precisamente un efecto ornamental de contraste, de cobertura de troncos, de floración u otros que justifican su presencia.

La forma de controlarlas es mediante podas. Preventivamente se debe considerar que cada planta tiene su hábito de crecimiento, que hay que respetarlo y es necesario tener en cuenta a la hora de introducirla en el jardín o en proyectos de paisaje.

También resultan nocivos los retoños de *Populus bolleana* y de ailanto (*Ailanthus altissima*) que crecen por doquiera alrededor de los ejemplares plantados originariamente. En céspedes, el problema se agrava porque estropean las cuchillas de las segadoras.

Por ultimo las semillas de *Ulmux pumila* y de *Acer negundo* germinan sin miramientos, incluso en medio de los setos o en las rocallas.

En estos dos casos la eliminación es manual, arrancando o cortando las plantas extrañas.

²⁴³ http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

²⁴⁴ Villalva, S. (1999)

3.9 ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS

A veces las plantas cultivadas sufren daños o alteraciones producidas por un agente externo, el cual no es necesariamente vivo. La planta se ve afectada en un momento determinado de su ciclo, produciéndose la alteración. No hay proceso infeccioso. Se denominan factores ABIÓTICOS de naturaleza ocasional, imprevisibles y generalmente catastróficos, por lo que es difícil prevenirse de ellos. La mayoría son de naturaleza climática (granizadas, corrientes de agua, vientos, heladas, etc.), otros como el fuego y la luz artificial. No hay ninguna ciencia en particular que se encargue de estudiar su naturaleza, hasta ahora la previsión climática ayuda a reducir el daño.²⁴⁵

Por otro lado, debido a que el hombre hace uso de la vegetación ornamental, somete a las plantas a cambios de temperatura, falta o excesos de humedad en el suelo, de luz, falta de oxígeno, contaminación atmosférica, deficiencia de nutrientes, etc., lo que también afecta a las plantas. Así mismo el hombre, en su intento de corregir ciertos problemas, también ha causado daño a la vegetación a través del uso de sustancias que producen toxicidad mineral, acidez o alcalinidad del suelo (pH), como los plaguicidas y a través de prácticas agrícolas inadecuadas.



Figura 3- 23 ²⁴⁶

- **Bent tip of *Aglaonema commutatum*.**²⁴⁷
- **Puntas torcidas de *Aglaonema commutatum*.**

²⁴⁵ Apuntes de entomología. En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html> y Villalva, S. (1999)

²⁴⁶ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

²⁴⁷ Chase, A.R. (1988)

**IMÁGENES DE ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O
ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS Y DAÑADAS POR EL
HOMBRE**



- **Ethylene damage on *Saintpaulia ionantha* leaves.**²⁴⁸
- Daño por etileno en hojas de *Saintpaulia ionantha*.



- **Ethylene damage on *Saintpaulia ionantha* flowers.**
- Daño por etileno en flores de *Saintpaulia ionantha*.

²⁴⁸ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

²⁴⁹ Chase, A.R. (1988)

²⁵⁰ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)



- ***Ficus benjamina* with leaf abscission caused by mercury from commercial interior paint.**²⁵²
- *Ficus benjamina* con desprendimiento foliar, causado por mercurio en una planta comercial de interior.



- ***Ficus elastica* with foliar chlorosis and necrosis caused by mercury in commercial interior paint.**
- *Ficus elastica* con clorosis foliar y necrosis, causado por mercurio en una planta comercial de interior.

²⁵¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁵² Chase, A.R. (1988)



253

- Leaf of *Dracaena sanderana* produced under low light (left) and thicker, stronger leaf produced under more light (right).²⁵⁴
- Hoja de *Dracaena sanderana* producida con baja luz (izquierda) y una hoja más fuerte y gruesa producida bajo luz más intensa (derecha).



- Foliar necrosis of *Chamaedorea elegans* moved from 80% shade to 47% shade.
- Necrosis foliar de *Chamaedorea elegans* movida de 80% de sombra a 47% de sombra.

²⁵³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁵⁴ Chase, A.R. (1988)



255

- **Typical sunburn of shade-grown schefflera exposed to full sun.**²⁵⁶
- Quemadura de sol típica de una Schefflera de sombra adulta, expuesta al sol directo.



- **Typical symptoms of fertilizer deficiency in an unfertilized *Aphelandra squarrosa*.**
- Síntomas típicos de deficiencia de nutrientes (nitrógeno), en una *Aphelandra squarrosa* no fertilizada.

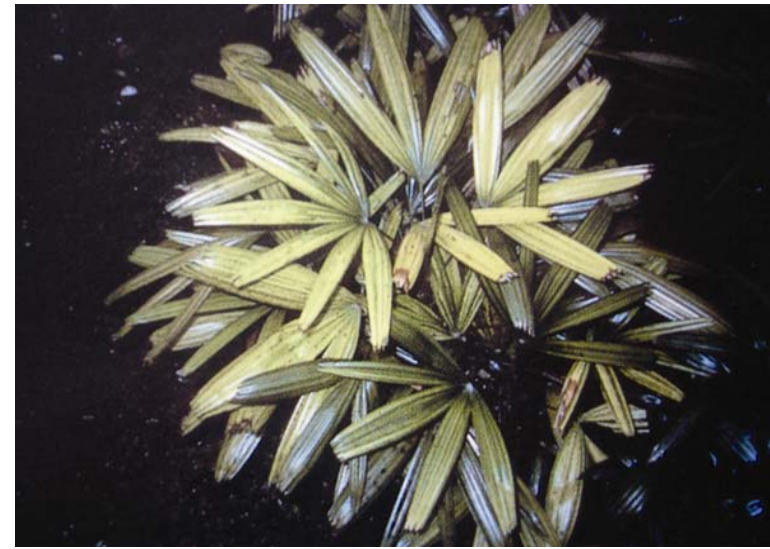
²⁵⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁵⁶ Chase, A.R. (1988)



257

- **Marginal chlorosis of pinnae, a typical symptom of magnesium deficiency in *Chrysalidocarpus lutencens*.**²⁵⁸
- Margen clorótico, síntoma típico de deficiencia de magnesio en *Chrysalidocarpus lutencens*.



- **Iron deficiency in *Rhaps* palm.**
- Deficiencia de hierro en una palma *Rhaps*.

²⁵⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁵⁸ Chase, A.R. (1988)



259

- *Schefflera arboricola* with overall chlorosis caused by sulfur deficiency (right), with healthy plants (left).²⁶⁰
- *Schefflera arboricola* con clorosis general, causado por deficiencia de sulfuro (derecha), comparada con plantas sanas (izquierda).



- Stunting and deformity of new leaves of *Aglaonema commutatum* 'Fransher' with copper deficiency.
- Dismutación de crecimiento y deformación de hojas nuevas en *Aglaonema commutatum* 'Fransher' con deficiencia de cobre.

²⁵⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁶⁰ Chase, A.R. (1988)



- **Zinc deficiency in *Chrysalidocarpus lutescens*.**²⁶²
- Deficiencia de Zinc en *Chrysalidocarpus lutescens*.



- ***Hedera helix* with marginal burn caused by excess fertilizer.**
- *Hedera helix* con quemaduras al margen, causado por exceso de fertilizante.

²⁶¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁶² Chase, A.R. (1988)



263

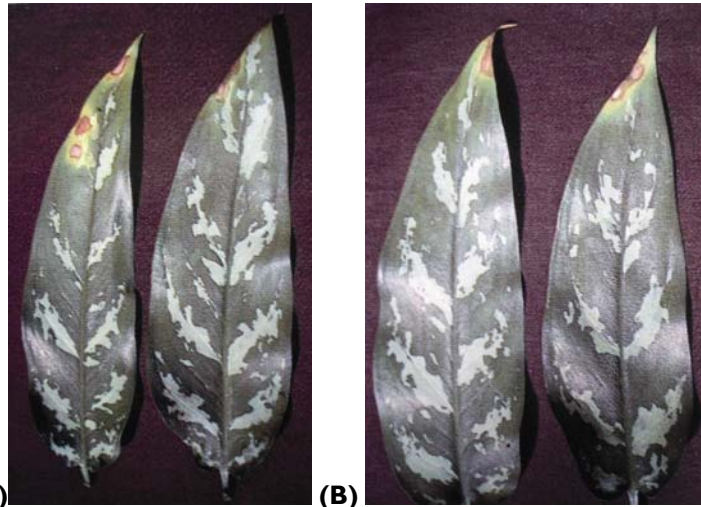
- ***Aglaonema commutatum* with chlorosis of lower leaves caused by excess fertilizer.**²⁶⁴
- *Aglaonema commutatum* con clorosis de las hojas bajas, causado por exceso de fertilizante.



- **Symptoms of copper toxicity on *Chrysalioarpus lutescens* after applications of copper sequestrant.**
- Síntomas de toxicidad por cobre en *Chrysalioarpus lutescens* después de la aplicación de cobre.

²⁶³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁶⁴ Chase, A.R. (1988)



- Chlorotic and necrotic lesions caused by boron toxicity (A) and fluoride toxicity (B) in *Aglaonema commutatum* 'Meria'.²⁶⁶
- Lesiones cloróticas y necrosis, causado por toxicidad por boro (A) y flúor (B) en *Aglaonema commutatum* 'Meria'.



- Healthy leaf of *Chlorophytum comosum*, two leaves with fluoride toxicity, and two with boron toxicity (left to right).
- Hoja sana de *Chlorophytum comosum*, dos hojas con toxicidad por flúor y dos con toxicidad por boro (izquierda a derecha).

²⁶⁵ Imágenes tomadas de Chase, A.R. (1988)

²⁶⁶ Chase, A.R. (1988)



- **Fluoride toxicity in *Dracaena deremensis* 'Warneckii'**.²⁶⁷
- Toxicidad por flúor en *Dracaena deremensis* 'Warneckii'.



- **Severe marginal necrosis caused by fluoride toxicity in *Dracaena fragans* 'Massangeana'**.
- Necrosis marginal severa causada por toxicidad por flúor en *Dracaena fragans* 'Massangeana'.

²⁶⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁶⁸ Chase, A.R. (1988)



269

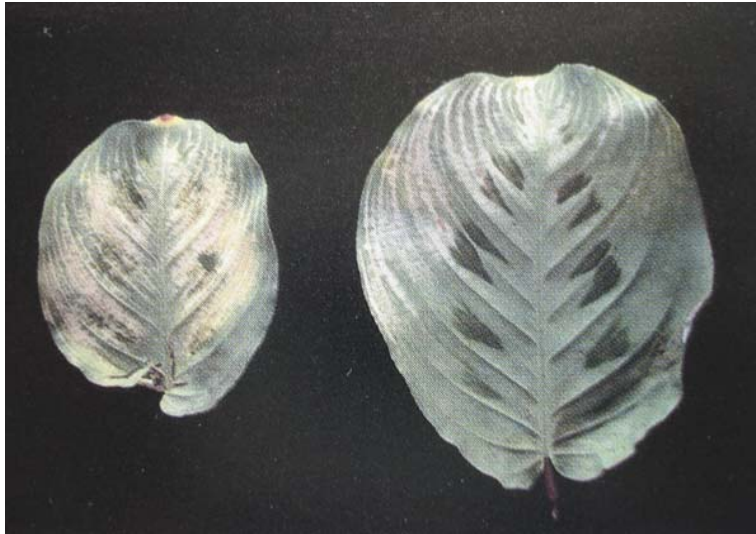
- Slight symptoms of fluoride toxicity in *Dracaena fragans* 'Massangeana' grown under interiorscape conditions.²⁷⁰
- Síntoma insignificante de toxicidad por flúor en *Dracaena fragans* 'Massangeana' adulta, bajo condiciones de interior.



- Marginal chlorosis and necrosis developing on *Calathea makoyana* within 1-2 weeks of treatment with a soil drench of sodium fluoride.
- Clorosis al margen y necrosis desarrollado en *Calathea makoyana* durante 1-2 semanas de tratamiento con tierra empapada con fluoruro de sodio

²⁶⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁷⁰ Chase, A.R. (1988)



271

- *Maranta leuconeura* leaves accidentally sprayed with a 10% bleach solution used to disinfect walkways.²⁷²
- *Maranta leuconeura*, hojas rociadas accidentalmente con una solución usada al 10% para desinfectar caminos.



- **White petioles produced by *Chamaedorea elegans* after incorporation of etridiazol into the potting medium at four times the recommended rate.**
- Pecíolos blancos producidos en *Chamaedorea elegans* después de la incorporación de etridiazol dentro de una maceta mediana a cuatro veces el porcentaje recomendado.

²⁷¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁷² Chase, A.R. (1988)



273

- **Severe chlorosis of *Hedera helix* after repeated applications of streptomycin sulfate.**²⁷⁴
- Clorosis severa de *Hedera helix* después de aplicaciones repetidas de sulfato de estreptomicina.



- **Severe chlorosis of new leaves of *Aphelandra squarrosa* after a single application of vinclozolin.**
- Clorosis severa de hojas nuevas de *Aphelandra squarrosa* después de una sola aplicación de vinclozolin.

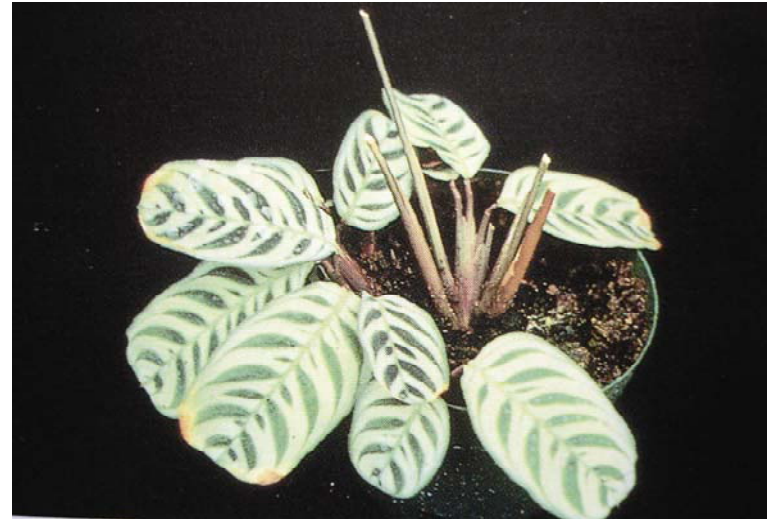
²⁷³ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁷⁴ Chase, A.R. (1988)



275

- ***Nephrolepis exaltata* with tip necrosis of pinnae caused by applications of bendiocarb to the potting medium.**²⁷⁶
- *Nephrolepis exaltata* con necrosis en puntas, causada por aplicaciones de “bendiocarb” en una maceta mediana.



- **Tip necrosis of *Stromanthe amabilis* treated with metalaxyl at 20 times the recommended rate.**
- Necrosis en puntas de *Stromanthe amabilis* tratada con metalaxyl a 20 veces la porción recomendada.

²⁷⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁷⁶ Chase, A.R. (1988)



- ***Syngonium podophyllum* with marginal chlorosis and necrosis caused by a compound containing copper (right and center), with a leaf from an untreated control plant.²⁷⁷**
- *Syngonium podophyllum* con clorosis al margen y necrosis, causados por un compuesto que contiene cobre (derecha y centro), comparada con la forma de una hoja de una planta de control sin tratamiento (izquierda).



- **Contact phytotoxicity caused by an insecticide applied to the foliage of *Codiaeum variegatum*.**
- Fitotoxicidad de contacto, causado por aplicación de insecticida al follaje de *Codiaeum variegatum*.

²⁷⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁷⁸ Chase, A.R. (1988)



279

- *Dieffenbachia* leaf with marginal chlorosis and necrosis caused by absorption and redistribution of an insecticide applied as either a foliar spray or a drench.²⁸⁰
- Hoja de *Dieffenbachia* con clorosis al margen y necrosis, causados por absorción y redistribución de un insecticida aplicado con un rociador foliar.



- *Nephrolepis exaltata* with severe necrosis caused by volatilization of herbicides applied under benches in a closed greenhouse during the winter.
- *Nephrolepis exaltata* con necrosis severa, causada por volatilización de herbicidas aplicados en un invernadero cerrado durante el invierno.

²⁷⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁸⁰ Chase, A.R. (1988)



281

- **Abscised leaves of *Brassia actinophylla* with chlorosis, necrosis, and distortion caused by drench application of acephate.**²⁸²
- Hojas desprendidas de *Brassia actinophylla* con clorosis, necrosis y distorsión, causados por la aplicación de acephate.



- ***Aeschynanthus pulcher* with distortion caused by a pesticide application (right and center), with a healthy vine (left).**
- *Aeschynanthus pulcher* con distorsión, causada por la aplicación de un pesticida (derecha y centro), comparada con una enredadera sana (izquierda).

²⁸¹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁸² Chase, A.R. (1988)



283

- **Notching of *Dracaena deremensis* 'Warneckii'**.²⁸⁴
- Deficiencia de calcio: Cortes en *Dracaena deremensis* 'Warneckii'.



- **Leaves of *Aglaonema commutatum* 'Silver Queen' with marginal water-soaking and chlorosis caused by exposure to chilling at 10°C (center) and 5°C (bottom) for 24 hr, with an untreated leaf (top).**
- Hojas de *Aglaonema commutatum* 'Silver Queen' con márgenes empapados de agua y clorosis, causado por exposición al frío a 10°C (centro) y 5°C (abajo) por 24 hr, comparada con una hoja sin tratamiento (arriba).

²⁸³ Imagen tomada de Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992)

²⁸⁴ Chase, A.R. (1988)



285

- Severe cold damage on *Dieffenbachia maculata* shipped at 35°C.²⁸⁶
- Daño severo en *Dieffenbachia maculata* expuesta a 35°C.



- Drought symptoms on a large *Philodendron selloum*.
- Síntomas por sequía en un gran *Philodendron selloum*.

²⁸⁵ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁸⁶ Chase, A.R. (1988)



287

- **Typical graying of foliage caused by inadequate irrigation of *Nephrolepis exaltata* (right).**²⁸⁸
- Típico follaje grisáceo por irrigación inadecuada en *Nephrolepis exaltata* (derecha).



287

- **Leaf crinkle of *Aphelandra squarrosa*.**
- Hojas arrugadas de *Aphelandra squarrosa*.

²⁸⁷ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁸⁸ Chase, A.R. (1988)



- Flecking on tips of young leaves of *Dracaena marginata*.²⁹⁰
- Puntas moteadas en hojas jóvenes de *Dracaena marginata*.



- Tipburn of *Dracaena fragans* 'Massangeana'.
- Puntas quemadas de *Dracaena fragans* 'Massangeana'.

²⁸⁹ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

²⁹⁰ Chase, A.R. (1988)

CONCLUSIONES

La vegetación utilizada en proyectos de diseño puede ser afectada por organismos vivos y no vivos.

Los organismos vivos son llamados fitopatógenos y causan enfermedades a las plantas alterando el funcionamiento de las células, causando síntomas y daños que amenazan su desarrollo e imagen en diseño.

Las enfermedades de las plantas se pueden clasificar por el tipo de agente patógeno que las ocasiona, en:

- Enfermedades bióticas de las plantas que son las ocasionadas principalmente por: hongos, bacterias, virus, nematodos y plantas parásitas.
- Enfermedades abióticas producidas por agentes físicos, tales como: temperaturas altas o bajas, falta o exceso de humedad, de luz, de oxígeno, deficiencia de nutrientes, toxicidad mineral, etc.

Todas las enfermedades producen síntomas que el Arquitecto de Paisaje debe conocer para prevenir su aparición.

Cada subtema relacionado con una enfermedad, tratado en el texto, viene acompañado de un catálogo de plantas ornamentales enfermas, que muestra los síntomas desarrollados y su explicación; el cual resultará útil para que el Arquitecto de Paisaje pueda complementar visualmente la información recibida en la unidad de fitopatología vegetal.

LECTURAS RECOMENDADAS

Proyecto VIFINEX. (1999). <<Manejo de Enfermedades en Ornamentales>>. En: Manual Técnico: Fitosanidad en Plantas Ornamentales y Follajes. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Guatemala. pp.: 25-46

NOTA: se recomienda consultar el banco de datos digital en clase para complementar el tema de enfermedades de las plantas ornamentales por medio de imágenes.

Las lecturas recomendadas están incluidas en el Manual de Prácticas que complementa a este libro de texto

GLOSARIO

Abaxial: (fuera del eje) con relación a un eje. Se aplica cuando el órgano se encuentra más alejado al eje.

Acérvulo: masa pulviniforme de hifas formando un estrato chato, subepidérmico o subcuticular en una planta huésped, compuesto por conidióforos y conidios.

Agalla: Carnosidad que se forma en árboles por picaduras de insectos.

Agar: polisacárido polímero de la galactosa que se extrae de las Rhodophyta, es utilizado en bacteriología para solidificar medios de cultivo y en la alimentación por su propiedad de gelificar.

Basidiósporas: espora producida por un basidio / tipo de espora propio de los hongos basidiomicetes, que se forma a expensas del basidio en número de 1-2 o 4.

Carbones: nombre de las enfermedades producidas por los hongos ustilaginales a causa del color y aspecto que presenta la aglomeración de sus esporas.

Cercóspora: afección de las hojas que se manifiesta por manchas, generalmente bordeadas de oscuro; son el síntoma más aparente del parasitismo de un hongo.

Conidio: conidióspora. Espora asexual, formada generalmente en el extremo de una hifa. Aparecen en Ascomycotina, Deuteromycotina y algunos Basidiomycotina.

Conidióforo: hifa especializada en el extremo de la cual se producen los conidios.

Esclerocio: en hongos filamentosos, cuerpo reducido, duro, con una corteza dura y una medula laxa; resistente a las condiciones

desfavorables, que puede permanecer latente por largos períodos y que germina regenerando el micelio cuando las condiciones son adecuadas nuevamente. / En Myxomycotina, masa dura de forma irregular, compuesta por unidades multinucleadas de tipo celular y tamaño variable. Es resistente a las condiciones desfavorables y germina para regenerar el plasmodio.

Espádice: espiga carnosa que suele estar envuelta por una espata con aspecto de hoja.

Esporangio: estructura formadora de esporas, de origen sexual o asexual.

Esporas: unidad de propagación, de origen sexual o asexual, que al germinar origina un nuevo talo. ° 2. En las plantas, una estructura reproductora que se puede desarrollar en un individuo adulto multicelular sin fusión con otra célula. En las plantas terrestres presenta una cubierta resistente.

Esporodoquio: estroma pequeño en forma de almohadilla, cubierto por conidióforos.

Filamento: talo o parte del talo de un alga de desarrollo linear, compuesto generalmente por una sola fila de células. ° 2. Parte que sostiene la antera en las Angiospermas.

Fisión: forma de reproducción asexual presente en las levaduras (Ascomycotina). En el proceso se forma un tabique que divide a la célula madre en dos células hijas que luego se separarán.

Flagelos: filamentos vinculados al desplazamiento de las células, pueden ser de tipo liso (látigo) o con mastigonemas (cepillo).

Haustorio: órgano intracelular de absorción que se origina en una hifa de un parásito y que penetra en una célula del huésped. Tiene forma

globosa y está en estrecho contacto con la membrana celular invaginada de la célula huésped.° 2. Término usado también en el caso de las estructuras intracelulares de absorción que penetran en las células de las algas en el caso de los líquenes.° 3. En las planta parásitas vasculares, órgano especializado de la raíz que penetra en los tejidos vivos del huésped y absorbe las sustancias nutritivas.

Hifa: unidad vegetativa estructural en los hongos. Es un filamento tubular, con pared celular que contiene citoplasma y organoides, pudiendo presentar tabiques o no. Su complemento cromosómico es variable.

Meristema apical: grupo de células en el extremo de una raíz o tallo. Se dividen para formar nuevos tejidos y permiten el crecimiento en longitud del vegetal.

Micelio: sistema de hifas que constituye el talo de un hongo.

Peritecio: asecocarpio esférico, cilíndrico u ovoide, que por lo común se abre por una fisura o por terminal.

Peritricos: que tiene pelos todo alrededor, se dice de los bacterios rodeados por flagelos.

Picnidio: cuerpo fructífero asexual, con forma de botella con un poro apical, recubierto interiormente por conidióforos.

Quitina fúngica: sustancia azufrada compleja similar a la encontrada en el tegumento de los insectos. Se encuentra en la pared celular de algunos hongos.

Royas: nombre de la enfermedad originada por hongos uredinales, caracterizada por lesiones pardo rojizas en partes de la planta.

Saprófitos: vegetal heterótrofo que se nutre a expensas de animales o plantas muertos y de todos restos orgánicos en descomposición o

descompuestos / planta que vive de la materia orgánica en descomposición.

Sarnas: nombre de la enfermedad que se manifiesta por pústulas escamosas.

Somas: conjunto de células o tejidos adultos o en estado de desarrollo pero no embrionales, incapaces de dividirse si no es accidentalmente / la totalidad del cuerpo de un individuo excluido el tracto germinal.

Tizones: una de varias enfermedades fúngicas y destructoras de los cereales y otras plantas, caracterizada por grandes masas polvorosas de esporas oscuras sobre los órganos de la planta.

Tubo criboso: elemento conductor del floema, formado por células vivas alargadas, dispuestas una a continuación de la otra, cuyos dos extremos presentan placas cribosas.

Verticilo: conjunto formado por tres o más estructuras que se ubican en un nudo. / Conjunto de tres o más hojas o ramas que parecen dispuestas homogéneamente en un nudo. / Conjunto de órganos florales dispuestos en círculo.

Zoospora: espora móvil, flagelada, producida asexualmente dentro de un esporangio.

BIBLIOGRAFÍA

Barajas, E. et al. (1973). <<Bios Vida>>. Editorial Herrero, S.A. México pp.:330

Chase, A.R. (1988) <<Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases>>. The American Phytopathological Society. APS PRESS. pp.:92

Daughtrey, M. / Chase, A.R. (1992). <<Ball Field Guide to Diseases of Greenhouse Ornamentals>>. Ball Publishing. USA. pp.: 218

<<Diccionario de Botánica>> (1985). Barcelona-México-Latinoamérica. Editorial Labor S.A.

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo I, A-M

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo II, N-Z

Domínguez, F. (1989). <<Plagas Y Enfermedades De Las Plantas Cultivadas>>. Ediciones Mundi-Prensa. pp.: 821

George N. Agrios. (1991) <<Manual de Enfermedades de las Plantas>>. Editorial Limusa, Uteha, Grupo Noriega Editores. Ciencia y Técnica S.A. Primera edición. México.

George N. Agrios. (1995) <<Fitopatología>>. Editorial Limusa, Uteha, Grupo Noriega Editores. Segunda edición. México. pp.: 838.

I. de Bauer, M. (1987). <<Fitopatología>>. Editorial Limusa. México. pp.: 384

Latorre, B. (1999). <<Enfermedades de las Plantas Cultivadas>>. Ediciones Alfaomega. Grupo Editor SA de CV. Quinta edición.

Maloy, O. (1993). <<Plant disease control: principles and practice>>. John Wiley & Sons. New York. pp.:346

Villalva, S. (1999). <<Plagas Y Enfermedades De Jardines>>. Ediciones Mundi-Prensa. México-España. pp.:192

DIRECCIONES DE INTERNET

Apuntes de entomología. 3º Montes. Curso 2001/2002 Juan Antonio Muñoz Espinar en <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

ASM MicrobeLibrary:

<http://www.microbe.org/espanol/microbes/bacteria.asp> 1999 Sociedad Americana de Microbiología

<http://www.microbe.org/espanol/microbes/fungi.asp> 1999 Sociedad Americana de Microbiología

<http://www.microbe.org/espanol/microbes/protists.asp> 1999 Sociedad Americana de Microbiología.

http://www.microbe.org/espanol/microbes/virus_or_bacterium.asp 1999 Sociedad Americana de Microbiología

<http://www.microbe.org/espanol/microbes/viruses.asp> 1999 Sociedad Americana de Microbiología

http://www.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

Diccionarios digitales:

<http://www.diccionariosdigitales.com/>

<http://www.fundaciondoctordepano.com/GLOSARIOS%20y%20VOCABULARIOS/Bot%20Etnica-I-T%20C9RMINOS.htm>

<http://www.fundaciondoctordepano.com/GLOSARIOS%20y%20VOCABULARIOS/Diccionario%20Castellano-AAA.htm>

<http://www.fundaciondoctordepano.com/GLOSARIOS%20y%20VOCABULARIOS/Ciencias%20del%20Lenguaje-20-ETIMOLOGIAS%20GRIEGAS.htm>

UNIDAD 4 LOS INSECTOS QUE DAÑAN LAS PLANTAS

El Arquitecto de Paisaje utiliza en la mayoría de los proyectos vegetación ornamental; por lo tanto, es importante que sepa que existen organismos vivos que habitan en las plantas y se desarrollan en ellas, cumpliendo con su ciclo de vida. Cuando los organismos vivos exceden el número de población causando daños a la vegetación afectándola de manera que cambian su imagen, es necesario aplicar un método de control; debido a ello el Arquitecto de Paisaje debe estudiar a los tipos de organismos que pueden causar daños a las plantas, su morfología general y sus hábitos, que le permitan proponer criterios de control en función del organismo a tratar.

4.1 CONCEPTO DE PLAGA

Una plaga es cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.²⁹¹

Sin embargo; existen varias razones por las que un organismo se convierte en plaga²⁹²:

- a) Al ser introducido o al invadir un área previamente no colonizada por el organismo. Este es el caso de plagas exóticas o introducidas;
- b) Al ser estimulado por recursos abundantes y permanentes, situación característica de los agroecosistemas modernos. Generalmente es el caso de plagas endémicas o nativas;
- c) Al ser liberado de factores que lo controlan y regulan;
- d) Al producirse un cambio en el organismo, generalmente genético y;
- e) Al producirse cambios en las actividades y hábitos en los productores agrícolas.



Figura 4-I. Pulgones en rosal. ²⁹³

²⁹¹ NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS en http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y4223s/y4223s06.htm

²⁹² Cervantes, J. et. al. (2003)

²⁹³ Imagen tomada en <http://www.jardin-mundani.org/fitopatologias.htm>

4.2 PARASITISMO ANIMAL

Son muchos y diversos los animales que se alimentan de plantas y, por lo mismo, existe un grandísimo número de plagas distribuidas, como a continuación se indica, por toda la escala zoológica²⁹⁴:

CUADRO RESUMEN DE ORGANISMOS QUE ATACAN A LA VEGETACIÓN		
Tipo Vertebrados	Clase Mamíferos	Roedores insectívoros, ratas, ratones, ratillas, topillos, ratas de agua, conejos y topos.
	Clase Aves	
Tipo Artrópodos	Clase Insectos	Pulgonos, escamas, piojos, tijereta, saltamontes, trips, mariposas en etapa larvaria, moscas y mosquitos en etapa larvaria, gallinas ciegas, avispas, hormigas y chinches.
	Clase Miriápodos	Ciempiés y milpiés.
	Clase Arácnidos	Arañas y algunos ácaros.
	Clase Crustáceos	Cochinillas, cangrejos de mar y de río.
Tipo Moluscos	Clase Gasterópodos	Babosas y caracoles
Tipo Gusanos	Clase Nemátodos	Gusanos.

²⁹⁴ Domínguez, F. (1989)

Tipo Vertebrados.

CLASE MAMÍFEROS.- Dentro de esta clase del tipo *Vertebrados* figuran como principales plagas del campo, algunos roedores e insectívoros entre los primeros, las ratas, ratones, ratillas, topillos y ratas de agua, los conejos, el topo por los destrozos que causa daño en los semilleros y en las raíces de las plantas al abrir sus galerías.

CLASE AVES Hay muchas aves dañinas a los cultivos y en algunos lugares se utilizan discos gramofónicos en los que se recoge el quejido del ave al ser aprisionada, lo que al parecer ahuyenta a las de su misma especie.

Tipo Artrópodos.

En las cuatro clases que a continuación se mencionan del tipo *Artrópodos* existen animales dañinos a las plantas cultivadas.²⁹⁵

CLASE INSECTOS es ésta la clase de la escala zoológica en que se encuentra el mayor número de plagas y las más dañinas, hasta el extremo de que la acepción vulgar de la palabra «plaga» parece hacer referencia especial a esta clase de animales, aunque con todo rigor pueda aplicarse a las restantes.²⁹⁶

²⁹⁵ McGavin, G. (2000)

²⁹⁶ Davidson, R. (1992)



Figura 4-2. Mantis religiosa.²⁹⁷



Figura 4-3. Saltamontes.

CLASE ARÁCNIDOS En la clase *Arácnidos* hay algunos ácaros, parientes próximos de los productores de la «sarna» en los animales, sumamente perjudiciales a algunas plantas cultivadas, hasta el extremo de que en pocos días, en veranos calurosos y secos, llegan a destruir totalmente un cultivo antes lozano; tal es el caso de algunas especies del género *Tetranychus* o *Phyllocopíes*, mientras otras, como el *Eriophyes vitis* Pgst., que produce en la vid la «sarna» o «eriosis», son poco temibles, aunque sí visibles sus ataques.²⁹⁸



Figura 4-4. Araña negra.²⁹⁹

CLASE MIRIÁPODOS. Se incluyen en esta clase algunos *ciempiés* y *milpiés* que pueden ser nocivos.

²⁹⁷ Imagen tomada en <http://www.insectariumvirtual.com/>

²⁹⁸ McGavin, G. (2000)

²⁹⁹ Imagen tomada de Juan Antonio Guerrero en <http://www.lacoctelera.com/juananguerrero>

CLASE CRUSTÁCEOS.- En esta clase, a la que pertenecen los cangrejos de mar y de río, existen también algunas especies terrestres nocivas a las plantas; tal es el caso de las «cochinillas de humedad», del género *Armadillidium*, que en alguna ocasión puede causar daños apreciables.³⁰⁰

Tipo Moluscos.

En la clase *Gasterópodos* del tipo *Moluscos* son bien conocidas las babosas y los caracoles, que a veces precisan ser combatidos para defender los cultivos de sus ataques.

Tipo Gusanos.

La clase *Nematodos* comprende gusanos, como las *Heterodera* y las *Angullulinas*, que pueden originar intensísimos daños; alguna de estas especies puede incluso llegar a ser motivo de preocupación nacional y aun internacional, como el «Nematodo dorado» de la patata. *Heterodera rostochensis* Wollenn, introducido en España en el año 1952 probablemente al importar patata para siembra procedente de Inglaterra.³⁰¹

4.3 LOS INSECTOS.

MORFOLOGÍA DE LOS INSECTOS.

Los insectos son artrópodos, y constituyen mucha más biomasa que el resto de artrópodos juntos. Se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres: cabeza, tórax y abdomen (aunque puede haber excepciones a esta organización corporal entre las larvas y adultos, en los que pueden aparecer estas partes parcialmente reducidas o soldadas).³⁰²

LA CABEZA

La cabeza consta de seis segmentos soldados para formar una cápsula dura. A simple vista se pueden distinguir en ella los ojos, las mandíbulas y las antenas.

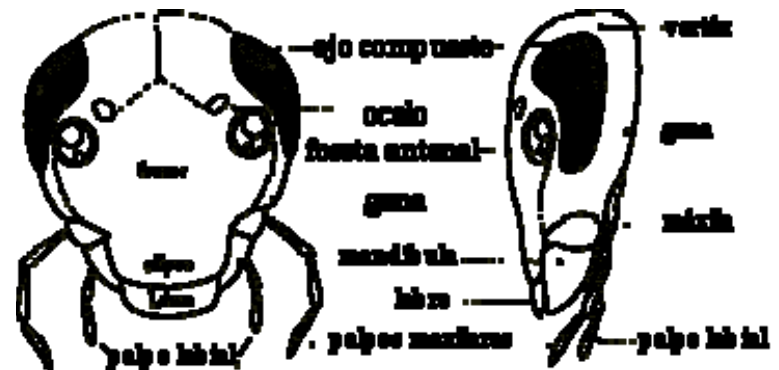


Figura 4-5. Esquema de la cabeza de un insecto.³⁰³

³⁰⁰ McGavin, G. (2000)

³⁰¹ Domínguez, F. (1989)

³⁰² GENERALIDADES DE ENTOMOLOGÍA en <http://usuarios.lycos.es/agrolink/entomolog%EDageneralidades.html>

³⁰³ Imagen tomada de Torralba, A.; (1998) En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Los ojos se pueden considerar como un tipo de sistema fotorreceptor, ya que, eso es lo que hacen, captar la luz recibida.³⁰⁴ Básicamente, se conocen tres sistemas fotorreceptores:

- a) Receptores dérmicos: no se trata de receptores localizados, sino que toda la cutícula aparece como sensible a la luz. Esto se ha comprobado en larvas de Lepidópteros, en *Periplaneta* y en larvas de *Tenebrio*.
- b) Ocelos: también denominados ojos simples por el hecho de estar formados por una única ommatidia. Aparecen en la mayoría de los insectos. Los ocelos tienen la típica disposición de triángulo.
- c) Ojos compuestos: están formados por una cantidad variable de ommatidias, que puede ir desde 1 en la obrera de la hormiga *Ponera punctatissima*, hasta los cerca de 30.000 que presentan algunas especies de libélulas.³⁰⁵

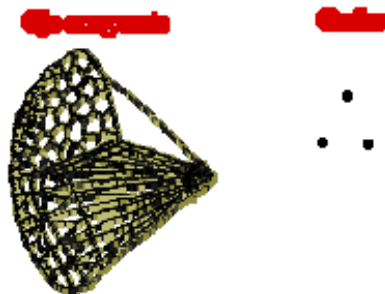


Figura 4-6. Esquema de sistemas fotorreceptores.³⁰⁶

Los ojos compuestos de los insectos se pueden asimilar a un conjunto de lentes, que pueden dejar pasar la luz de unas a otras o estar aisladas por pigmentos, cada una de las cuales está formada por una lente, una guía de ondas (el rabdoma) y unos receptores de distintas longitudes de onda.

En general, las mandíbulas de los insectos se llaman de formas distintas dependiendo de la función que hagan: trompa chupadora (moscas), probóscide chupadora (mariposas), probóscide perforante (chinchas), probóscide lamedora (abejas), tubo succionador (mosquitos). En algunos casos, la forma de las mandíbulas es típica de un orden, pero puede haber más de un tipo de mandíbula por cada orden.³⁰⁷

En las antenas están los sentidos del tacto y del olfato de los insectos. Por lo general los insectos poseen dos antenas, excepción hecha de aquellos individuos que por ser inmaduros o por haber sufrido algún accidente carecen de una o incluso de los dos apéndices antes dichos. Como ocurre en casi cualquier otro órgano de los insectos, existen numerosas adaptaciones y variantes, incluso dentro de la misma especie (en numerosos casos, se da un dimorfismo sexual consistente en que el macho presenta unas antenas plumosas (o más plumosas) que las hembras, y que les sirven para localizar a éstas por el rastro de feromonas que emiten. En la Figura 4-8 se puede observar la gran variación de este órgano existente entre las mariposas.³⁰⁸

³⁰⁴ Torralba, A.; (1995)

³⁰⁵ Apablaza, J. (2000)

³⁰⁶ Imagen tomada de Torralba, A.; (1998) En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

³⁰⁷ GENERALIDADES DE ENTOMOLOGÍA en <http://usuarios.lycos.es/agrolink/entomolog%EDageneralidades.html>

³⁰⁸ Entomología: en <http://apuntes.rincondelvago.com/entomologia.html>

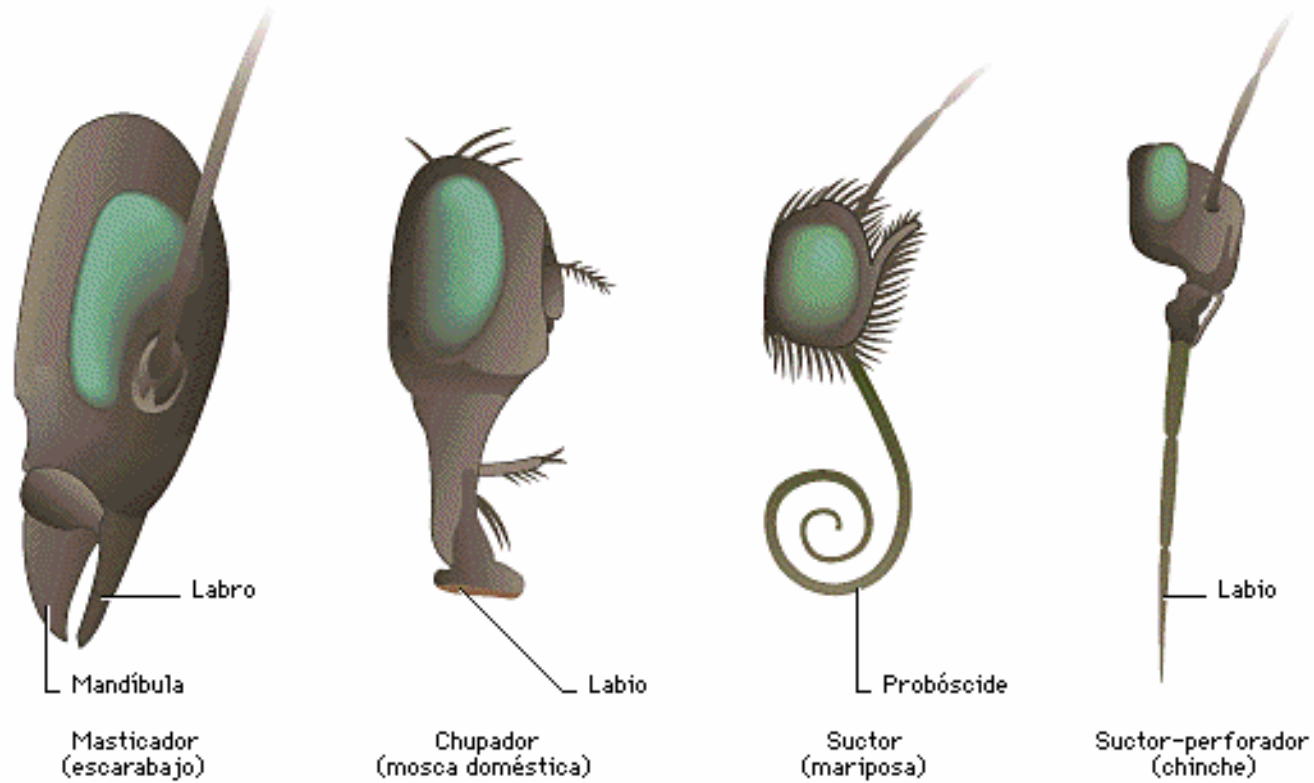


Figura 4-7. Esquema diferentes tipos de mandíbulas. ³⁰⁹

³⁰⁹ Imagen tomada de Encarta © Biblioteca de Consulta 2003.

EL TÓRAX

El tórax está formado por tres segmentos que, nombrados de delante atrás, se llaman protórax, mesotórax y metatórax. Es en el tórax donde se hallan tres pares de patas y dos pares de alas del insecto.

Las alas son la característica que más se emplea a la hora de clasificar a un insecto. Así, son muchos los grupos de insectos que reciben su nombre con base en el tipo de alas que poseen: los lepidópteros (mariposas) que tienen alas escamosas, los coleópteros (escarabajos) son los que tienen cubrealas duros, los dípteros (moscas y mosquitos) que tienen dos alas, etc.³¹⁰

En cuanto a las patas, se puede decir que están formadas por la coxa, el trocánter (en algunos casos también trocántelo), el fémur, la tibia y el tarso, aunque algunas de estas piezas se pueden fusionar dependiendo de si se trata de una pata "típica" o si está especializada en alguna función.

EL ABDOMEN

En el abdomen se hallan los aparatos genitales y el ovopositor, que algunas veces se halla muy desarrollado (saltamontes, grillos) y en otras, como en una abeja o a una avispa, se ha convertido en un aguijón. No suele haber apéndices en el abdomen, aunque éste puede terminar en varios cercos.³¹¹

En cuanto a la anatomía interna, los sistemas y aparatos más importantes de estos artrópodos son:

a) Aparato respiratorio: los insectos respiran por tráqueas. Una tráquea es una invaginación del ectodermo llena de tubos finos llamados traqueolas. Algunas larvas e insectos acuáticos poseen branquias traqueales (traqueobranquias), y otros han desarrollado una cámara respiratoria donde guardan el aire en sus inmersiones.

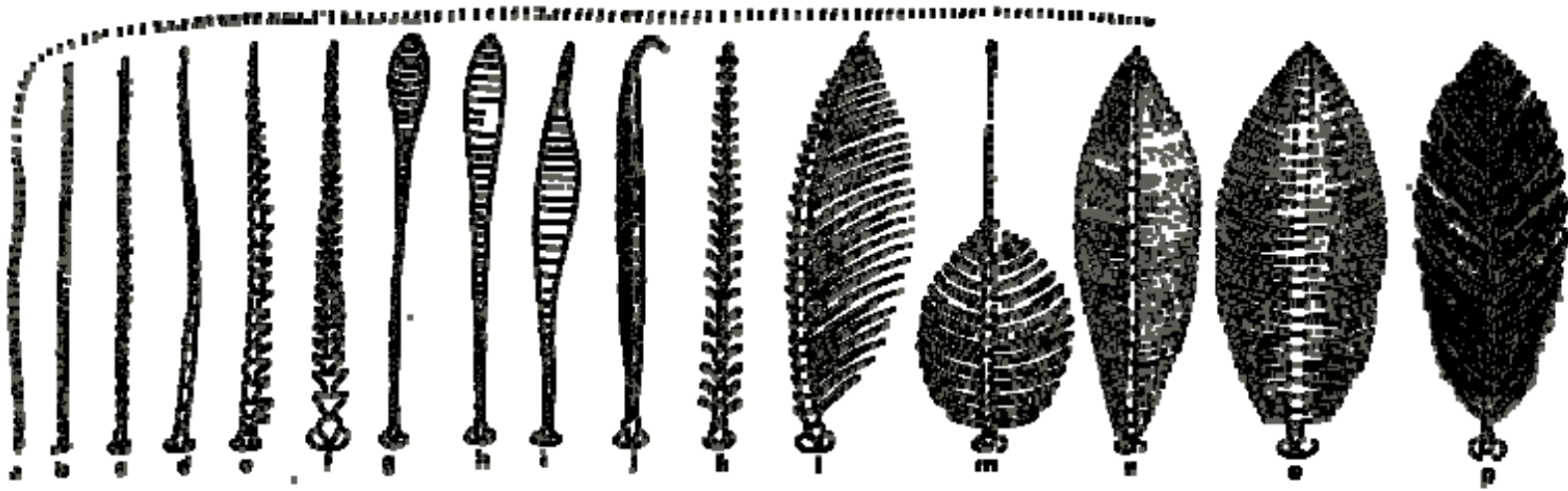
b) Aparato circulatorio: Se trata de un aparato circulatorio abierto o lagunar, con un sólo vaso sanguíneo dorsal y un corazón. Está lleno de hemolinfa, que es, el equivalente a la sangre humana y la linfa; aunque el sistema circulatorio de los insectos, no se emplea para el intercambio gaseoso con los tejidos, dicha función la realiza por sí solo el aparato respiratorio.

c) Sistema nervioso: Está formado por un ganglio supraesofágico, que hace las veces de cerebro, y una cadena ganglionar ventral.³¹²

³¹⁰ Apablaza, J. (2000)

³¹¹ HABLEMOS DE INSECTOS en http://www.urbanext.uiuc.edu/insects_sp/01.html

³¹² Torralba, A.; (1998)



Distintos tipos de antenas en las mariposas: a, b, filiformes; c, d, cerdiformes; e, f, aserradas; g, en forma de martillo; h, en forma de maza; i, j, fusiformes; k, l, m, n, o, pectinadas; p, pinnadas o plumosas.

Figura 4-8. Esquema diferentes tipos de antenas en las mariposas.³¹³

³¹³ Imagen tomada de Torralba, A.; (1998) En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

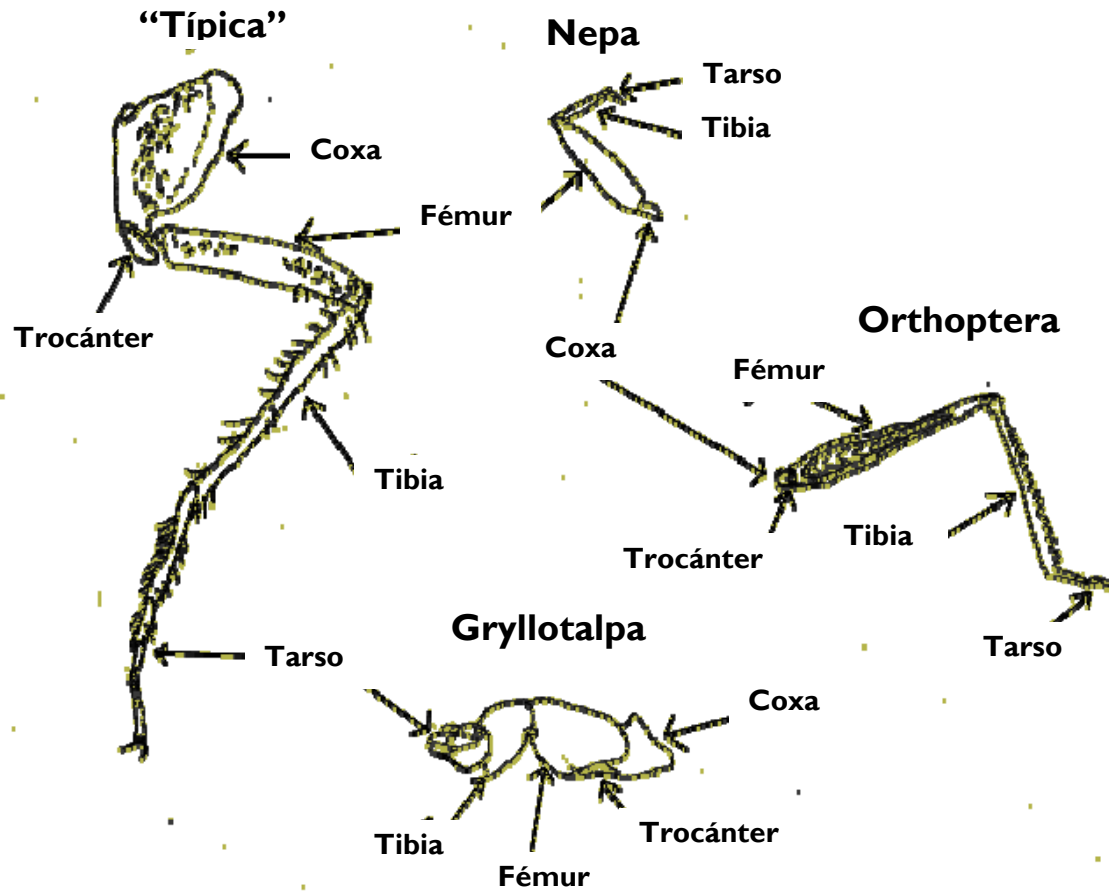


Figura 4-9. Esquema de diferentes tipos de patas. ³¹⁴

³¹⁴ Imagen tomada de Torralba, A.; (1998) En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

4.4 INSECTOS FITÓFAGOS.

El 45% de las especies de insectos son fitófagos (500.000). El resto de las especies son³¹⁵:

- a) Saprófagos: Se alimentan de materia orgánica no viva, es decir, en descomposición, tanto animal como vegetal.
- b) Zoófagos: Se alimentan de otros seres, pueden ser:
 - Depredadores
 - Parásitos

Existen 8 órdenes de la Clase Insecta que incluye organismos fitófagos:

Lepidóptero: (Mariposas, polillas)

Todos se alimentan de plantas cuando están en estado de larva y están distribuidos por todo el mundo.

Tienen dos pares de alas, cubiertas de millares de imbricadas escamas de variados colores. Tienen grandes ojos compuestos y los adultos cuentan con mandíbulas modificadas para succionar el néctar de las plantas. En cambio las orugas (formas larvarias) suelen alimentarse por masticación de hojas de plantas.³¹⁶

ETAPA DE CICLO DE VIDA DE UN LEPIDÓPTERO



Figura 4-10. Larva de lepidóptero.³¹⁷



Figura 4-11. Larva de lepidóptero comenzando su capullo.³¹⁷

³¹⁵ GENERALIDADES DE ENTOMOLOGÍA en <http://usuarios.lycos.es/agrolink/entomolog%EDa%generalidades.html>

³¹⁶ Apablaza, J. (2000)

³¹⁷ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)



Figura 4-12. Pupa de Larva de lepidóptero. ³¹⁸



Figura 4-13. Detalle de Pupa de Larva de lepidóptero. ³¹⁸

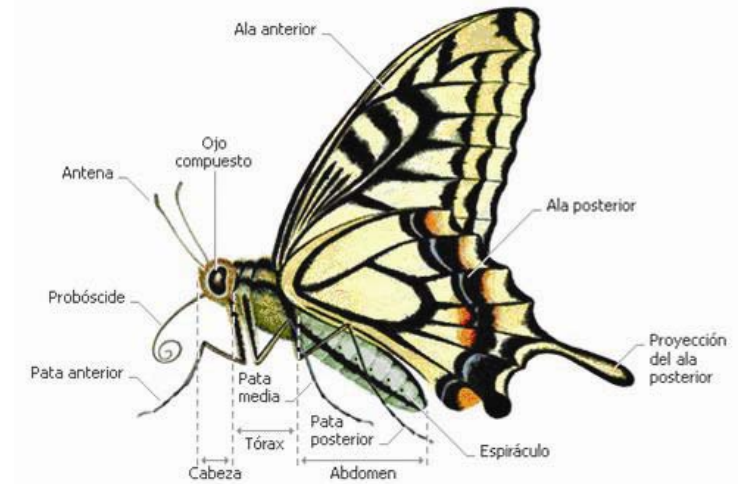


Figura 4-14. Características externas de una mariposa. ³¹⁹



Figura 4-14a. Mariposa *Syntarucus pirthous* ³²⁰

³¹⁸ Imagen tomada Castañeda, R. AR (2005)

³¹⁹ Imagen tomada de Encarta © Biblioteca de Consulta 2003.

³²⁰ Imagen tomada de Juan Antonio Guerrero en <http://www.lacoctelera.com/juananguerrero/post/2006/05/12/licenido-con-pinar-fondo-contraluz>

Fásmidos: (Insectos palo, insectos hoja)

Incluye los insectos palo (que parecen palos) y los insectos hoja (con aspecto de hojas). Estos insectos, que viven en densas zonas arbustivas, en regiones tropicales, son ante todo vegetarianos.³²¹



Figura 4-15. Insecto palo.³²²



Figura 4-16. Insecto hoja.³²³

³²¹ Apablaza, J. (2000)

³²² Imagen tomada de Juan Antonio Guerrero en <http://www.lacoctelera.com/juananguerrero/post/2006/05/12>

³²³ Imagen tomada de Dorling Kindersley en Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003.

Hemípteros: (Chinches, zapateros)

Son omnívoros. Se caracterizan por presentar piezas bucales perforadoras (succionador), utilizadas para alimentarse tanto de tejidos vegetales como animales.

Dentro de los Hemípteros hay un suborden llamado Homópteros, el grupo más conocido son los llamados pulgones y presentan un aparato bucal, en forma de pico, de tipo perforador, se alimentan de savia, donde todas las especies son fitófagas.³²⁴



Figura 4-17. Chinche.³²⁵

Coleópteros: (Escarabajos)

Omnívoros. Constituyen el mayor orden de insectos. Los escarabajos presentan el tegumento esclerotizado y las mandíbulas masticadoras. Los adultos se alimentan de plantas y suelen tener dos pares de alas.³²⁶



Figura 4-18. Escarabajo.³²⁷



Figura 4-19. Catarina o mariquita.

³²⁴ Entomología: en <http://apuntes.rincondelvago.com/entomologia.html> y Encarta @ Biblioteca de Consulta 2003.

³²⁵ Imagen tomada de Antonio López en <http://www.alfoto.com/ginsectos.htm>

³²⁶ Apablaza, J. (2000)

³²⁷ Imagen tomada en <http://www.insectariumvirtual.com/>

Dípteros: (Moscas, mosquitos, tábanos)

Omnívoros. Conocidos como moscas verdaderas, están considerados los voladores más hábiles de todos los insectos, con capacidad para volar hacia delante, hacia atrás y hacia los lados. Con algunas excepciones, todos tienen un par de alas y unas estructuras llamadas balancines que les permiten mantener el equilibrio mientras vuelan.³²⁸



Figura 4-20. Mosca *Calliphora* sp.³²⁹

Himenópteros: (Hormigas, abejas, avispas)

Omnívoros. Algunos son conocidos por su organización altamente desarrollada, pero la mayoría de las especies no son sociales. Todas tienen mandíbulas adaptadas para la masticación, un abdomen constreñido y experimentan una metamorfosis completa.



Figura 4-21. Hormiga.³³⁰

³²⁸ Entomología: en <http://apuntes.rincondelvago.com/entomologia.html> y Encarta © Biblioteca de Consulta 2003.

³²⁹ Imagen tomada de Juan Antonio Guerrero en <http://www.lacoctelera.com/juananguerrero/post/2006/05/12>

³³⁰ Imagen tomada de Antonio López en <http://www.alrfoto.com/ginsectos.htm>



Figura 4-22. Abeja. ³³¹

Thysanópteros: (Trips)

Omnívoros. Insectos pequeños con largos cilios en el borde de las alas.



Figura 4-23. Trips en laurel. ³³²

Ortópteros: (Saltamontes, grillos)

Omnívoros. Insectos saltadores, la mayoría de los cuales pueden usar sus alas delanteras para producir sonidos.³³³



Figura 4-24. Ortóptero. ³³⁴

³³¹ Imagen tomada de Prieto, F. en www.aegaweb.com/secc/.../hymenoptera/hym1.htm

³³² Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

³³³ Entomología: en <http://apuntes.rincondelvago.com/entomologia.html> y Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003.

³³⁴ Imagen tomada de Juan Antonio Guerrero en <http://www.lacoctelera.com/juananguerrero/post/2006/05/12>

4.5 DAÑOS QUE PRODUCEN LOS INSECTOS

FORMAS DE ALIMENTACIÓN DE LOS INSECTOS FITÓFAGOS

Solo hay dos formas de alimentarse:

- A) Aparato bucal masticador: Rompen el tejido de la planta mediante la masticación
- B) Aparato bucal picador: Succionan la savia de la planta.

Se pueden alimentar tanto A como B de cualquier parte de la planta, cada especie de insecto tendrá su preferencia; frutos, flores, tallos, ramas y raíces.³³⁵

El insecto puede alimentarse desde el exterior de la planta (ECTÓFITOS). Hay otros que penetran en la planta (tienen que ser forzosamente A que se llaman ENDÓFITOS.

Otros insectos deforman la planta originando un crecimiento excesivo del tejido, a los que se conoce como GALLIFEROS, se alimentan de este tejido en su interior.³³⁶

TIPOS DE DAÑOS FOLIARES

Los insectos al alimentarse producen los siguientes daños:

Minas (o galerías): Lo producen los insectos minadores. Consiste en una alimentación en el interior del limbo de la hoja, dejando intactas las

dos epidermis foliares (el haz y el envés). La hembra deja los huevos en el interior de la hoja y el insecto desde que nace se va alimentando de la hoja formando una galería, que va aumentando a medida que crece la larva.

Este daño se ve como una galería blanca, donde se podría observar un hilo negro dentro, que son los excrementos de la larva.³³⁷

Las galerías según el tipo de insecto que las produzca pueden ser de las siguientes formas:

- Lineal
- En serpentina
- En mancha
- Digitada: Se ven como varias ramas de galerías
- Combinación de las anteriores



Figura 4-25. Daño por minador de hojas. ³³⁸

³³⁵ GENERALIDADES DE ENTOMOLOGÍA en <http://usuarios.lycos.es/agrolink/entomolog%EDageneralidades.html>

³³⁶ Apablaza, J. (2000)

³³⁷ Davidson, R. (1992)

³³⁸ Imagen tomada en <http://www.jardin-mundani.org/fitopatologias.htm>

Daño externo: Causada por insectos de alimentación ectófito, es decir, fuera de la hoja. Puede ser causado por cualquier estadio del insecto (adulto, inmaduro, etc.)

1- Alimentación libre: El insecto se alimenta de toda o parte de la hoja respetando las nervaduras principales. Típico en orugas de lepidópteros.



Figura 4-26. Alimentación de orugas respetando las nervaduras principales.³³⁹

2- Alimentación por orificio (cribadura). La hoja es perforada completamente, aparece con unos puntitos. Es exclusiva de pequeños coleópteros en estado adulto

3- Esqueletización: El insecto se alimenta de toda la hoja menos de la nervadura, tanto las principales como las secundarias. Queda como el esqueleto de la hoja. Es típico de Coleópteros en estado adulto.

4- Formación de ventanas: El insecto elimina una de la epidermis y el parénquima de la hoja, que puede ser la del haz o la del envés, sin

perforar. Se da en coleópteros y orugas de los primeros estadios de otras especies. Suelen atacar sobre todo a Olmos.³⁴⁰

Formación de refugios:

1- Con seda: El insecto recubre de hilos de seda la zona de la hoja donde se está alimentando. Lo que hace es tapar la zona donde se alimenta

2- Atadura de hojas: Une varias hojas con la seda y se alimenta de ellas sirviéndoles de refugio.

3- Plegamientos y abolladuras: Es una respuesta de la planta al ataque de un insecto. Se produce una hipertrofia en el crecimiento de la hoja (en el haz o el envés). Cuando un insecto picador extrae la savia, el insecto picador además puede refugiarse en el interior de la abolladura. Este tipo de daño los producen insectos Hemípteros y Ácaros.

4- Agallas: Es una especie de verruga en el envés de la hoja y un puntito en el haz. El insecto pica el haz de la hoja; bien una hembra en la puesta o bien una larva o ninfa al alimentarse. El insecto al picar provoca en la hoja una hipertrofia (crecimiento exagerado) produciendo la hoja un tejido nuevo especial del cual se alimenta el insecto. El insecto además de alimentarse de la agalla, se desarrolla dentro de ella y sale por el orificio del haz. Cabe mencionar que hay insectos que viven en agallas abandonadas, pero no las producen; hay otros que entran en la agalla y se comen al insecto que haya dentro, pero ni la producen ni viven en ella. La suelen producir Himenópteros y Dípteros.³⁴¹

³³⁹ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

³⁴⁰ McGavin, G. (2000)

³⁴¹ Davidson, R. (1992)



Figura 4-27. Formación de agallas en hoja de aguacate. ³⁴²



Figura 4-28. Plegamientos por ataque de insecto.

DAÑOS A FRUTOS Y SEMILLAS.

Perforación: Insectos maduros o inmaduros con boca perforadora penetran en el fruto o semilla, se desarrollan en él y una vez completado el desarrollo sale por otro orificio.

Provocan la caída del fruto y además dejan de crecer antes.

Se da en Lepidópteros tortricidos y en coleópteros curculiónidos. En la bellota es típico el *Curculio alephas*.

Raspadura: Son mordeduras que hacen insectos masticadores (coleópteros) para alimentarse de la corteza del fruto.

Frutos colapsados o contraídos: El fruto se seca y se contrae al picado exterior de los insectos.

Agallas: Pueden ser externas o internas. Las produce el insecto y se alimenta de ellas. Las agallas son muy específicas de cada insecto, que suelen ser Himenópteros y Dípteros. Viendo una agalla se podría identificar el insecto que las produce. ³⁴³

DAÑOS EN BROTES, RAMAS, TRONCO Y RAÍZ.

Daño externo a la corteza.

1- RASPADURA: Son mordeduras exteriores de insectos con boca masticadora

2- RANURAS DE OVIPOSICIÓN: Son incisiones que hace la hembra para la oviposición. Son características de un grupo de Homópteros; las “chicharras” (de la familia cicádidos).

3- PUNTEADURAS: Provocadas por la alimentación de insectos chupadores que producen puntos negros.

³⁴² Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

³⁴³ Apablaza, J. (2000)

Perforación de la madera.: La producen insectos “Xilófagos”, el insecto perfora la madera y se desarrolla y alimenta dentro de ella.

I- PERFORACIÓN DEL FLOEMA: El insecto forma una galería que puede ser un anillo “anillado” destruyendo todos los vasos y muriendo el árbol o la rama. La producen coleópteros cerambícidos y bupréstidos. Es muy grave.



Figura 4-29. Descortezamiento en tronco de Fresno. ³⁴⁴

2- DESCORTEZAMIENTOS: La corteza se separa del tronco o de la rama ya que el insecto se sitúa en esta zona. El adulto se alimenta de la madera formando una galería debajo de la corteza. La hembra produce una galería donde pone las larvas (“Galería larvaria”) y más tarde las larvas producen sus propias galerías perpendiculares a la galería grande de la madre. Todo esto se produce debajo de la corteza. Afecta al flujo de la savia secando parte o todo el árbol. Es muy grave. Lo provocan coleópteros y escolípodos que tienen preferencia por la alimentación de árboles debilitados (antes atacados por otros agentes o insectos desfoliadores).

Raíz: Suelen ser atacadas por insectos que se encuentran en el suelo y que tienen alimentación libre. Lo producen Coleópteros Escarabeidos o Elatéridos. ³⁴⁵



Figura 4-30. Formación de galerías por insecto. ³⁴⁶

³⁴⁴ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

³⁴⁵ Apablaza, J. (2000)

³⁴⁶ Imagen tomada en <http://www.insectariumvirtual.com/reportajes/cideu/cideu.htm>

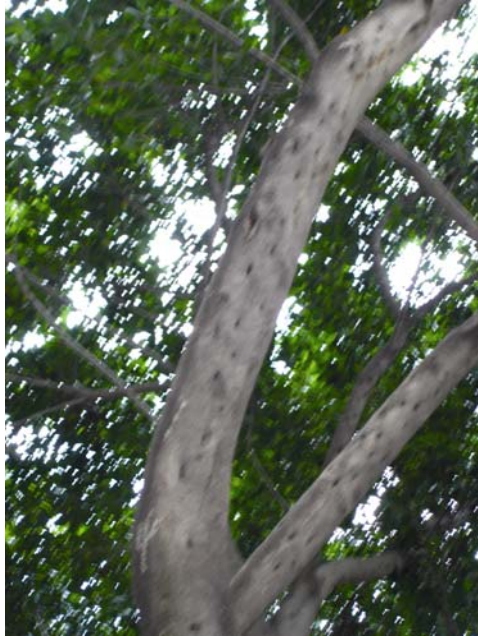


Figura 4-31. Perforaciones en tronco causado por daño de insecto.³⁴⁷

RESPUESTAS DE LA PLANTA A DAÑOS POR INSECTOS

Son respuestas de la planta al ataque de un insecto.

- EXUDADOS, RESINA, GOMA Y SAVIA. Su función es impedir que se propague el daño.
- AGALLAS EN RAMILLAS.
- CALLOS DE CICATRIZACIÓN. HERIDAS. Es la creación de un tejido especial para la cicatrización de las heridas.

³⁴⁷ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

4.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Los métodos de control deben procurar que las poblaciones del fitófago no superen el UMBRAL DE TOLERANCIA (Nivel económico de daños), nivel de población máximo de un fitófago permitido en un ecosistema, es decir, la densidad máxima del fitófago para que no haya daños sociales, económicos o ambientales.³⁴⁸

En el ecosistema puede haber poblaciones de fitófagos siempre y cuando no superen el umbral de tolerancia. Para ello se puede:

- a) Reducir la población del fitófago:
 - Control del fitófago
 - Favorecer los enemigos naturales (lucha biológica)
 - Medidas culturales.
- b) Elevar el umbral de tolerancia. Ej. Plantar árboles resistentes.

En el control y manejo integrado de plagas es importante tomar en cuenta la biología, ecología y hábitos de la especie a controlar –como ya se había explicado en la unidad temática 2-; por lo tanto se deriva el **Manejo Ecológico de Plagas (MEP)** que se define como un sistema que regula las plagas, principalmente en forma preventiva, sin utilizar compuestos o prácticas que ponen en peligro la salud de los agricultores, los consumidores y el ecosistema, por lo que quedan excluidos los plaguicidas químicos de origen sintético.

³⁴⁸ Davidson, R. (1992)

En el Manejo Ecológico de Plagas se utiliza principalmente:

Manejo del comportamiento (control etológico): la etología es el estudio del comportamiento de los animales en relación al ambiente; y el control etológico es el control de plagas aprovechando el comportamiento de algunos insectos. El control etológico parte de la idea de que sólo conociendo aspectos vitales de los insectos podemos entender las bases para su manejo de una manera racional.

El comportamiento está determinado por la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos.³⁴⁹

Así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella. Se trata de una sustancia atrayente. En otros casos el efecto puede ser opuesto; entonces se trata de una sustancia repelente. Hay sustancias que estimulan la ingestión de alimentos, otras la inhiben.

Parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismos de comunicación entre individuos de la misma especie. Los mensajes que se envían y reciben pueden ser de atracción sexual, alarma, agregación, orientación y otros.

Las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares.

- **Trampas pegajosas de colores:** Muchos insectos son atraídos por una diversidad de colores. Las trampas consisten de plásticos de

³⁴⁹ Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos en <http://www.raaa.org/cet.html>

un determinado color, untados con alguna sustancia pegajosa para atrapar al insecto.

- **Trampas amarillas:** Capturan mosca minadora, cigarritas y mosca blanca.
- **Trampas azules:** Capturan trips.
- **Trampas rojas:** Capturan escarabajos de la corteza.
- **Trampas de luz:** Diversos insectos nocturnos son atraídos por luz blanca o negra.

Luces fluorescentes son colocadas en trampas con embudo, de tal manera que los insectos luego de ser atraídos, ingresan al embudo y quedan atrapados.

También se tiene buena experiencia con un mechero casero, debajo del cual se pone una bandeja de agua.³⁵⁰

El sistema de captura de los insectos está formado por superficies de impacto, un embudo y un recipiente donde caen los insectos. El recipiente varía, según se desee mantener a los insectos vivos o muertos, para lo cual basta usar un recipiente que contenga agua con aceite, kerosene o petróleo.

- **Trampas con atrayentes alimenticios:** los atrayentes son sustancias que orientan al insecto hacia la fuente que emite el olor. Hay dos tipos de atrayentes:
 - los relacionados con olores de alimentos
 - los relacionados con olores de atracción sexual entre los insectos.

- **Feromonas sexuales:** Hay muchos insectos que se comunican entre sí por medio de sonidos, pero la mayoría lo hace por medio de olores, emitiendo sustancias llamadas feromonas.

Las feromonas sexuales, pueden ser usadas de dos formas:

- Para realizar la evaluación o seguimiento de la plaga
- Para inundar un campo y provocar la desorientación de los machos liberando las feromonas mediante una mochila rociadora.

Otras técnicas son el uso de variedades resistentes (control varietal), liberación de machos estériles (control genético), medidas legales (control legal), manejo de la temperatura, humedad, atmósfera, sonido (control físico), remoción y destrucción manual, barreras, trampas, etc. (control mecánico), entre otras.³⁵¹

El Arquitecto de Paisaje puede utilizar el manejo integrado de plagas combinando varios métodos de control, tomando en cuenta los hábitos y morfología general de la plaga a controlar.

³⁵⁰ Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos en <http://www.raaa.org/cet.html>

³⁵¹ Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos en <http://www.raaa.org/cbt.html>

4.7 CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS.

Los métodos de control de plagas se clasifican en:

1. LEGALES

- Inspecciones en aduanas. Existen medidas legales referidas a inspecciones fitosanitarias que eviten la entrada de nuevas especies fitófagas a nuestros ecosistemas; son las cuarentenas que se realizan en las aduanas.
- Inspecciones en viveros. Se trata de asegurar que no se llevan a repoblar con árboles enfermos.

2. FÍSICOS O MECÁNICOS: Son métodos orientados a la destrucción de la plaga en forma directa, causándole algún trastorno fisiológico o creando ambientes desfavorables que impiden el desarrollo normal de la plaga³⁵². Algunos ejemplos son³⁵³:

La colección y destrucción mecánica: Manualmente se recoge las plagas de las plantas y se las elimina, para reducirlas.

Control de la temperatura: Este control aprovecha la susceptibilidad de las plagas y enfermedades a las temperaturas. El calor hace que coagulen las proteínas en las células y revienten. Este efecto se da aproximadamente a los 40°C, dependiendo de la forma de vida.

Zanjas o barreras vivas: Zanjas alrededor del cultivo o barreras perimétricas con plantas que evitan de alguna forma el ingreso de la

plaga al campo de cultivo. A su vez sirven como plantas hospederas para benéficos. Estas líneas se siembran en forma perpendicular a la dirección del viento o alrededor de todo el campo.

3. CULTURALES: Es el control realizado a través de prácticas que generan un agroecosistema menos favorable para el desarrollo y sobrevivencia de las plagas. Es un control que se realiza aún antes que las plagas se presenten. Con estas técnicas se crean las bases para impedir el desarrollo de los insectos, empezando con la incorporación de materia orgánica al suelo. Un suelo rico en materia orgánica contiene un gran número de microorganismos benéficos que controlan a nemátodos y enfermedades y hace que la planta se desarrolle bajo condiciones óptimas de agua, aire y nutrientes. Esto hace que la planta sea sana y con esto relativamente más resistente al ataque de plagas y enfermedades.³⁵⁴

Algunas técnicas culturales preventivas son:

Preparación de suelos: Un suelo sano significa plantas sanas. A través del volteo de la tierra se expone a algunas plagas del suelo al ambiente o a predadores, el terreno es nivelado y facilitado el manejo adecuado de agua. El volteo del suelo favorece la germinación uniforme de las semillas y un buen enraizamiento de las plantitas.

Aporque: Es la apilación de tierra al rededor de la base de las plantas, para evitar que las raíces se expongan a la intemperie y sean

³⁵² Control natural de insectos. Barrer Schultz (2001)

³⁵³ Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos en <http://www.raaa.org/cfi.html>

³⁵⁴ Vigiani, A. (1990)

presa de algunas plagas. En este caso la plaga no puede atacar al cuello de las plantas, raíces o tubérculos.

Uso de semilla y material de trasplante limpio: Una semilla limpia evita la proliferación de enfermedades e insectos nocivos y garantiza un crecimiento y desarrollo bueno desde un principio.³⁵⁵

Manejo de malezas: el manejo de las malezas se debe realizar dentro del área de diseño y en los bordes.

a) dentro del diseño: las malezas causan molestias por competir con las plantas ornamentales por los recursos vitales, como agua, nutrientes y luz. Estas plantas albergan tanto insectos como patógenos que pueden convertirse en serios problemas para el cultivo. Sin embargo, la estimulación selectiva de algunas malezas puede generar beneficios en el control de ciertas plagas. Actualmente se recomienda la destrucción selectiva de malezas, con una previa evaluación de cada caso.

b) en los bordes del diseño: muchas plagas insectiles, como también benéficos, pueden alimentarse y/o reproducirse en la vegetación que crece en los bordes de los lugares donde se propone el uso de vegetación ornamental, las que posteriormente infestarán a la vegetación que se encuentra dentro del área de diseño. Las plantas pueden ser reservorios para los enemigos naturales y refugios de la vida silvestre.

Cultivos asociados y policultivos: el incremento de la biodiversidad en los agroecosistemas, facilita el incremento de organismos benéficos, además de mejorar en algunos casos la

incorporación de nutrientes, como en el caso de leguminosas. En un monocultivo (o uso de una sola especie en diseño) hay mayor abundancia de hospederos, con lo que la plaga se propaga en gran cantidad. En cambio, en cultivos asociados (o la utilización de varias especies en diseño), la propagación de las plagas no es tan alta, por falta de alimento y porque es más difícil encontrar a la planta hospedera por el olor y la presencia visual de la otra vegetación ornamental.

Plantas repelentes: algunas plantas producen un olor fuerte y desagradable para insectos que los ahuyenta. La asociación de plantas con especies atrayentes puede reducir el ataque de plagas a un mínimo.

Además del olor, también hay plantas que producen exudaciones radiculares que no favorecen la reproducción de plagas, por ejemplo: nemátodos en el suelo. Las exudaciones radiculares modifican la fauna del suelo. Por ejemplo la caléndula y tagetes controlan a *Meloidogyne* sp.³⁵⁶

Manipulación de la fertilidad: El abonamiento correcto ayuda mucho a las plantas en defensa contra los insectos, pero un abonamiento exagerado puede ser peligroso pues las plantas crecerán en exceso con la consiguiente formación de tejidos tiernos que son muy atractivos para muchos insectos y ácaros, por ejemplo un exceso de nitrógeno en la planta provoca mayores infestaciones de araña roja (*Tetranychus urticae*) en diversa vegetación.

³⁵⁵ Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos en <http://www.raaa.org/ccu.html>

³⁵⁶ Vigiani, A. (1990)

Manejo de agua: el manejo del agua de riego puede favorecer o impedir el desarrollo de altas poblaciones de insectos. Los riegos deben darse en forma muy cuidadosa y controlada, evitando los riegos pesados y distanciados. Se recomienda riegos ligeros y más frecuentes con la finalidad de lograr una zona radicular con un adecuado volumen poroso conteniendo suficiente aire y agua de buena calidad. Los volúmenes de agua aplicados deberán estar apoyados en un programa de investigación "in situ".

Uso de tutores: los tutores permiten que algunas plantas desarrollen hacia arriba y no hacia los lados, de esta manera se evita el ataque de algunas plagas.

Poda o remoción de partes infestadas: partes de plantas dañadas por plagas, deben ser eliminadas para evitar que estas se reproduzcan e infesten a toda una plantación.

4. **QUÍMICOS:** Son aplicaciones de productos químicos (insecticidas). Son correctivos y se realizan sobre el fitófago ya reconocido. También pueden ser utilizados productos químicos naturales (extraídos de las plantas), atrayentes (para la fabricación de trampas) o repelentes.³⁵⁷
5. **BIOLÓGICOS:** Es el control de plagas realizado por la acción de sus enemigos naturales (predadores, parasitoides y patógenos). Este tipo

de control se manifiesta en forma natural o por la acción del hombre a través de crías y liberaciones.³⁵⁸

Predadores: son un grupo muy diverso de animales, incluyendo vertebrados como batracios, reptiles, aves y murciélagos; e invertebrados como ácaros, arañas e insectos. Muchos predadores se alimentan indistintamente de insectos dañinos y benéficos, orientándose hacia el mayor número de insectos presas, que por lo general son las plagas. Los insectos son los predadores invertebrados más importantes, siguiendo en jerarquía las arañas y los ácaros; incluyen tanto especies masticadoras como especies picadoras-chupadoras.³⁵⁹



Figura 4-32. Control biológico. Catarina comiendo pulgones.³⁶⁰

³⁵⁷ Revista La Era Ecológica # 0 en http://www.eraecologica.org/revista_00/era_ecologica_0.htm?control_insectos.htm~mainFrame

³⁵⁸ Cervantes, J. et al. (2003)

³⁵⁹ Control natural de insectos Barrer Schultz (2001)

³⁶⁰ Imagen tomada en <http://www.insectariumvirtual.com/>



Figura 4-33. Ejemplo de control biológico.³⁶¹

Parasitoides: se caracterizan porque una parte de su ciclo de vida lo realizan a expensas de un hospedero. Pueden ser endoparasitoides (internos) o sea la hembra deposita sus huevos dentro del hospedero o ectoparasitoides (externos), si los huevos son depositados sobre los hospederos. Los parasitoides adultos se alimentan del néctar de las flores, del polen, o de los fluidos del cuerpo del hospedero herido por la punción del

ovipositor. Este hábito es común en las avispietas de la familia Aphelinidae.

Los parasitoides de las plagas pertenecen casi exclusivamente a los órdenes de los Himenópteros o avispas y a los Dípteros o moscas.³⁶²



Figura 4-34. Avispa icneumónida poniendo huevos.³⁶³



³⁶² Cervantes, J. et al. (2003)

³⁶³ Imagen tomada de J.A.L. Cooke/Oxford Scientific Films en Encarta © Biblioteca de Consulta 2003.

³⁶¹ Imagen tomada en <http://www.insectariumvirtual.com/>

Figura 4-35a. Avispitas naciendo de Larva de lepidóptero. ³⁶⁴



Figura 4-35b. Avispitas naciendo de Larva de lepidóptero. ³⁶⁵



Figura 4-36. Larva de lepidóptero como hospedero de avispitas.



Figura 4-37. Larva de lepidóptero muerto después de servir como alimento de avispitas.



Figura 4-38. Pupas de Avispitas.

³⁶⁴ Imágenes tomadas por Castañeda, R. AR (2005)

³⁶⁵ Imágenes tomadas por Castañeda, R. AR (2005)



Figura 4-39a. Detalle de Avispitas.



Figura 4-39b. Detalle de Avispitas ³⁶⁶

Patógenos: se incluye a los virus, bacterias y hongos, que generalmente matan a sus hospederos. Los más conocidos son los virus y las bacterias por su facilidad de reproducción y, comparados con los hongos, por ser relativamente menos

dependientes de las condiciones ambientales (humedad, temperatura).

Existe una gran diversidad de virus patógenos de larvas de lepidópteros, los más importantes son el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) y el virus de la granulosis (VG). La bacteria más conocida es *Bacillus thuringiensis* (Bt) que afecta principalmente a larvas de lepidópteros, así como de dípteros y coleópteros. Los hongos más conocidos son *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii* y *Metarhizium anisopliae*.³⁶⁷



Figura 4-40. Avispitas listas para poner huevos en otra larva.

³⁶⁶ Imágenes tomadas por Castañeda, R. AR (2005)

³⁶⁷ Cervantes, J. et al. (2003)

4.8 LOS INSECTICIDAS

Un insecticida es aquel biocida cuya sustancia activa puede ser tanto química como biológica (insecticida químico / insecticida biológico).

TIPOS DE INSECTICIDAS.

En los primeros insecticidas se buscaba:

- Efecto de “choque”: rápida destrucción de los individuos.
- Amplio espectro de acción: Capaces de actuar sobre muchos tipos de insectos.

Un ejemplo es el insecticida DDT.³⁶⁸

Los problemas derivados del uso de estos insecticidas son:

- Desequilibrio del ecosistema: se destruyen insectos que controlan a otros fitófagos y aparecen plagas secundarias.
- Se dejan de utilizar medidas preventivas y culturales.
- Resistencia: hay insectos que tienen una rápida selección natural y aparecen razas de fitófagos resistentes a los insecticidas.

A raíz de estos problemas aparecen unos insecticidas con las siguientes características:

- Menor efecto de choque
- Efecto menos potente.
- Insecticidas selectivos: Sólo afectan a unas especies concretas de fitófagos y no a otras. Provocan un menor desequilibrio del ecosistema. Al tener un menor radio de acción, su demanda es menor y por tanto son más caros.

- Tienen por inconveniente que es fácil la resistencia del insecto a estos insecticidas.

Un tercer grupo de insecticidas son los INSECTICIDAS FISIOLÓGICOS o BIOLÓGICOS, cuyas características son:

- Son selectivos.
- Se basan en el conocimiento de la fisiología del insecto.
- La aparición de resistencia es menos probable que los insecticidas anteriores.

³⁶⁸ Yague, A. et al. (1990)

4.9 CLASIFICACIÓN DE LOS INSECTICIDAS.

Los insecticidas se pueden clasificar de la siguiente manera:

A) SEGÚN LA FORMA DE ENTRADA EN EL ORGANISMO.

- De ingestión: El insecto tiene que ingerir el insecticida para que este tenga un efecto correcto.
- De contacto: La aplicación del insecticida debe ser en el tegumento del insecto, pueden penetrar la cutícula o bien, recubrir el insecto tapando los espináculos.
- De inhalación: Penetran por los espináculos respiratorios del insecto.
- De acción mixta: Una combinación de los tres anteriores.
- Sistémicos: Se aplican sobre la planta, alcanzando el sistema vascular y se traslada por toda la planta. Sólo sirve para insectos chupadores de la savia. Hay que aplicarlo cuando la planta se encuentre en un período de actividad vegetativo (primavera).

Es importante conocer la morfología general de los insectos para plantear un control químico según el organismo del insecto³⁶⁹

B) SEGÚN LA NATURALEZA DE LA MATERIA ACTIVA

a) Productos inorgánicos: La materia activa se compone de elementos químicos inorgánicos (arsenicales, fluorados, azufre y derivados). Tienen

el problema de que pueden ser tóxicos para la planta (fitotoxicidad). Son los primeros productos que se empezaron a utilizar.

b) De origen vegetal. Son sustancias que se extraen de las plantas y se sintetizan para luchar contra los insectos. Son muy persistentes y tienen poco peligro para el hombre. Tienen el inconveniente de que son muy caros. Tipos:

- Nicotina
- Piretrina
- Aceites minerales: Se obtienen del proceso de producción del petróleo. Sólo tienen acción de contacto, impidiendo la respiración del insecto. Hay dos tipos según la época de aplicación y riesgo de toxicidad.
 - De verano: Son insecticidas de inhalación. Son los menos peligrosos. Se aplican durante el desarrollo vegetativo de la planta.
 - De invierno: Se aplican en invierno, cuando la planta tiene desarrollo vegetativo.
- Orgánicos de síntesis. Son productos orgánicos fabricados artificialmente, pueden ser copias de los orgánicos vegetales. Los cuatro son neurotóxicos, es decir, afectan al tejido nervioso. En orden de aparición son:
 - Clorados. Hoy en día están prohibidos. Por ejemplo el DDT
 - Fosforados.
 - Carbonatados.
 - Piretroides.

³⁶⁹ Yague, A. et al. (1990)

- Químicos con efectos fisiológicos. Son de síntesis. Son sustancias que alteran los procesos fisiológicos del insecto.

Se les llama REGULADORES DEL CRECIMIENTO DEL INSECTO (RCI). Estos insecticidas son caros, muy selectivos y de acción más lenta.³⁷⁰

- Análogos a la hormona juvenil: La larva no puede transformarse en adulto. Se aplica en insectos que sólo causan daños en estado adulto.
- Análogos a la hormona de muda: El insecto muda en un momento no adecuado y muere. Se puede aplicar en cualquier estado del desarrollo.
- Inhibidores de la síntesis de cutícula: Impiden la síntesis de cutícula y el insecto muere.
- Biológicos: El componente activo que utilizan es materia viva (incluyendo virus). Son insecticidas que utilizan un enemigo natural del insecto. Estos insecticidas biológicos tienen un efecto de acción lento ya que se debe desencadenar un proceso biológico, pero a la vez son específicos y se pueden producir en grandes cantidades.

Pueden ser:

- a) Virus. Sólo afectan a los insectos y son seguros.
- b) Bacterias. La bacteria *Bacillus thuringiensis* produce una toxina que paraliza el tubo digestivo del insecto rápidamente.
- c) Hongos. Se utilizan sus esporas que germinan cuando se ponen en contacto con el insecto. La especie *Beauveria bastaria* es específica de insectos.

- d) Nemátodos. Hay nemátodos específicos de insectos que son enemigos naturales de éstos. Estos nemátodos llevan asociados una bacteria tóxica. La bacteria mata al insecto y el nemátodo se alimenta y reproduce en el insecto ya muerto.

³⁷⁰ Fitosanidad en plantas ornamentales y follajes Guatemala, (1999)

CONCLUSIONES

El término “plaga” se utiliza para cualquier especie animal o vegetal, incluso agente patógeno que daña las plantas. Existen factores que propician el incremento de los organismos dañinos para las plantas.

En la clase insectos es donde existen mayor número de plagas. Los insectos se caracterizan por tener el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.

Los insectos poseen ojos compuestos u ocelos que les sirven como receptores de ondas. Sus mandíbulas tienen distintas formas y esto depende de la función que realizan al momento de alimentarse. También los insectos poseen dos antenas que les sirve para relacionarse con el ambiente.

En el tórax de los insectos (protórax, mesotórax y metatórax) se encuentran tres pares de patas y dos pares de alas.

En el abdomen se encuentran los aparatos genitales y el ovopositor.

Las órdenes de insectos donde predominan los fitófagos son: Lepidópteros, Fásmidos, Hemípteros, Coleópteros, Dípteros, Himenópteros, Thysanópteros y Ortópteros.

Cuando los insectos se alimentan dañan la vegetación de distintas formas: causando minas foliares, galerías, terminan con toda la hoja dejando las nervaduras principales, causan plegamientos en las hojas y las usan como refugios, producen agallas y todo eso propicia la cicatrización en las plantas y exudados de goma como protección contra el daño. Por lo tanto la vegetación utilizada en diseño enferma y su aspecto se deteriora.

El Arquitecto de Paisaje debe estudiar los distintos tipos de insectos que pueden dañar la vegetación; así como, su morfología y hábitos para proponer un método de control buscando controlar el nivel de la población del organismo dañino. Existen distintos tipos de control: legales, culturales, físicos, químicos (insecticidas químicos y biológicos) y biológicos (manejo etológico y uso de depredadores naturales).

LECTURAS RECOMENDADAS

Proyecto VIFINEX. (1999). <<Biología y Manejo de Artrópodos-Plaga>>. En: Manual Técnico: Fitosanidad en Plantas Ornamentales y Follajes. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Guatemala. pp.: 2-13

<<El manejo integrado de plagas>>. En: Reseñas sobre el manejo de plagas No.2 Pesticide Action Network. Uk. (1998).

Wigglesworth, V. (1974) <<Capítulo XVII Los insectos y el hombre>>. En *La vida de los insectos*. Ediciones Destino. Barcelona. pp.:277-290.

Notas: Las lecturas recomendadas están incluidas en el **Manual de Prácticas** que complementa a este libro de texto

PÁGINAS DE INTERNET
RECOMENDADAS PARA CLASES
INTERACTIVAS

CLASE INTERACTIVA O COMO RESUMEN del tema de Insectos en http://icarito.latercera.cl/icarito/portada/0,0,38035857_151387702,00.html, o <http://icarito.latercera.cl/icarito/2001/816/>

CONTROL INTEGRADO. Es la manipulación de poblaciones de insectos, utilizando uno o más métodos de control. En <http://www.bricopage.com/plagas.html>

DIRECTORIO DE INSECTOS, IMÁGENES, CLASE INTERACTIVA, ETC. En http://www.urbanext.uiuc.edu/bugreview_sp/

Entomología: Insectos. Plaga. Daños forestales plantas. Clasificación taxonómica. Fitófagos. Insecticidas, en <http://apuntes.rincondelvago.com/entomologia.html>

GALERÍA DE INSECTOS, FOTOS ETC. en <http://www.alrfoto.com/ginsectos.htm>

HABLEMOS DE INSECTOS. CLASE INTERACTIVA en http://www.urbanext.uiuc.edu/insects_sp/01.html

INSECTARIO VIRTUAL BIBLIOTECA GALERIA DE FOTOS, ETC., en <http://www.insectariumvirtual.com/>

MOLESE, insumos para el control de plagas. (Página interactiva sobre productos y equipos de aplicación para control de plagas en México). En <http://www.molese.com.mx/molese.html>

Soporte de apoyo a los prácticos del Curso Básico de Fitopatología PRÁCTICAS DE FITOPATOLOGÍA POR INTERNET en <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/cursos/fitopato/practicas/nema-amb-fanerogamas.html>

GLOSARIO

Ácaro: nombre común de unas 30.000 especies de arácnidos diminutos, generalmente con el cuerpo ovalado y distribuidos por todo el mundo. Los ácaros se parecen a las garrapatas en que tienen la cabeza, el tórax y el abdomen fusionados en un cuerpo no segmentado, pero, normalmente, son mucho más pequeños.

Arácnido: término que se aplica al escorpión, la araña, el opilión, el ácaro, la garrapata y algunos otros animales invertebrados. Por lo general, los arácnidos son carnívoros y terrestres.

Artrópodo: término que se aplica a animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados, como los crustáceos, los insectos y las arañas; artrópodo significa 'patas articuladas'.

Ave: nombre común para cualquier miembro de una de las clases de vertebrados que incluye animales con plumas, ovíparo, con dos patas, dos alas y cuerpo cubierto de plumas

Brupéstidos: única y vasta familia de coleópteros de la superfamilia Buprestioideos, que comprende escarabajos xilófagos de brillo metálico. También denominado Buprestidae.

Cilios: pelo muy fino, sobre todo el borde de los órganos laminares, y principalmente cuando, habiendo varios cilios dispuestos paralelamente, forman a modo de pestañas. Se dice también de los apéndices plasmáticos sutilísimos y las más veces paralelos que poseen muchas células móviles de las algas / prolongación piliforme, relativamente corta con un centríolo de base, en ciertas células anatómicas y organismos móviles.

Cerambícidos: familia de insectos coleópteros de la superfamilia crismeloideos, que comprende los escarabajos longicornios. También denominados Cerambycidae.

Cercos: cada uno de los apéndices pares sensoriales segmentados del último segmento abdominal de muchos insectos y de algunos otros artrópodos. También se conoce con el nombre de cercópodo.

Coleóptero: nombre común de los miembros de un orden de insectos cuya característica más notable son los élitros, alas delanteras endurecidas en forma de vaina, que habitualmente cubren todo el abdomen del insecto cuando éste no está en vuelo.

Crustáceos: nombre común de los miembros de un subfilo de artrópodos fundamentalmente acuáticos, dotados de mandíbulas y dos pares de antenas, como el cangrejo, la langosta y la quisquilla. Se encuentran entre los animales de mayor éxito, ya que dominan los mares, en gran medida como los insectos dominan la tierra.

Curculiónidos: familia de insectos coleópteros de la superfamilia Curculionoideos, que comprenden los gorgojos típicos. También denominados Curculionidae.

Dípteros: miembros de un orden de insectos con un único par de alas. Los más conocidos son la mosca doméstica, el cínife, la mosca negra, el mosquito, la mosca de la fruta y el tábano. Otros muchos insectos llamados a veces moscas, como la libélula, la frigánea y la efímera no son verdaderas moscas, ya que tienen cuatro alas.

Elatéridos: vasta familia de insectos coleópteros de la superfamilia Elateroideos, muchos poseen órganos productores de luz. También denominados Elateridae.

Escarabeidos: nombre común de cualquiera de varios escarabajos grandes, de colores brillantes, de los que hay más de 12.000 especies en todo el mundo. Los escarabeidos se distinguen por su brillante colorido y su tamaño, que alcanza los 15 cm. de longitud y por la presencia de varios cuernos o protuberancias en la cabeza o el tórax; los del macho de muchas especies se usan para el combate.

Exudación: salida de líquido.

Exudado: líquido, más o menos fluido o denso, que, por exudación, sale de los órganos de las plantas en condiciones patológicas, o al ser lesionados.

Gasterópodo: nombre común que recibe cualquier molusco perteneciente a la clase Gastropoda, que incluye a los caracoles y a las babosas o limacos. Los gasterópodos (del griego, gaster, 'estómago'; podo, 'pie') suelen caracterizarse por su cubierta única y su cuerpo asimétrico.

Gusano: cualquier animal de cuerpo blando, casi siempre pequeño y a menudo alargado, que carezca de extremidades bien desarrolladas. El término no hace referencia a ningún grupo de animales en particular, sino que se aplica a muchos invertebrados no emparentados o sus larvas, y a unos pocos vertebrados.

Hemípteros: orden de insectos entre los que se incluyen la chinche de las camas, la chinche besucona, la chinche hedionda, la chinche del maíz, y muchas de las llamadas chinches acuáticas, como los escorpiones de agua y los zapateros. Las chinches pueden tener alas o carecer de ellas.

Himenópteros: (del griego hymen, 'membrana'; pteron, 'ala'), orden de insectos que contiene más de 150.000 especies, incluidas las hormigas, las abejas, las avispas, las moscas portasierra, los calcídidos y los

icneumónidos. Algunas especies de este orden viven en estructuras sociales muy complejas, aunque la mayoría son solitarias, parásitas o parasitoides (que matan lentamente al huésped cuando se aproxima el fin del desarrollo larvario del parásito).

Homópteros: orden de insectos formado por unas 38.000 especies con piezas bucales perforadoras y chupadoras que se alimentan de jugos vegetales. Entre las más conocidas se encuentran las filoxeras, los pulgones, las cigarras, las cigarrillas y los insectos escama o cochinillas.

Insecto: nombre común de cualquier animal perteneciente a la Clase Insecta del filo Artrópodos. Los insectos componen la mayor clase del mundo animal, ganando en número a todos los demás animales. Se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, respiran por tráqueas, tienen tres pares de patas y un solo par de antenas, de forma y dimensiones variadas, y sufren muchas transformaciones desde que salen del huevo hasta llegar a edad adulta.

Lepidóptero: nombre con que se conocen los insectos del orden Lepidóptero, que engloba las mariposas diurnas y nocturnas. Todas las mariposas diurnas y nocturnas tienen alas membranosas cubiertas de escamas y la mayoría de los adultos se caracterizan, además, por la presencia de ojos compuestos bien desarrollados, piezas bucales consistentes en un tubo chupador largo enrollado en espiral, o probóscide, y antenas prominentes.

Mamífero: nombre común que se aplica a cualquier animal de sangre caliente (más apropiado es el término homeotermo, es decir, cuya temperatura corporal permanece constante independientemente de las condiciones ambientales) perteneciente a la clase en la que se incluyen el

ser humano y otras especies que se caracterizan por tener el cuerpo recubierto de una cantidad variable de pelo.

Miriápodos: término (que significa 'muchos pies') con que se denomina a los animales artrópodos, generalmente terrestres, pertenecientes a las clases de los quilópodos, los diplópodos, los paurópodos y los sínfilos. Estos grupos se caracterizan porque tienen el cuerpo formado por cabeza y tronco y porque presentan apéndices pares en la mayoría o en todos los metámeros del cuerpo.

Molusco: nombre común de los miembros de un filo de animales de cuerpo blando (del latín molluscus, 'blando') que suelen tener una envoltura externa dura de naturaleza calcárea. Entre los moluscos más conocidos se encuentran las almejas, las ostras, los caracoles, las babosas, los pulpos y los calamares.

Nemátodo o Gusano cilíndrico: es el nombre común de cualquier miembro de un filo de gusanos no segmentados, que pueden ser terrestres, de agua dulce o marinos. Los gusanos cilíndricos están distribuidos por casi todo el mundo y son muy numerosos en las capas superficiales del suelo.

Omnívoro: animal que se alimenta tanto de carne de otros animales como de materia vegetal.

Ortópteros: gran orden de insectos entre los que se encuentran los saltamontes, las langostas, los grillos y los alacranes cebolleros.

Los insectos de este orden tienen un aparato bucal adaptado para morder y se caracterizan porque sufren una metamorfosis incompleta. Los ortópteros ponen unos huevos comparativamente escasos en número y, por regla general, los dejan en unas bolsas ovígeras, aunque algunos los dispersan. Se conocen más de 18.000 especies. Muchas de

éstas se desplazan en enjambres de un gran número de individuos, como en el caso de las destructivas langostas migratorias.

Ovipositor: estructura especializada de muchos insectos para la deposición de los huevos.

Parénquima: tejido de las plantas superiores que consiste en células vivientes de membrana fina, las cuales son agentes de la fotosíntesis o sirven para el almacenamiento de reservas / la parte epitelial especializada de un órgano en contraste con el tejido conectivo de soporte y la red nutritiva.

Tortricidos: familia de polillas fitófagas de la superfamilia Tortricoidea que tienen cuerpo robusto, las alas ligeramente ribeteadas y las antenas filiformes. También denominados Tortricidae.

Vertebrados: aquellos animales cordados que tienen una columna dorsal segmentada en su estado adulto y presentan un cráneo (cubierta ósea o cartilaginosa del encéfalo).

BIBLIOGRAFÍA

<<Control natural de insectos /Brooklyn Botanic Garden>>. Editor Warrer Schultz (2001) Editorial Trillas. México, D. F.

Apablaza, J. (2000) <<Introducción a la entomología general y agrícola>>. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile

Cervantes, J. et. al. (2003) <<Fundamentos de Control Biológico en México>> Serie Académicos CBS. Núm.51. Universidad Autónoma Metropolitana. pp.:226

Davidson, R. (1992). <<Plagas de insectos agrícolas y del jardín>>. vers. en español Laura M. Linares. Editorial Limusa. México.

<<Diccionario de Botánica>> (1985). Barcelona-México-Latinoamérica. Editorial Labor S.A.

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo I, A-M

<<Diccionario McGraw-Hill de Biología>>. (1991). USA-Barcelona-México-Latinoamérica. Tomo II, N-Z

Domínguez, F. (1989). <<Plagas Y Enfermedades De Las Plantas Cultivadas>>. Ediciones Mundi-Prensa. pp.: 821

Fitosanidad en plantas ornamentales y follajes Guatemala, noviembre (1999) manual técnico proyecto VIFINEX- OIRSA pp. 87. en: <http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-1999/Manual-03/III-plagas.htm>.

Libro electrónico:

<http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Indice.htm>

GENERALIDADES DE ENTOMOLOGÍA en:

<http://usuarios.lycos.es/agrolink/entomolog%EDageneralidades.html>

McGavin, G. (2000). <<Insectos, arañas y otros artrópodos terrestres. Omega. Barcelona.

Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS *PLAGAS NO CUARENTENARIAS REGLAMENTADAS: CONCEPTO Y APLICACIÓN* NIMF N° 16. Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Roma, 2003. En:

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y4223s/y4223s06.html

Revista La Era Ecológica # 0 *Tips sobre el Manejo Integrado de Plagas*. en http://www.eraecologica.org/revista_00/era_ecologica_0.htm?control_insectos.htm~mainFrame

Torralba, A.; (1995).-<<II Curso de Iniciación a la Entomología,>> Editorial Asociación Naturalista Altoaragonesa Onso. pp.: 74 Edición web (380 Kb en 21 páginas y 38 figuras). En: <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

Torralba, A.; (1998).-<<II Curso de Iniciación a la Entomología Naturalisquam magis est tota quam in minimis>>.. Editorial Asociación Naturalista Altoaragonesa Onso. pp.: 47. Edición web (538 Kb en 16 páginas y 43 figuras). En <http://scriptusnaturae.8m.com/pral/invertebrados.html>

Vigiani, A. (1990). <<Hacia el control integrado de plagas >> Hemisferio sur. Buenos aires.

Yague, A. et al. (1990)<<Guía practica de insecticidas, acaricidas y nematocidas>> Editorial DowElanco. Madrid

PAGINAS DE INTERNET

<http://www.jardin-mundani.org/fitopatologias.htm>

<http://www.lacoctelera.com/juananguerrero/post/2006/05/12/>

Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos:

<http://www.raaa.org/ib.html>

<http://www.raaa.org/mep.html>

<http://www.raaa.org/cb.html>

<http://www.raaa.org/ccu.html>

<http://www.raaa.org/cet.html>

<http://www.raaa.org/cbtab.html>

<http://www.raaa.org/cfi.html>

Diccionarios digitales:

<http://www.proyectosalohogar.com/Diccionario/>

<http://www.diccionariosdigitales.com>

<http://www.diccionariosdigitales.net>

OBJETIVOS CUMPLIDOS

Se cumplió con el objetivo general de elaborar las notas de curso, así como material digital y prácticas que sirvan de base para estructurar un libro de texto, que apoye a la enseñanza de la materia y que ejemplifique adecuadamente los contenidos de la asignatura.

Se cumplió con los objetivos específicos:

1. Elaborar las notas de curso de la asignatura.
2. Elaborar el manual de prácticas.
3. Elaborar un Banco de información digital con la sintomatología producida por los organismos dañinos.
4. Elaborar una lista que incluya una base de datos con información especializada y actualizada para consulta de los alumnos.

PROPUESTAS AL PLAN DE ESTUDIOS

Teniendo en cuenta que la intención del documento es que el alumno de Arquitectura de paisaje domine y se le facilite el contenido y su aplicación en el taller de proyectos y posteriormente en la vida profesional, en forma preventiva y correctiva, enlisto las siguientes propuestas que ya están incluidas en el trabajo:

1. Elaboración de un libro de texto para la materia, con lenguaje técnico que se apegó a la fuente de origen.
2. Se elaboró un índice donde se contemplan los cambios realizados al plan de estudios.

3. Se enriqueció el texto con fotografías de malezas, enfermedades en plantas ornamentales, insectos y equipo de aplicación de métodos de control, para que el estudiante de Arquitectura de Paisaje asimile gráficamente lo explicado.
4. Se enriqueció la bibliografía del plan de estudios
5. Se obtuvo el banco digital de imágenes de malezas
6. Se obtuvo el banco digital de imágenes enfermedades en plantas ornamentales
7. Se obtuvo el banco digital donde se muestra una base de datos de libros -relacionados con los temas de la asignatura- existentes en la Biblioteca Central de la UNAM y en la Biblioteca de Chapingo.
8. Se proponen glosarios para esclarecer los conceptos importantes.
9. Se proponen lecturas para complementar el estudio de la asignatura.
10. Se proponen referencias de páginas de Internet donde existen prácticas interactivas, artículos y galerías de la unidad 4.
11. Se propone un manual de prácticas que sirva para que el alumno de Arquitectura de Paisaje pueda aplicar y reconocer los conocimientos adquiridos.

ANEXO

CATÁLOGO DIGITAL
EXISTENTE EN BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO UNAM

TEMAS DE MALEZAS

Clasificación SB611 A75 2002

Autor ● [Monaco, Thomas J.](#)

Título Weed science : principles and practices / Thomas J. Monaco, Stephen C. Weller, Floyd M. Ashton

Pie de Imprenta New York : J. Wiley, c2002

Clasificación SB611.5 L54

Autor ● [Liebman, Matt](#)

Título Ecological management of agricultural weeds / written and edited by Matt Liebman, Charles L. Mohler, Charles P. Staver

Pie de Imprenta Cambridge, United Kingdom : Cambridge University, 2001

Clasificación SB611 B57

Autor ● [Bjornson, Howard](#)

Título Weeds / Howard Bjornson

Pie de Imprenta San Francisco, California : Chronicle, c2000

Clasificación SB951.4 H475

Título Herbicides and their mechanisms of action / edited by Andrew H. Cobb and Ralph C. Kirkwood

Pie de Imprenta Sheffield, England : Sheffield Academic ; Boca Raton : CRC, 2000

Clasificación SB611 Z54 1999

Autor ● [Zimdahl, Robert L.](#)

Título Fundamentals of weed science / Robert L. Zimdahl

Pie de Imprenta San Diego : Academic, c1999

Clasificación SB613.M4 V55

Autor ● [Villaseñor Rios, Jose Luis](#)

Título Catalogo de malezas de Mexico / Jose Luis Villaseñor Rios, Francisco J. Espinosa Garcia

Pie de Imprenta Mexico : UNAM, c1998

Clasificación SB613.M4 E76

Autor ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier](#)

Título Manual de malezas del Valle de Mexico : claves, descripciones e ilustraciones / Francisco J. Espinosa Garcia, Jose Sarukhan

Pie de Imprenta Mexico : UNAM : Fondo de Cultura Economica, 1997

Clasificación SB611 L33

Autor ● [Labrada, R.](#)

Título Manejo de maleza para paises en desarrollo / por R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker

Pie de Imprenta Roma : FAO, 1996

Clasificación SB973 G37

Autor ● [García Torres, Luis](#)

Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla

Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB611 M34

Título Manejo de malezas : Manual del instructor / Centro internacional de proteccion vegetal... [et al.]

Pie de Imprenta Roma : Fao, 1987

Clasificación SB611 K55618 1980

Autor ● [Klingman, Glenn C.](#)

Título Estudio de las plantas nocivas : Principios y practicas / Glenn c. klingman, floyd m. ashton ; vers. espanola roberto esteban thomson saenz

Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1980

Clasificación SB611 V54

Autor ● [Villarias Moradillo, Jose Luis](#)

Título Atlas de malas hierbas / Jose luis villarias moradillo

Pie de Imprenta Madrid : Mundi-prensa, 1979

Clasificación SB611 N37

Autor ● [National Research Council. Committee On Plague Of Plant And Animals.](#)

Título Plantas nocivas y como combatirlas / Subcomite de plantas nocivas... et al.! ; version espanola modesto rodriguez de la torre

Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1978

Clasificación SB613.G7 C52

Autor ● [Chancellor, Richard John](#)

Título Identificacion de plantulas de malas hierbas / R. j. chancellor ; traducido del ingles por luis heras cobo

Pie de Imprenta Zaragoza : Acribia, 1964

Clasificación SB613.M4 V55

Autor ● [Villaseñor Rios, Jose Luis](#)

Título Catalogo de malezas de Mexico / Jose Luis

Villaseñor Rios, Francisco J. Espinosa Garcia

Pie de Imprenta Mexico : UNAM, c1998

Descr. Física 448 p.

Idioma SPA

Nota General Coeditado con: Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y el Fondo de Cultura Economica

Materia ● [Malezas -- Mexico -- Catalogos](#)

Coautor Personal ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier, coaut.](#)

Coautor Corporativo ● [Universidad Nacional Autonoma de Mexico](#)

Clasificación SB613.M4 E76

ISBN 968-36-4969-6

Autor ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier](#)

Título Manual de malezas del Valle de Mexico : claves, descripciones e ilustraciones / Francisco J. Espinosa Garcia, Jose Sarukhan

Pie de Imprenta Mexico : UNAM : Fondo de Cultura Economica, 1997

Descr. Física 408 p.

Serie ● [Serie Texto cientifico universitario](#)

Idioma SPA

Materia ● [Malezas -- Mexico, Valle de -- Manuales, etc.](#)

● [Malezas -- Identificacion -- Mexico, Valle de --](#)

[Manuales, etc.](#)

Coautor Personal ● [Sarukhan Kermes, Jose, coaut.](#)

Coautor Corporativo ● [Universidad Nacional Autonoma de Mexico](#)

Clasificación SB611 M34

ISBN 92-5-302279-5

Título Manejo de malezas : Manual del instructor / Centro internacional de proteccion vegetal... [et al.]

Pie de Imprenta Roma : Fao, 1987

Descr. Física 160 p

Serie ● [Coleccion fao. capacitacion ; no. 12](#)

Materia ● [Control de malezas -- Manuales, etc.](#)

Coautor Corporativo ● [FAO](#)

● [Centro Internacional de Proteccion Vegetal](#)

(Estados Unidos)

Clasificación SB611 A75 2002

Autor ● [Monaco, Thomas J.](#)

Título Weed science : principles and practices / Thomas J. Monaco, Stephen C. Weller, Floyd M. Ashton

Pie de Imprenta New York : J. Wiley, c2002

Clasificación SB951.4 H475

Título Herbicides and their mechanisms of action / edited by Andrew H. Cobb and Ralph C. Kirkwood

Pie de Imprenta Sheffield, England : Sheffield Academic ; Boca Raton : CRC, 2000

Clasificación SB611 Z54 1999

Autor ● [Zimdahl, Robert L.](#)

Título Fundamentals of weed science / Robert L. Zimdahl

Pie de Imprenta San Diego : Academic, c1999

Clasificación SB611 L33

Autor ● [Labrada, R.](#)

Título Manejo de maleza para paises en desarrollo / por R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker

Pie de Imprenta Roma : FAO, 1996

Clasificación SB973 G37

Autor ● [Garcia Torres, Luis](#)

Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla
Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB611 M34

Título Manejo de malezas : Manual del instructor / Centro internacional de proteccion vegetal... [et al.]
Pie de Imprenta Roma : Fao, 1987

Clasificación SB611 K55618 1980

Autor [Klingman, Glenn C.](#)
Título Estudio de las plantas nocivas : Principios y practicas / Glenn c. klingman, floyd m. ashton ; vers. espanola roberto esteban thomson saenz
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1980

Clasificación SB611 N37

Autor [National Research Council. Committee On Plague Of Plant And Animals.](#)
Título Plantas nocivas y como combatir las / Subcomite de plantas nocivas... et al.! ; version espanola modesto rodriguez de la torre
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1978

Clasificación SB973 G37

Autor [Garcia Torres, Luis](#)
Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla
Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundiprensa, 1991

Clasificación SB611 V54

Autor [Villarias Moradillo, Jose Luis](#)
Título Atlas de malas hierbas / Jose luis villarias moradillo
Pie de Imprenta Madrid : Mundi-prensa, 1979

Clasificación SB933.3 D32

Autor [Debach, Paul](#)
Título Control biologico de las plagas de insectos y malas hierbas / Tr. c.m. castanos.

Pie de Imprenta Mexico, continental, 1977

Clasificación QK9 G83

Autor [Guell, Francisco](#)
Título Malas hierbas : Diccionario clasificatorio ilustrado.
Pie de Imprenta Barcelona : Oikos-Tau, c1970

Clasificación SB613.G7 C52

Autor [Chancellor, Richard John](#)
Título Identificacion de plantulas de malas hierbas / R. j. chancellor ; traducido del ingles por luis heras cobo
Pie de Imprenta Zaragoza : Acribia, 1964

TEMAS DE FITOPATOLOGÍA

Clasificación SB601 A3618 1995

ISBN 968-18-51-84-6
Autor [Agrios, George N., 1936-](#)
Título Fitopatologia / George N. Agrios
Edición 2
Pie de Imprenta Mexico : Uteha, c1995
Descr. Física 838 p
Nota General Traducción de: Plantpathology
Materia [Plantas -- Enfermedades](#)
Acervos [Todos los ejemplares](#)

Clasificación SB601 I34

ISBN 968-18-2352-4
Autor [I. de Bauer, Maria de Lourdes de la](#)
Título Fitopatologia / Ma. de lourdes de la i. de bauer
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, c1987
Descr. Física 384 p
Materia [Plantas -- Enfermedades](#)
Acervos [Todos los ejemplares](#)

Clasificación SB601 A3618

ISBN 968-18-1466-5
Autor [Agrios, George N., 1936-](#)
Título Fitopatologia / George n. agrios ; vers. espanola manuel guzman ortiz

Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1985
Descr. Física 756 p
Nota General Traducción de: plant pathology
Materia ● [Plantas -- Enfermedades](#)
Coautor Personal ● [Guzman Ortiz, Manuel, tr.](#)
Acervos [Todos los ejemplares](#)

TEMAS DE CONTROL MALEZAS

Clasificación SB6 I3.M4 V55

Autor ● [Villaseñor Rios, Jose Luis](#)
Título [Catalogo de malezas de Mexico / Jose Luis Villaseñor Rios, Francisco J. Espinosa Garcia](#)
Pie de Imprenta Mexico : UNAM, c1998
Descr. Física 448 p.
Idioma SPA
Nota General Coeditado con: Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y el Fondo de Cultura Economica
Materia ● [Malezas -- Mexico -- Catalogos](#)
Coautor Personal ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier, coaut.](#)
Coautor Corporativo ● [Universidad Nacional Autonoma de Mexico](#)

Clasificación SB6 I3.M4 E76

ISBN 968-36-4969-6
Autor ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier](#)
Título [Manual de malezas del Valle de Mexico : claves, descripciones e ilustraciones / Francisco J. Espinosa Garcia, Jose Sarukhan](#)
Pie de Imprenta Mexico: UNAM: Fondo de Cultura Economica, 1997
Descr. Física 408 p.
Serie ● [Serie Texto científico universitario](#)
Idioma SPA
Materia ● [Malezas -- Mexico, Valle de -- Manuales, etc.](#)
● [Malezas -- Identificacion -- Mexico, Valle de -- Manuales, etc.](#)
Coautor Personal ● [Sarukhan Kermes, Jose, coaut.](#)
Coautor Corporativo ● [Universidad Nacional Autonoma de Mexico](#)

Clasificación SB6 I1 M34

ISBN 92-5-302279-5
Título [Manejo de malezas : Manual del instructor / Centro internacional de proteccion vegetal... \[et al.\]](#)

Pie de Imprenta Roma : Fao, 1987
Descr. Física 160 p
Serie ● [Coleccion fao. capacitacion ; no. 12](#)
Materia ● [Control de malezas -- Manuales, etc.](#)
Coautor Corporativo ● [FAO](#)
● [Centro Internacional de Proteccion Vegetal](#)
(Estados Unidos)

TEMAS DE MANEJO DE MALEZAS

Clasificación SB6 I1 A75 2002

Autor ● [Monaco, Thomas J.](#)
Título [Weed science : principles and practices / Thomas J. Monaco, Stephen C. Weller, Floyd M. Ashton](#)
Pie de Imprenta New York : J. Wiley, c2002

Clasificación SB6 I1.5 L54

Autor ● [Liebman, Matt](#)
Título [Ecological management of agricultural weeds / written and edited by Matt Liebman, Charles L. Mohler, Charles P. Staver](#)
Pie de Imprenta Cambridge, United Kingdom : Cambridge University, 2001

Clasificación SB6 I1 B57

Autor ● [Bjornson, Howard](#)
Título [Weeds / Howard Bjornson](#)
Pie de Imprenta San Francisco, California : Chronicle, c2000

Clasificación SB951.4 H475

Título [Herbicides and their mechanisms of action / edited by Andrew H. Cobb and Ralph C. Kirkwood](#)
Pie de Imprenta Sheffield, England : Sheffield Academic ; Boca Raton : CRC, 2000

Clasificación SB6 I1 Z54 I999

Autor ● [Zimdahl, Robert L.](#)
Título [Fundamentals of weed science / Robert L. Zimdahl](#)
Pie de Imprenta San Diego : Academic, c1999

Clasificación SB613.M4 V55

Autor ● [Villaseñor Rios, Jose Luis](#)

Título Catalogo de malezas de Mexico / Jose Luis Villaseñor Rios, Francisco J. Espinosa Garcia

Pie de Imprenta Mexico : UNAM, c1998

Clasificación SB613.M4 E76

Autor ● [Espinosa Garcia, Francisco Javier](#)

Título Manual de malezas del Valle de Mexico : claves, descripciones e ilustraciones / Francisco J. Espinosa Garcia, Jose Sarukhan

Pie de Imprenta Mexico : UNAM : Fondo de Cultura Economica, 1997

Clasificación SB611 L33

Autor ● [Labrada, R.](#)

Título Manejo de maleza para paises en desarrollo / por R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker

Pie de Imprenta Roma : FAO, 1996

Clasificación SB973 G37

Autor ● [Garcia Torres, Luis](#)

Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla

Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB611 M34

Título Manejo de malezas : Manual del instructor / Centro internacional de proteccion vegetal... [et al.]

Pie de Imprenta Roma : Fao, 1987

Clasificación SB611 K55618 1980

Autor ● [Klingman, Glenn C.](#)

Título Estudio de las plantas nocivas : Principios y practicas / Glenn c. klingman, floyd m. ashton ; vers. espanola roberto esteban thomson saenz

Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1980

Clasificación SB611 V54

Autor ● [Villarias Moradillo, Jose Luis](#)

Título Atlas de malas hierbas / Jose luis villarias moradillo

Pie de Imprenta Madrid : Mundi-prensa, 1979

Clasificación SB611 N37

Autor ● [National Research Council. Committee On Plague Of Plant And Animals.](#)

Título Plantas nocivas y como combatirlas / Subcomite de plantas nocivas... et al.! ; Version espanola modesto rodriguez de la torre

Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1978

Clasificación SB613.G7 C52

Autor ● [Chancellor, Richard John](#)

Título Identificacion de plantulas de malas hierbas / R. j. chancellor ; traducido del ingles por luis heras cobo

Pie de Imprenta Zaragoza : Acribia, 1964

TEMAS DE HERBICIDAS

Clasificación SB611 A75 2002

Autor ● [Monaco, Thomas J.](#)

Título Weed science : principles and practices / Thomas J. Monaco, Stephen C. Weller, Floyd M. Ashton

Pie de Imprenta New York : J. Wiley, c2002

Clasificación SB611 B66

Autor ● [Bovey, Rodney W.](#)

Título Woody plants and woody plant management : ecology, safety, and environmental impact / Rodney W. Bovey

Pie de Imprenta New York : M. Dekker, c2001

Clasificación SB951.4 H462

Título Herbicide resistance and world grains / edited by Stephen B. Powles and Dale L. Shaner

Pie de Imprenta Boca Raton, Florida : CRC, c2001

Clasificación SB951.4 H475

Título Herbicides and their mechanisms of action / edited by Andrew H. Cobb and Ralph C. Kirkwood

Pie de Imprenta Sheffield, England : Sheffield Academic ; Boca Raton : CRC, 2000

Clasificación SB611 Z54 1999

Autor ● [Zimdahl, Robert L.](#)

Título Fundamentals of weed science / Robert L. Zimdahl
Pie de Imprenta San Diego : Academic, c1999

Clasificación SB951.4 R63 1978

Autor ● [Rojas Garciduenas, Manuel](#)
Título Manual teorico-practico de herbicidas y fitorreguladores / Manuel rojas garciduenas
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1984

Clasificación SB611 K55618 1980

Autor ● [Klingman, Glenn C.](#)
Título Estudio de las plantas nocivas : Principios y practicas / Glenn c. klingman, floyd m. ashton ; vers. espanola roberto esteban thomson saenz
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1980

Clasificación SB933.3 D32

Autor ● [Debach, Paul](#)
Título Control biologico de las plagas de insectos y malas hierbas / Tr. c.m. castanos.
Pie de Imprenta Mexico, continental, 1977

Clasificación SB128 W43

Autor ● [Weaver, Robert J.](#)
Título Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura / Robert j. weaver ; traduccion agustin contin ; rev. daniel h. diaz montenegro
Pie de Imprenta Mexico : Trillas, 1976

Clasificación SB611 P7

Autor ● [Primo Yufera, Eduardo](#)
Título Herbicidas y fitorreguladores.
Pie de Imprenta Madrid : Aguilar, 1958

Clasificación SB960 Y34

Autor ● [Yague Gonzalez, Angel](#)
Título Guia practica de herbicidas / Angel Yague Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar
Pie de Imprenta Madrid : Mundi-Prensa, c1993

Clasificación SB973 G37

Autor ● [Garcia Torres, Luis](#)
Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla
Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB951.4 R63 1978

Autor ● [Rojas Garciduenas, Manuel](#)
Título Manual teorico-practico de herbicidas y fitorreguladores / Manuel rojas garciduenas
Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1984

Clasificación SB611 P7

Autor ● [Primo Yufera, Eduardo](#)
Título Herbicidas y fitorreguladores.
Pie de Imprenta Madrid : Aguilar, 1958

TEMAS DE VIRUS

Clasificación QK871 E75
Autor ● [Esau, Katherine.1898-](#)
Título **Plantas, virus** e insectos / Tr. lina betucci; rev. tecnica, victor garcia.
Pie de Imprenta Buenos Aires : Eudeba, c1966
Descr. Física 102 p.
Serie ● [Cuadernos de eudeba ; 153](#)
Nota General Titulo original: plants, viruses, and insects.
Materia ● [Virus de las plantas -- Enfermedades](#)
● [Plantas, Movimiento de fluidos en las](#)
Acervos [Todos los ejemplares](#)

TEMAS DE ENTOMOLOGÍA

Clasificación LC ● [QL464 A53 2000](#)
Autor personal ● [Apablaza Hidalgo, Jaime U.](#)
Título ● [Introduccion a la entomologia general y agricola / Jaime Apablaza Hidalgo](#)
Datos de publicac. ● [Chile : Pontificia Universidad Catolica de Chile, c2000](#)

PARASITOLOGÍA VEGETAL

- Clasificación LC** ● [QL468.5 E57](#)
Título ● [Entomología agroforestal / coord. Carlos De Liñan Vicente](#)
Datos de publicac. ● [Madrid : Agrotecnicas, 1998](#)
- Clasificación LC** ● [QL477 C65 1995](#)
Autor personal ● [Congreso Nacional de Entomología \(30 : 1995 : .](#)
Conferencia, cong. ● [Congreso Nacional de Entomología \(30 : 1995 : .](#)
Título ● [Memoria XXX Congreso Nacional de Entomología / Sociedad Mexicana de Entomología](#)
Datos de publicac. ● [Chapingo, Edo. Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, 1995](#)
- Clasificación LC** ● [QL464 A532](#)
Autor personal ● [Apablaza Hidalgo, Jaime U.](#)
Título ● [Introduccion a la entomologia general y agricola: manual de laboratorio / Jaime Apablaza Hidalgo](#)
Datos de publicac. ● [Chile : Universidad Catolica de Chile, Facultad de Agronomia, 1994](#)
- Clasificación LC** ● [QL463 D3818](#)
Autor personal ● [Davies, Richard Gareth 1920-](#)
Título ● [Introduccion a la entomologia / R. g. davies ; vers. de manuel arroyo varela y elisa vinuela sandoval](#)
Datos de publicac. ● [Madrid : Mundi-prensa, 1991](#)
- Clasificación LC** ● [SB761 C6818](#)
Autor personal ● [Coulson, Robert Norris, 1943-](#)
Título ● [Entomologia forestal : Ecologia y control / Robert n. coulson, john a. witter ; vers. espanola javier jimenez ortega](#)
Datos de publicac. ● [Mexico : Noriega : Limusa, 1990](#)
- Clasificación LC** ● [SB931 C54](#)
Autor personal ● [Cifuentes Romo, Dina](#)
Título ● [Practicas de entomologia agricola / Dina Cifuentes Romo](#)
Datos de publicac. ● [\[Murcia\] : Universidad de Murcia, 1989](#)

- Clasificación LC** ● [QL463 H3718](#)
Autor personal ● [Harwood, Robert Frederick, 1927-](#)
Título ● [Entomologia medica y veterinaria / Robert f. harwood, maurice t. james ; vers. espanola martha verdugo garza, gerardo elias dillman](#)
Datos de publicac. ● [Mexico, d.f. : Limusa : Noriega \[distribuidor\], 1987](#)
- Clasificación LC** ● [QL463 N54](#)
Autor personal ● [Nieto Nafria, Juan Manuel](#)
Título ● [Tratado de entomologia / Juan manuel nieto nafria, milagros pilar mier durante](#)
Datos de publicac. ● [Barcelona : Omega, 1985](#)
- Clasificación LC** ● [QL463 V53](#)
Autor personal ● [Viedma Hitos, M. G. de](#)
Título ● [Introduccion a la entomologia / M. g. de viedma hitos, j. r. baragano galan, a. notario gomez](#)
Datos de publicac. ● [Mexico : Alhambra, 1985](#)
- Clasificación LC** ● [QL461 C65 1983](#)
Autor personal ● [Congreso Nacional de Entomología \(18 : 1983 : .](#)
Conferencia, cong. ● [Congreso Nacional de Entomología \(18 : 1983 : .](#)
Título ● [Resumenes / Xviii congreso nacional de entomologia](#)
Datos de publicac. ● [Tapachula, chis. : Sociedad mexicana de entomologia : Consejo nacional de ciencia y tecnologia, 1983](#)
- Clasificación LC** ● [QL463 R68618 1978](#)
Autor personal ● [Ross, Herbert H.](#)
Título ● [Introduccion a la entomologia general y aplicada / Herbert h. ross ; traduccion de la 2 ed. norteamericana por miguel fuste](#)
Datos de publicac. ● [Barcelona : Omega, c1978](#)
- Clasificación LC** ● [QL463 C65](#)
Autor personal ● [Coronado Padilla, Ricardo](#)

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título ● Introduccion a la entomologia : Morfologia y taxonomia de los insectos / Por ricardo coronado padilla y antonio marquez delgado.
Datos de publicac. ● Mexico : Limusa-Wiley, 1972

Clasificación LC ● RC160 V3
Autor personal ● Vargas, Luis
Título ● RELACION DE LOS HECHOS MAS IMPORTANTES EN MALARIOLOGIA : LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA, INSTITUTO DE SALUBRIDAD Y ENFERMEDADES TROPICALES. OFICINA DE EVALUACION, DIRECCION DE ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN SALUD PUBLICA Y COMISION NACIONAL PARA LA ERRADICACIONES DEL PALUDISMO
Datos de publicac. ● Mexico : UNAM, 1957

Clasificación LC ● QL463 I573 I8
Autor personal ● Imms, Augustus Daniel, 1880-1949
Título ● Tratado de entomologia imms / O. w. richards, r. g. davies ; tr. por jaume isern arus
Datos de publicac. ● Barcelona : Omega, 198-

TEMAS DE INSECTOS

Clasificación SB931 B64
Autor ● Bonnemaison, L.
Título Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales / Tr. f. guerrero.
Pie de Imprenta Barcelona : Occidente, [19--]

Clasificación QL463 G7
Autor ● Gross, J.
Título Zoologia, ii : Insectos / Tr. de e. fernandez galiano.
Pie de Imprenta Barcelona : Ed. labor, 1951 c1935

Clasificación QL496.4 I565
Título Insect phenotypic plasticity / editors, T.N. Ananthkrishnan, Douglas Whitman
Pie de Imprenta Enfield, New Hampshire : Science, c2005

Clasificación QL463 B56
Título Biology, ecology, and evolution of gall-inducing arthropods / editors, Anantanarayanan Raman, Carl W. Schaefer, Toni M. Withers
Pie de Imprenta Enfield, New Hampshire : Science, c2005

Clasificación SF518 C64
Autor ● Cohen, Allen Carson
Título Insect diets : science and technology / Allen Carson Cohen
Pie de Imprenta Boca Raton : CRC, c2004

Clasificación SB608.R2 B56
Título Biocontrol of oilseed rape pests / edited by David V. Alford
Pie de Imprenta Oxford : Blackwell Science, 2003

Clasificación QL496.4 I57
Título Insect symbiosis / edited by Kostas Bourtzis, Thomas A. Miller
Pie de Imprenta Boca Raton : CRC, c2003

Clasificación QL462.3 E512
Título Encyclopedia of insects / editors Vincent H. Resh, Ring T. Cardé
Pie de Imprenta Amsterdam : Academic, c2003

Clasificación SF810.A3 M43
Título Medical and veterinary entomology / edited by Gary Mullen, Lance Durden
Pie de Imprenta San Diego : Academic, c2002

Clasificación QL495 N37
Autor ● Nation, James L.
Título Insect physiology and biochemistry / James L. Nation
Pie de Imprenta Boca Raton : CRC, c2002

Clasificación SB931 M53
Título Microbials in insect pest management / editors, S. Ignacimuthu, A. Sen
Pie de Imprenta Enfield, New Hampshire : Science, c2001

Clasificación QL496.7 R69 1999
Autor ● Royal Entomological Society of London. Symposium (20 : 1999) .

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Insect movement : mechanisms and consequences : proceedings of the Royal Entomological Society's 20th Symposium / edited by I.P. Woiwood, D.R. Reynolds, and C.D. Thomas
Pie de Imprenta Wallingford, Oxon, United Kingdom ; New York : CABI, c2001

Clasificación SB951.I45N37 C65 I8
Título Control natural de insectos / Brooklyn Botanic Garden ; [Warrar Schultz, editor] ; traducción Dagmar Gerdes
Pie de Imprenta Mexico, D. F. : Trillas, c2001

Clasificación QL464 A53 2000
Autor ● [Apablaza Hidalgo, Jaime U.](#)
Título Introduccion a la entomologia general y agricola / Jaime Apablaza Hidalgo
Pie de Imprenta Chile : Pontificia Universidad Catolica de Chile, c2000

Clasificación QK926 D45
Autor ● [Delaplane, Keith S.](#)
Título Crop pollination by bees / Keith S. Delaplane and Daniel F. Mayer
Pie de Imprenta Wallingford, Oxon : CABI, c2000

Clasificación SB931 D45 2000
Autor ● [Dent, David](#)
Título Insect pest management / David Dent
Pie de Imprenta Wallingford, Oxford : C.A.B. International, c2000

Clasificación QL596.C65 D59
Autor ● [Dixon, Anthony Frederick George](#)
Título Insect predator-prey dynamics : ladybird beetles and biological control / A. F. G. Dixon
Pie de Imprenta Cambridge : Cambridge University, 2000

Clasificación RA641.A7 G625
Autor ● [Goddard, Jerome](#)
Título Infectious diseases and arthropods / Jerome Goddard

Pie de Imprenta Totowa, New Jersey : Humana, c2000

Clasificación QL463 G85 2000
Autor ● [Gullan, P. J.](#)
Título The insects : an outline of entomology / P. J. Gullan, P. S. Cranston ; with il. by K. Hansen McInnes
Pie de Imprenta London, England : Blackwell Science, 2000

Clasificación TP248.27I56 I57
Título Insect transgenesis : methods and applications / edited by Alfred M. Handler, Anthony A. James
Pie de Imprenta Boca Raton : CRC, c2000

Clasificación QL467 M34 I8
Autor ● [McGavin, George](#)
Título Insectos, arañas y otros artropodos terrestres / George C. McGavin ; fotografias de Steve Gorton ; asesor editorial William Foster ; traducido por Manuel Pijoan
Pie de Imprenta Barcelona : Omega, c2000

Clasificación NK7306 N57
Autor ● [Nissenson, Marilyn, 1939-](#)
Título Jeweled bugs and butterflies / Marilyn Nissenson and Susan Jonas
Pie de Imprenta New York : H. N. Abrams, c2000

Clasificación SB933.3 I56
Título Insect pest management : techniques for environmental protection / [ed. by] Jack E. Rechcigl and Nancy A. Rechcigl
Pie de Imprenta Boca Raton, Florida : Lewis, c2000

Clasificación QL521 H47
Título Heteroptera of economic importance / ed. by Carl W. Schaefer and Antonio Ricard Panizzi
Pie de Imprenta Boca Raton, Florida : CRC, 2000
Clasificación RCI I5 S47 2000
Autor ● [Service, Michael William](#)
Título Medical entomology for students / Mike W. Service

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Pie de Imprenta Cambridge, United Kingdom : University of Cambridge, 2000

Clasificación SB931 A54
 Autor ● [Alford, David V.](#)
 Título A textbook of agricultural entomology / David V. Alford
 Pie de Imprenta Oxford : Blackwell Science, 1999

Clasificación SB931 M37
 Autor ● [Marañón Herrera, Samuel](#)
 Título Bases metodologicas para la evaluacion de poblaciones en el manejo de plagas / Samuel Marañón Herrera, Yolanda Dominguez Rubio, Jesus Sanchez Robles
 Pie de Imprenta Mexico : UAM, Unidad Xochimilco, Division de Ciencias Biologicas y de la Salud, Departamento El Hombre y su Ambiente,

Clasificación QL496.4 S64
 Autor ● [Speight, Martin R.](#)
 Título Ecology of insects : concepts and applications / Martin R. Speight, Mark D. Hunter, Allan D. Watt
 Pie de Imprenta Malden, MA : Blackwell Science, 1999

Clasificación QL494 C43 1998
 Autor ● [Chapman, Reginald Frederick](#)
 Título The insects : structure and function / R.F. Chapman
 Pie de Imprenta Cambridge : Cambridge University, 1998

Clasificación QL468.5 E57
 Título Entomologia agroforestal / coord. Carlos De Liñan Vicente
 Pie de Imprenta Madrid : Agrotecnicas, 1998

Clasificación QL496 F32713
 Autor ● [Fabre, Jean-Henri, 1823-1915](#)
 Título Fabre's book of insects, retold from Alexander Teixeira de Mattos' translation of Fabre's "Souvenirs entomologiques" by Mrs. Rodolph Stawell / Jean Henri Fabre

Pie de Imprenta Mineola, New York : Dover, 1998

Clasificación SB933.3 T44
 Título Theoretical approaches to biological control / edited by Bradford A. Hawkins and Howard V. Cornell
 Pie de Imprenta New York : Cambridge University, 1998

Clasificación SB940 R63
 Autor ● [Rodriguez Navarro, Silvia](#)
 Título Acarofauna asociada a vegetales de importancia agricola y economica en Mexico / Silvia Rodriguez Navarro, Ma. Luisa Estebanes Gonzalez
 Pie de Imprenta Mexico : Universidad Autonoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Produccion Agricola y Animal, 1998

Clasificación QL493.5 M66 1997
 Título The molecular biology of insect disease vectors : a methods manual / edited by J.M. Crampton, C.B. Beard, and C. Louis
 Pie de Imprenta London : Chapman and Hall, 1997

Clasificación QL496.15 V47
 Autor ● [Vera Graziano, Jorge](#)
 Título Ecologia de poblaciones de insectos / Jorge Vera Graziano, Victor Manuel Pinto, Jose Lopez Collado
 Pie de Imprenta Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, 1997

Clasificación SB931 C37
 Autor ● [Carrero, Jose Maria](#)
 Título Lucha integrada contra las plagas agricolas y forestales / J. M. Carrero
 Pie de Imprenta Madrid : Mundi-Prensa, c1996

Clasificación RA1063.5 M37 1996
 Autor ● [Marin R., Enrique](#)
 Título La fauna y la flora de los cadaveres / Enrique Marin Retiff
 Pie de Imprenta Mexico : IPN, , c1996

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Clasificación SB93I P43 1996
 Autor ● Pedigo, Larry P.
 Título Entomology and pest management / Larry P. Pedigo
 Pie de Imprenta Upper Sanddle River, New Jersey : Prentice Hall, c1996

Clasificación SB818.5 A77
 Autor ● Arroyo Varela, Manuel
 Título Nombres vulgares de insectos de interes agricola : español/aleman/frances/ingles/italian o / Manuel Arroyo Varela
 Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, Secretaria General Tecnica, [1995]

Clasificación QL468 B74
 Autor ● Brailovsky, Harry
 Título Revision del complejo CEbRENIS : hemiptera, heteroptera, coreidea, coreinae, coreini / Harry Brailovsky
 Pie de Imprenta Mexico : UNAM, Instituto de Biologia, 1995

Clasificación QL477 C65 1995
 Autor ● Congreso Nacional de Entomologia (30 : 1995 : .
 Título Memoria XXX Congreso Nacional de Entomologia / Sociedad Mexicana de Entomologia
 Pie de Imprenta Chapingo, Edo. Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, 1995

Clasificación RA641.A7 K47 1995
 Autor ● Kettle, D. S.
 Título Medical and veterinary entomology / D. S. Kettle
 Pie de Imprenta [s.l.] : CAB International, 1995

Clasificación RA641.A7 K47 1995a
 Autor ● Kettle, D. S.
 Título Medical and veterinary entomology / D. S. Kettle
 Pie de Imprenta United Kingdom : CAB International, c1995

Clasificación QL464 A532
 Autor ● Apablaza Hidalgo, Jaime U.
 Título Introduccion a la entomologia general y agricola: manual de laboratorio / Jaime Apablaza Hidalgo
 Pie de Imprenta Chile : Universidad Catolica de Chile, Facultad de Agronomia, 1994

Clasificación SB608.R5 B56 1994
 Título Biology and management of rice insects / edited by E.A. Heinrichs ; with contributions by R.M. Aguda ... [et al.]
 Pie de Imprenta New York : J. Wiley ; [Manila, Philippines] : IRRI, 1994.

Clasificación QL100 V35
 Autor ● Valledor de Lozoya, Arturo
 Título Envenenamientos por animales : animales venenosos y urticantes del mundo / Arturo Valledor de Lozoya
 Pie de Imprenta Madrid : Diaz de Santos, 1994

Clasificación QL496.4 H45
 Autor ● Heliovaara, Kari
 Título Insects and pollution / Kari heliovaara, rauno vaisanen
 Pie de Imprenta Boca raton : CRC, c1993

Clasificación QL476.5 H64
 Autor ● Hogue, Charles Leonard
 Título Latin american insects and entomology / By charles l. hogue
 Pie de Imprenta Los angeles, california : University of california, c1993

Clasificación QL599.62S5 P65
 Autor ● Ponce-ulloa, Hugo E.
 Título Distribucion d elos siphonaptera (arthropoda, insecta) en la sierra de atoyac de alvarez, guerrero, mexico / Hugo e. ponce-ulloa, jorge e. llorente-bousquest
 Pie de Imprenta Mexico : UNAM, 1993

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Clasificación QL493 E96
 Título Evolution and diversity of sex ratio in insects and mites / Dana L. Wrensch and Mercedes A. Ebbert, eds. ; foreword by Eric L. Charnov
 Pie de Imprenta New York : Chapman and Hall, 1993

Clasificación QL468.5 D37
 Autor ● Dashefsky, H. Steve
 Título Insect biology : 49 science fair projects / H. steven dashefsky
 Pie de Imprenta Blue ridge summit, pennsylvania : Tab books, c1992

Clasificación SB931 D3718
 Autor ● Davidson, Ralph H.
 Título Plagas de insectos agricolas y del jardin / Ralph h. davidson, william f. lyon ; vers. en espanol laura marcela linares salgado
 Pie de Imprenta Mexico : Limusa, 1992

Clasificación QL527.A64 A46
 Título Identificacion de afidos de importancia agricola / ed. Carlos Urias M., Rafael Rodriguez M., Tomas Alejandro A.
 Pie de Imprenta Montecillo, Edo. de Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, Colegio de Postgraduados, Centro de Fitopatologia, 1992

Clasificación QL472 W36
 Autor ● Ward, J. V.
 Título Aquatic insect ecology : Biology and habitat/ J.v. ward
 Pie de Imprenta New york : J. Wiley, c1992

Clasificación QL496 R46
 Título Reproductive behaviour of insects : Individuals and populations / Ed. by w. j. bailey and j. ridsdill-smith
 Pie de Imprenta London : Chapman and Hall, 1991

Clasificación QL463 D3818
 Autor ● Davies, Richard Gareth1920-

Título Introduccion a la entomologia / R. g. davies ; vers. de manuel arroyo varela y elisa vinuela sandoval
 Pie de Imprenta Madrid : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB973 G37
 Autor ● Garcia Torres, Luis
 Título Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas / Por luis garcia torres y cesar fernandez-quintanilla
 Pie de Imprenta Madrid : Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, servicio de extension agraria : Mundi-prensa, 1991

Clasificación SB975 P75
 Autor ● Primo Yufera, Eduardo
 Título Ecologia quimica : Nuevos metodos de lucha contra insectos / Eduardo primo yufera
 Pie de Imprenta Madrid : Mundi-prensa : Banco de Credito y Ahorro, 1991

Clasificación QL474 A75 1994
 Autor ● Arnett, Ross H.
 Título American insects : a handbook of the insects of America North of Mexico / Ross H. Arnett
 Pie de Imprenta Boca Raton : CRC, [1994?]

Clasificación SB761 C6818
 Autor ● Coulson, Robert Norris,1943-
 Título Entomologia forestal : Ecologia y control / Robert n. coulson, john a. witter ; vers. espanola javier jimenez ortega
 Pie de Imprenta Mexico : Noriega : Limusa, 1990

Clasificación SB931 M45318
 Título Introduccion al manejo de plagas de insectos / obra comp. por Robert L. Metcalf, William H. Luckmann ; vers. en español Antonio Garcia Trejo, Ramon Elizondo Mata
 Pie de Imprenta Mexico : Noriega : Limusa, 1990

Clasificación QL34.8 I55
 Título Insect defenses : Adaptive mechanisms and strategies of prey and predators / Ed. by david l. evans and justin o. schmidt

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Pie de Imprenta	Albany, new york : State university of new york, c1990	Clasificación	QL495 F86
		Título	Fundamentals of insect physiology / Ed. by murray s. blum
		Pie de Imprenta	New york : J. Wiley, c1985
Clasificación	SB93I G86	Clasificación	QL467 F35 1985
Autor	● <u>Gutierrez Diaz, Luis Jorge</u>	Autor	● <u>Farb, Peter</u>
Título	Insectos que infestan los granos y productos almacenados : Listado de especies reportadas a nivel mundial / Luis jorge gutierrez diaz	Título	Los insectos / Por peter farb y los redactores de libros de time-life ; tr. ana maria gonzalez galindo
Pie de Imprenta	Mexico : Sociedad mexicana de entomologia ; ediciones mexicanas de poscosecha, 1990	Pie de Imprenta	Mexico : Ediciones culturales internacionales, c1985
Clasificación	RA641.A7 K47 1990	Clasificación	NX650.156 C53
Autor	● <u>Kettle, D. S.</u>	Autor	● <u>Chastel, Andre, 1912-</u>
Título	Medical and veterinary entomology / D. s. kettle	Título	Musca depicta / di Andre Chastel ; con testi di Luciano di Samosata ... [et al.] ; postfazione di Giorgio Manganelli
Pie de Imprenta	Oxon, oxford : Cab, 1990	Pie de Imprenta	Milano : F. M. Ricci, c1984
Clasificación	SB93I C54	Clasificación	SB939 M32
Autor	● <u>Cifuentes Romo, Dina</u>	Autor	● <u>Mcgregor, Raul</u>
Título	Practicas de entomologia agricola / Dina Cifuentes Romo	Título	Guia de insectos nocivos para la agricultura en mexico / Raul mcgregor, odile gutierrez
Pie de Imprenta	[Murcia] : Universidad de Murcia, 1989	Pie de Imprenta	Mexico : Alhambra, 1983
Clasificación	TX388.I5 R35	Clasificación	QL467 F338
Autor	● <u>Ramos Elorduy, Julieta</u>	Autor	● <u>Fabre, Jean-Henri, 1823-1915</u>
Título	Los insectos comestibles en el mexico antiguo : Estudio etnoentomologico / Julieta ramos elorduy, jose manuel pino moreno	Título	La vida maravillosa de los insectos contada por j. h. fabre / Manuel martinez baez
Pie de Imprenta	Mexico : A. G. T., 1989	Pie de Imprenta	Mexico : El Colegio Nacional, c1982
Clasificación	QL463 H3718	Clasificación	QL468.5 R35
Autor	● <u>Harwood, Robert Frederick, 1927-</u>	Autor	● <u>Ramos Elorduy De Conconi, Julieta</u>
Título	Entomologia medica y veterinaria / Robert f. harwood, maurice t. james ; vers. espanola martha verdugo garza, gerardo elias dillman	Título	Los insectos como fuente de proteinas en el futuro / Julieta ramos elorduy de conconi
Pie de Imprenta	Mexico, d.f. : Limusa ; Noriega [distribuidor], 1987	Pie de Imprenta	Mexico : Limusa, 1982
		Clasificación	QL555 T83 I8
		Autor	● <u>Tweedie, Michael 1907</u>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Pequeño manual de mariposas diurnas y nocturnas de Europa / Ilustraciones de John Wilkinson ; texto de Michael Tweedie ; traducido de Elena Torres
Pie de Imprenta Barcelona : Omega, c1981

Clasificación SB933.3 P4518
Autor ● Philbrick, Helen Louise Porter 1910-
Título El libro de los insectos : Control inofensivo de insectos / Helen y John Philbrick ; il. por Cathy Baker ; tr. por Antonio Marino Ambrosio
Pie de Imprenta Mexico : Cecs, 1980

Clasificación SB933.3 D32
Autor ● Debach, Paul
Título Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas / Tr. c.m. Castanos.
Pie de Imprenta Mexico, continental, 1977

Clasificación QL596.C62 E4
Autor ● Ekis, Ginter
Título Classification, phylogeny, and zoogeography of the genus Perilypus : Coleoptera ; Cleridae / Ginter Ekis
Pie de Imprenta Washington : Smithsonian Institution Press, 1977

Clasificación QR363 A52
Título The atlas of insects and plant viruses : Including mycoplasma viruses and viroids / Edited by Karl Maramorosch
Pie de Imprenta New York : Academic, 1977

Clasificación RCI19 C3818 1976
Autor ● Chandler, Asa Crawford, 1891-1958
Título Introducción a la parasitología : Con una especial referencia a los parásitos del hombre / Asa C. Chandler, Clark P. Read ; traducción de la 10a. ed. americana por Luis Jorda
Pie de Imprenta Barcelona : Omega, 1976

Clasificación SB931 B644 1975
Autor ● Bonnemaison, L.

Título Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales / L. Bonnemaison ; tr. de Francisca Guerrero ; prol. de José María del Rivero
Pie de Imprenta Barcelona : Oikos-Tau, 1975

Clasificación QL495 B86
Autor ● Bursell, E
Título Introducción a la fisiología de los insectos / Vers. española de C. Morillo.
Pie de Imprenta Madrid : Alhambra, 1974

Clasificación QL538 V36
Autor ● Varela, Francisco
Título Los ojos de los insectos / Vers. de C. Cienfuegos.
Pie de Imprenta Madrid : Alhambra, 1974

Clasificación QL463 T56
Autor ● Tipton, Vernon J.
Título Syllabus : Introductory entomology / Edited by Vernon J. Tipton
Pie de Imprenta Provo, Utah : Brigham Young University Press, c1973

Clasificación QL462.3 F74
Autor ● Friese, Gerrit
Título Insekten : Taschenlexikon der Entomologie unter besonderer Berücksichtigung der Fauna Mitteleuropas / Gerrit Friese
Pie de Imprenta Leipzig : Bibliographisches Institut, 1970

Clasificación QL495 D37
Autor ● Davey, Kenneth G.
Título La reproducción en los insectos / Vers. española de S. V. Peris.
Pie de Imprenta Madrid : Alhambra, 1968

Clasificación QL495 G532
Autor ● Gilmour, Darcy, 1915-

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título
alonso sanjuan.
Pie de Imprenta
Metabolismo de los insectos / Vers. de p.
Madrid : Alhambra, 1968

Clasificación
Autor
Título
ochoa
Pie de Imprenta
QL496 C43
● Chauvin, Brigitte,1960-,ed.
El mundo de los insectos / Tr. por gregorio
Madrid : Guadarrama, 1967

Clasificación
Autor
Título
j. borror and d. m. delong.
Pie de Imprenta
QL463 B69 1964
● Borror, Donald Joyce,1907-
An introduction to the study of insects / By d.
New York : Holt, 1964

Clasificación
Autor
Título
history, and control of household pests.
Pie de Imprenta
TX325 M3
● Mallis, Arnold
Handbook of pest control; the behavior, life
New york : Macnair-dorland, 1964

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
S21 A39
● Estados Unidos. Department of Agriculture
Insectos : Plagas de la agricultura y sistemas
para combatirlas / Tr. por jose meza nieto y florentino martinez torner.
Mexico : Herrero, 1963

Clasificación
Autor
Título
darling,
Pie de Imprenta
SB959 C3
● Carson, Rachel Louise
Silent spring / Drawings by lois and louis
Boston : Houghton mifflin, 1962

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
Clasificación
Autor
QL466 V5
● Bonnichon Villiers, Andre,1905-
Insetti.
Novara : Istituto geografico de agostini, 1958

Clasificación
Autor
D806 C87
● Cushing, Emory C.

Título
emory c. cushing
Pie de Imprenta
Institution, 1957
History of entomology in world war II / By
Washington, d.c. : Smithsonian

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
QL568.B37 E9
● Evans, Howard Ensign
Studies on the comparative ethology of digger
wasps of the genus bembix.
Ithaca, n.y : Comstock pub., 1957

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
QL496 S5
● Snodgrass, Robert Evans,1875-1962
Insect metamorphosis.
Washington : Smithsonian Institution, 1954

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
SB931 L45
● Leach, Julian Gilbert 1894
Insect transmission of plant diseases.
New york : McGraw-Hill, 1940

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
SB761 D6
● Doane, Rennie Wilbur 1871
Forest insects : A textbook for the use of
students in forest schools, colleges, and universities, and for forest
workers / By r. w. doane, e. c. van dike, w. j. chamberlin...
New york : MacGraw-Hill, 1936

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
SB761 H4
● Herrick, Glenn Washington,1870-
Insect enemies of shade-trees.
Ithaca, n. y : Comstock, 1935

Clasificación
Autor
Título
Pie de Imprenta
QL781 H54
● Hingston, Richard William George,1887-
Problems of instinct and intelligence.
New york : Macmillan, 1928

Clasificación
Autor
QL467 S8
● Step, Edward 1855-1931

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Maravillas de la vida de los insectos : Narracion popular de organizacion y costumbres / Tr. del ingles por c. bolivar pieltain.

Pie de Imprenta Madrid : Espasa-Calpe c1926

Clasificación BL496 B67

Autor ● Bouvier, Eugene Louis, 1856-

Título La vie psychique des insectes

Pie de Imprenta Paris : E. Flammarion, 1919

Clasificación QP431 A82

Autor ● Avebury, John Lubbock, 1834-1913

Título Intelligence of animales : With special

reference to insects.

Pie de Imprenta New york : J. & hill, 1904

Clasificación QL463 A8

Autor ● Avebury, John Lubbock, 1834-1913

Título Les sens et l'instinct chez les animaux et principale ment chez les insectes.

Pie de Imprenta Paris : F. Alcan, 1891

Clasificación QL509 E68

Autor ● Equihua M., Armando

Título Estados inmaduros de los insectos / por Armando Equihua M., Socorro Anaya Rosales

Pie de Imprenta Chapingo, Edo. de Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, Colegio de Postgraduados, Centro de Entomologia y Acarologia, 1997]

TEMAS CONTROL DE PLAGAS

Clasificación SB976.M58 B56

Título Bioecología de ácaros y áfidos de importancia agrícola en México / José Fco. Cervantes Mayagoitia ... [et al.]

Pie de Imprenta México, D. F. : UAM, Unidad Xochimilco, 2004

Clasificación SB951 M345

Título Manual para la capacitacion de trabajadores de extension y agricultores : alternativas al bromuro de metilo para la fumigacion de los suelos / preparado por R. Braga ... [et al.]

Pie de Imprenta Roma : FAO : Programa de las Naciones Unidad Para el Medio Ambiente, Unidad de Accion para el Ozono y la Energia, 2003

Clasificación SB976.M58 G47 2003

Autor ● Gerson, Uri

Título Mites (acarí) for pest control / Uri Gerson, Robert L. Smiley, and Ronald Ochoa

Pie de Imprenta Oxford : Blackwell Science, 2003

Clasificación SB975 Q83

Título Quality control and production of biological control agents : theory and testing procedures / edited by J.C. van Lenteren

Pie de Imprenta Wallingford, Oxon : CABI, c2003

Clasificación SB940 Z43

Autor ● Zhang, Zhi-Qiang, 1963-

Título Mites of greenhouses : identification, biology and control / Zhi-Qiang Zhang

Pie de Imprenta Wallingford, Oxon, United Kingdom : CABI, c2003

Clasificación SB950 E63

Título Encyclopedia of pest management / edited by David Pimentel

Pie de Imprenta New York : M. Dekker, c2002

Clasificación SB933.334 B56

Título Bioassays of entomopathogenic microbes and nematodes / ed. by A. Navon and K. R. S. Ascher

Pie de Imprenta Oxon : CABI, c2000

Clasificación SB931 M37

Autor ● Marañón Herrera, Samuel

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título	Bases metodologicas para la evaluacion de poblaciones en el manejo de plagas / Samuel Marañon Herrera, Yolanda Dominguez Rubio, Jesus Sanchez Robles	Autor	● <u>Canizo Perate, Jose Antonio del</u>
Pie de Imprenta	Mexico : UAM, Unidad Xochimilco, Division de Ciencias Biologicas y de la Salud, Departamento El Hombre y su Ambiente,	Título	Guia practica de plagas / Jose antonio del canizo perate, ramon moreno vazquez, cayetao garijo alba
		Pie de Imprenta	Madrid : Mundi-prensa, 1990
Clasificación	SB950 H35	Clasificación	SB761 R62 1990
Título	Handbook of pest management / edited by John R. Ruberson	Autor	● <u>Rodriguez Lara, Raul</u>
Pie de Imprenta	New York : M. Dekker, 1999	Título	Plagas forestales y su control en mexico / Raul rodriguez lara
		Pie de Imprenta	Mexico : Universidad Autonoma de Chapingo, 1990
Clasificación	SB933.3 T44	Clasificación	SB975 V54 1990
Título	Theoretical approaches to biological control / edited by Bradford A. Hawkins and Howard V. Cornell	Autor	● <u>Vigiani, Alberto Rene</u>
Pie de Imprenta	New York : Cambridge University, 1998	Título	Hacia el control integrado de plagas / Alberto rene vigiani
Clasificación	SB731 F6718	Pie de Imprenta	Buenos aires : Hemisferio sur, 1990
Autor	● <u>Fortmann, Manfred</u>	Clasificación	SB950.15 M85
Título	Plantas de interior : como prevenir y combatir sus enfermedades / Manfred Fortmann ; tr. por Alexandra Sarrazin	Autor	● <u>Muniz, Raul</u>
Pie de Imprenta	Barcelona : Omega, 1997	Título	Principios en el combate de insectos / Raul muniz
Clasificación	SB731 L55	Pie de Imprenta	Mexico : Consejo nacional de ciencias y tecnologia : Fondo de Cultura Economica, 1988
Autor	● <u>Liñan Y Vicente, Carlos de</u>	Clasificación	SB195 C6718
Título	Farmacologia vegetal / Carlos de Liñan Vicente	Autor	● <u>Cotton, Richard T.</u>
Pie de Imprenta	Madrid : Agrotecnicas, 1997	Título	Silos y graneros : Plagas y desinfectacion / Richard t. cotton ; tr. pedro camps llunell
Clasificación	SB936 S35	Pie de Imprenta	Barcelona : Oikos-Tau, 1979
Autor	● <u>Sanchez Gutierrez, Francisco</u>	Clasificación	SB975 V34
Título	Control biologico de plagas en invernadero : araña roja, mosca blanca, pulgones, trips / Francisco Sanchez Gutierrez	Autor	● <u>Van Emden, Helmut Fritz</u>
Pie de Imprenta	Madrid : Mundi-Prensa, 1994	Título	Control de plagas y su ecologia / Helmut f. van emden ; traducido por monserrat aguade
Clasificación	SB975 D424 1991	Pie de Imprenta	Barcelona : Omega, c1977
Autor	● <u>Debach, Paul</u>	Clasificación	SB950 O73 1976
Título	Biological control by natural enemies / Paul debach, david rosen	Autor	● <u>Organizacion Mundial de la Salud .</u>
Pie de Imprenta	Cambridge : Cambridge University, 1991	Título	Material de lucha contra los vectores
Clasificación	SB993 C35 1990		

Pie de Imprenta Ginebra : OMS, 1976

Clasificación SB805 J88
 Autor ● [Juscafresa Serrat, Baudilio](#)
 Título Fitozoología practica.
 Pie de Imprenta Barcelona : Aedos, 1971

Clasificación SB605.F8 V62
 Autor ● [Vochette, Jean](#)
 Título Los enemigos de los cultivos / J. vochette y j. faure
 Pie de Imprenta Barcelona : Aedos, 1971

Clasificación SB959 C3
 Autor ● [Carson, Rachel Louise](#)
 Título Silent spring / Drawings by lois and louis darling,
 Pie de Imprenta Boston : Houghton mifflin, 1962

Clasificación SB951 O7
 Autor ● [Organizacion Mundial de la Salud. Expert Committee on Insecticides .](#)
 Título Specifications for pesticides : Insecticides, rodenticides, molluscicides, and spraying and dusting apparatus.
 Pie de Imprenta Geneve : World Health Organization, 1956

Clasificación SB993 N37
 Autor ● [National Academy Of Sciences, Comite Sobre Plagas De Plantas Y Animales .](#)
 Título Problemas y control de plagas de vertebrados / National academy of sciences, comite sobre plagas de plantas y animales, subcomite de plantas nocivas, consejo de agricultura, consejo nacional de investigacion
 Pie de Imprenta Mexico : Limusa, c1980

Clasificación QH545.B55 E83
 Título Evaluating indirect ecological effects of biological control / ed. by E. Wajnberg, J.K. Scott, P.C. Quimby
 Pie de Imprenta Oxon : CAB International, c2001

TEMAS DE FUNGICIDAS

Clasificación SB951 Y33 2003
 ISBN 84-8476-126-6
 Autor ● [Yague González, Juan I.](#)
 Título Guía práctica de **fungicidas** y otros protectores / Juan I. Yague Gonzalez, Carlos Bolivar Costa
 Pie de Imprenta Madrid : Mundi-Prensa, 2003
 Descr. Física 320 p. : il.
 Idioma SPA
 Materia ● [Fungicidas](#)
 Coautor Personal ● [Bolivar Costa, Carlos, coaut.](#)
 Acervos [Todos los ejemplares](#)

Clasificación SB951 Y33
 Autor ● [Yague Gonzalez, Juan I.](#)
 Título Guia practica de **fungicidas** y otros protectores / Juan I. Yague Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar
 Pie de Imprenta Madrid : DowElanco, [1990?]
 Descr. Física 475 p.
 Idioma SPA
 Materia ● [Fungicidas](#)
 Coautor Personal ● [Tylko Bolivar, Ignacio, coaut.](#)
 Acervos [Todos los ejemplares](#)

TEMAS DE NEMATICIDAS

Clasificación SB951 Y34
 Autor ● [Yague Gonzalez, Angel](#)
 Título Guia practica de insecticidas, acaricidas y **nematicidas** / Angel Yague Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar
 Pie de Imprenta Madrid : DowElanco, [1990?]
 Descr. Física 207 p.
 Idioma SPA
 Materia ● [Insecticidas](#) , ● [Insecticidas](#) , ● [Nematicida](#)
 Coautor Personal ● [Tylko Bolivar, Ignacio, coaut.](#)
 Acervos [Todos los ejemplares](#)

Clasificación SB960 Y34
 ISBN 84-7114-439-5

Autor ● [Yague Gonzalez, Angel](#)
Título Guia practica de herbicidas / Angel Yague
 Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar
Pie de Imprenta Madrid : Mundi-Prensa, c1993
Descr. Física 298 p
Nota General Titulo de cubierta : Guia practica de insecticidas, acaricidas y nematocidas
Materia ● [Pesticidas -- Analisis -- Tablas, etc.](#)
 ● [Pesticidas -- Analisis -- Manuales, etc.](#)
 ● [Compuestos organofosforados -- Manuales, etc.](#)
Coautor Personal ● [Tylko Bolivar, Ignacio coaut.](#)
Título secundario nematocidas ● [Guia practica de insecticidas, acaricidas y nematocidas](#)
Acervos [Todos los ejemplares](#)

TEMAS DE INSECTICIDAS

Clasificación LC ● [SB960 Y34](#)
Autor personal ● [Yague Gonzalez, Angel](#)
Título ● [Guia practica de herbicidas / Angel Yague Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar](#)
Datos de publicac. ● [Madrid : Mundi-Prensa, c1993](#)

Clasificación LC ● [SB951 Y34](#)
Autor personal ● [Yague Gonzalez, Angel](#)
Título ● [Guia practica de insecticidas, acaricidas y nematocidas / Angel Yague Gonzalez, Ignacio Tylko Bolivar](#)
Datos de publicac. ● [Madrid : DowElanco, \[1990?\]](#)

Clasificación LC ● [SB951 I57](#)
Título ● [Insecticidas borraracionales / Coord. Xavier Belles](#)
Datos de publicac. ● [Madrid : Consejo Superior de Investigaciones científicas, 1988](#)

Clasificación LC ● [SB952.D2 W45](#)
Autor personal ● [West, Trustham Frederick](#)
Título ● [D d t y los modernos insecticidas persistentes : Fabricacion, quimica, propiedades y aplicaciones del d d t e](#)

[insecticidas basadas en la cloracion de hidrocarburos / Por t. f. west y g. a. campbell.](#)

Datos de publicac. ● [Barcelona, ed reverté, 1952](#)

TEMAS DE PLAGUICIDAS

Clasificación LC ● [TD1066.P47 S45](#)
Autor personal ● [Seminario Internacional Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y Transgénico en la Agricultura de América Latina \(2002 : .](#)

Conferencia, cong. ● [Seminario Internacional Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y Transgénico en la Agricultura de América Latina \(2002 : .](#)

Título ● [Impactos del libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina / Fernando Bejarano, Bernardino Mata, editores](#)

Datos de publicac. ● [Texcoco, Méx. : RAPAM, 2003](#)

Clasificación LC ● [RA1270.P4 D35](#)
Título ● [Daños a la salud por plaguicidas / Octavio Rivero ... \[et al.\]](#)

Datos de publicac. ● [Mexico : Manual Moderno, 2001](#)

Clasificación LC ● [SB952.5 D57](#)
Título ● [Directrices para el manejo de pequeñas cantidades de plaguicidas inutilizados y caducados](#)

Datos de publicac. ● [Roma : FAO, c2000](#)

Clasificación LC ● [TX571.P4 C67](#)
Autor personal ● [Coscolla, Ramon](#)
Título ● [Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales / Ramon Coscolla](#)

Datos de publicac. ● [Madrid : Mundi-Prensa, 1993](#)

Clasificación LC ● [TX571.P4 R47 1992](#)
Autor personal ● [Reunion Conjunta del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas en los Alimentos y en el Medio Ambiente y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas \(1992 : .](#)

Conferencia, cong. ● [Reunion Conjunta del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas en los Alimentos y en el Medio](#)

Ambiente y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas (1992 :.

Título ● Residuos de plaguicidas en los alimentos, 1992

Datos de publicac. ● Roma, Italia : FAO, c1993

Clasificación LC ● SB95I M35 1988

Título ● Manual sobre elaboracion y empleo de las especificaciones de la FAO para productos destinados a la proteccion de las plantas / preparado por el Grupo de Expertos en Especificaciones de Plaguicidas del Cuadro de Expertos de la FAO en Especificaciones, Requisitos de Registro y Normas de Aplicacion de Plaguicidas

Datos de publicac. ● Roma : FAO, 1988

Clasificación LC ● HD9660.P33 M45

Título ● La industria de los plaguicidas en mexico

Datos de publicac. ● [mexico, d. f.] : Comision petroquimica mexicana, 1987

Clasificación LC ● TX57I.P4 R47 1983

Autor personal ● Reunion Conjunta del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas en los Alimentos y en el Medio Ambiente y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas (1982:.

Conferencia, cong. ● Reunion Conjunta del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas en los Alimentos y en el Medio Ambiente y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas (1982:.

Título ● Residuos de plaguicidas en los alimentos, 1982

Datos de publicac. ● Roma : FAO, 1983

Clasificación LC ● SB950 K542

Autor personal ● Klimmer, O R

Título ● Plaguicidas toxicologia, sintomatologia y terapia / Por o. r. klimmer, m. kregar y c. rozman.

Datos de publicac. ● Barcelona : Oikos-Tau, 1968

Clasificación LC ● TX51I O7

Autor personal ● FAO.

Entidad corpora. ● FAO.

Título ● Evaluacion de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos

Datos de publicac. ● S.p.i.

Clasificación LC ● SB95I C63

Autor personal ● Cremlyn, Richard James William Campbell-Davys

Título ● Plaguicidas modernos y su accion bioquimica / R. cremlyn ; version espanola esther beradon de frixione, eugenio frixione garduno ; revision fernando de la jara alcocer

Datos de publicac. ● Mexico : Limusa, 1982

LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
CHAPINGO

**Ubicación: Campus Chapingo Km. 38.5 Carretera México-
Texcoco Texcoco, Edo. De México C.P. 56230. Teléfono:
(LADA 01 595) 952-15-00 Ext. 7111, 5741 y 5440 Teléfono y
Fax:(LADA 01 595) 952-15-01 E- Mail
biblioteca_central@correo.chapingo.mx**

La Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo
ofrece sus servicios con respecto al calendario escolar vigente, de Lunes
a Viernes, en el horario siguiente:
Consulta: Lunes a Viernes de 8:30 a 22:00 hrs.
Préstamos a domicilio: Lunes a Viernes de 8:30 a 21:00 hrs.

MALEZAS Y CONTROL

- | | |
|---------------|--|
| Título | Resúmenes |
| | Autor Seminario de la Sociedad Colombiana de
Control de Malezas y Fisiología Vegetal (: 1970 : Bogotá) |
| | Ubicación Parasitología Agríc. |
| | Clasificación 632.58 S4 |
| | Disponibilidad Parasitología Agríc. |
| Título | Resúmenes de trabajos |
| | Autor Asociación Latinoamericana de Especialistas en
las Ciencias Aplicadas a las Malezas. Reunión. (I : 1971 :
México, D.F.) |
| | Ubicación Biblioteca Central |
| | Clasificación 632.58 A8 1971 |
| | Disponibilidad Biblioteca Central |
| | Ubicación Biblioteca Central |
| | Clasificación 632.58 A8 1971 |
| | Disponibilidad Biblioteca Central |
| Título | Resúmenes |

Autor Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de
Malezas y Fisiología Vegetal (: 1969 : Bogotá)

Ubicación Parasitología Agríc.

Clasificación 632.58 S4 1969

Disponibilidad Parasitología Agríc.

Autor Tasistro Souto, Armando S.

Título Las malezas y su control

Pie Impr. Montevideo : Dirección General de Servicios Agronómicos,
1976

Descripción 8 p.

Series Hoja de divulgación ; I

Materias Malas hierbas --Control

Ubicación -Estantería -# Clasif. -Copia
Biblioteca Central -Folletos Piso 2 -Folleto 4768

Título Plagas, enfermedades y malas hierbas

Autor Fuentes Yagüe, José Luis

Ubicación Biblioteca Central

Clasificación 632.7 F8

Disponibilidad Biblioteca Central

Ubicación Biblioteca Central

Clasificación 632.7 F8

Disponibilidad Biblioteca Central

Título Supervivencia del agente causal del tizón común del
frijol, *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (E.F.S.M.) Downs, en suelo y
en la rizósfera de algunas malezas en Chapingo, Edo. de México, México

Autor Huerta Lara, Manuel

Ubicación Biblioteca Central

Disponibilidad Biblioteca Central

Título Weed allelopathy

Autor Putnam, Alan R.

Ubicación Biblioteca Central

Clasificación R-3182

Disponibilidad Biblioteca Central

Título Identificación de semillas de malezas (V) *Chenopodium*
(*Chenopodiaceae*), *Amaranthus* (*Amaranthaceae*)

Autor Davies, Philip

PARASITOLOGÍA VEGETAL

	<p>Ubicación Biblioteca Central Clasificación Folleto 13486 Disponibilidad Biblioteca Central</p>		<p>Título Larkspur or 'poison weed' Autor Marsh, C. Dwight Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 2552 Disponibilidad Parasitología Agríc.</p>
Título	<p>Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas Autor García Torres, Luis Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 G37</p>		<p>Título Influencia de la época de emergencia de la arvense (<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers. sobre algunas características del ciclo biológico Autor Moreno Alvarado, Luis Enrique Ubicación Biblioteca Central Disponibilidad Biblioteca Central Ubicación Biblioteca Central Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Cultivos de cobertura : dinámica de la maleza Autor Hernández Gutiérrez, Laurencio Ubicación Biblioteca Central Disponibilidad Biblioteca Central Ubicación Biblioteca Central Disponibilidad Biblioteca Central</p>		<p>Título Malezas tropicales Autor Cárdenas, Juan Ubicación Biblioteca Central Clasificación 581.65 C37 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Weed science : principles and practices Autor Ashton, Floyd M Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 A84 1991 Disponibilidad Biblioteca Central</p>		<p>Título Notes on western range forbs : Cruciferae through Compositae Autor Hermann, Frederick J. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 633.2 H47 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Herbicides and plant physiology Autor Cobb, Andrew Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.954 C6 Disponibilidad Biblioteca Central</p>		<p>Título The biology of weeds Autor Hill, Thomas A. Ubicación Biblioteca Central Clasificación Folleto 6800 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Research methods in weed science Autor Camper, N. Dwight Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 C35 1986 Disponibilidad Biblioteca Central</p>		<p>Título Modern weed science; in the tropics and sub-tropics Autor Gupta, O. P. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 G86 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Weeds used in medicine Autor Henkel, Alice Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 2549 Disponibilidad Parasitología Agríc.</p>		

PARASITOLOGÍA VEGETAL

<p>Título A geographical atlas of world weeds Autor Holm, Le Roy G. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 H65 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Autor Asociación Latinoamericana de Especialistas en las Ciencias Aplicadas a las Malezas. Reunión. (1 : 1971 : México, D.F.) Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 A8 1971 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título The world's worst weeds; distribution and biology Autor Holm, Le Roy G. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 H6 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Título Current research on the selective control of grass land weeds Autor Haggart, R. J. Ubicación Biblioteca Central Clasificación R-1698 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título Dodder (Diapositiva) Autor The American Phytopathological Society. St. Paul, Minn. Ubicación Biblioteca Central Clasificación D-14 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Título Manual de agricultura Autor Iowa State University Ubicación Biblioteca Central Clasificación 631 I6Y Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título Germinación and establishment of weeds for experimental purposes Autor Andersen, Robert N. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 A52 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Título Manual de agricultura Autor Iowa State University Ubicación Biblioteca Central Clasificación 631 I6Y 1969 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título Weed science : principles Autor Anderson, Wood Powell Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 A53 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Título Diseases, pests and weeds in tropical crops Autor Kranz, Jurgen Ubicación Biblioteca Central Clasificación 631.0913 K7 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título Tablas CIBA-GEIGY de malas hierbas Autor CIBA-GEIGY Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632.58 C5 Disponibilidad Biblioteca Central</p>	<p>Título Weeds in spring seedbeds Autor Cox, T. I. Ubicación Biblioteca Central Clasificación R-1887 Disponibilidad Biblioteca Central</p>
<p>Título Resúmenes de trabajos</p>	<p>Título Introducción to weed science</p>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

- | | |
|---|---|
| <p>Autor Mercado, Beatriz L.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 M47
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> | <p>Autor Furtick, W. R.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación Folleto 2155
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Guía de clases de la cátedra de combate de malezas
 Autor Orrantia Orrantia, Manuel
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 O7
 Disponibilidad 01/11/99
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 O7
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> | <p>Título Encuesta sobre la incidencia de las malezas en la agricultura
 Autor Tasistro Souto, Armando S.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación Folleto 4767
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Striga asiatica
 Autor Osorio, Jorge A.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación Folleto 7931
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> | <p>Título Pests pathogens and vegetation; the role of weeds and wild plants in the ecology of crop pest and diseases
 Autor Thresh, J. M.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 T47
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Weeds
 Autor Muenscher, Walter Conrad
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 M84
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> | <p>Título Determinación de la influencia de las malezas en la incidencia de insectos en el maíz, para la región de General Escobedo, N.L.
 Autor Villanueva Silva, Rodolfo
 Ubicación Biblioteca Central
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Weeds
 Autor Muenscher, Walter Conrad
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 M84 1955
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> | <p>Título Estudio florístico y ecológico de las plantas arvenses de la parte meridional de la cuenca de México
 Autor Villegas de Gante, Marina
 Ubicación Biblioteca Central
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Weed biology and control
 Autor Muzik, Thomas J.
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación 632.58 M8</p> | <p>Título Plantas daninhas de pastagens no estado de Minas Gerais e recomendacoes para seu controle
 Autor Ferreira, Mitzi Brandao
 Ubicación Biblioteca Central
 Clasificación Folleto 1916
 Disponibilidad Biblioteca Central</p> |
| <p>Título Manual de métodos de investigación de maleza</p> | |

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Weeds and weed seeds : common, noxious, poisonous, with commonly used crop seeds
Autor Warrex Corporation.
 Chicago, Ill.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Folleto 2781
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Report, 19 -
 Organization
Autor Weed Research
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 W4
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Research methods in weed science
Autor Truelove, Bryan
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 T7 1977
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Farm crops : judging identification and grading
Autor Staten, Hiw
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 631.52 S83
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Plantas indeseables de importancia económica en los cultivos tropicales
Autor Sánchez Pérez, Pedro
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 S3
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Catálogo de malezas
Autor Urzúa Soria, Fernando
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 U7
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Manual de malezas
Autor Marzocca, Angel
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 M3 1976
Disponibilidad Biblioteca Central
Ubicación Preparatoria Agríc.
Clasificación 632.58 M3 1976
Disponibilidad Preparatoria Agríc.

Título Potential use of russian thistle (Salsola kali L.) and other weeds as an energy resource
Autor Meinel, Marjorie
Ubicación Zonas Aridas
Clasificación Folleto 1067
Disponibilidad Zonas Aridas

Título Tumble weed : a candidate for synthetic solid fuels
Autor Karpiscak, Martin M.
Ubicación Zonas Aridas
Clasificación Folleto 1065
Disponibilidad Zonas Aridas

Título Malezas (herbicidas que las controlan)
Autor Pomilio, Andrés V.
Ubicación Parasitología Agríc.
Clasificación 632.954 P6
Disponibilidad Parasitología Agríc.

Título Enfermedades, maleza y nemátodos : reporte de índices bibliográficos por género-especie, 1985
Autor Murillo Ponce, Javier
 Eduardo
Ubicación Parasitología Agríc.
Clasificación 632 M8
Disponibilidad Parasitología Agríc.

Título Enfermedades, maleza y nemátodos : reporte de índices bibliográficos por cultivos, 1985
Autor Murillo Ponce, Javier
 Eduardo

PARASITOLOGÍA VEGETAL

	Ubicación	Parasitología Agríc.		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Clasificación	632 M8	Título	Farm weeds	
	Disponibilidad	Parasitología Agríc.		Autor	Dearden, John
Título	Estudio de las plantas nocivas : principios y prácticas			Ubicación	Biblioteca Central
	Autor	Klingman, Glenn C.		Clasificación	630.82 Y68 v.23
	Ubicación	Biblioteca Central		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Clasificación	632.954 K5Y	Título	Detección de efectos alelopáticos en extractos de tres especies de maleza	
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Autor	Lara Lara, Eleuterio
Título	Weeds in tropical crops; review of abstracts			Ubicación	Biblioteca Central
	Autor	FAO		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central	Título	Respuesta de la germinación de semillas a la aplicación de extractos de <i>Lopezia racemosa</i>	
	Clasificación	632.58 F34		Autor	Cruz López, Marco Walter
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Grass weeds : if the subfamily Panicoideae			Disponibilidad	Biblioteca Central
	Autor	Haffliger, Ernst	Título	Aprovechamiento e identificación de arvenses asociadas al sistema de cultivo maíz-frijol-calabaza en Macuiltianguis, Oaxaca	
	Ubicación	Biblioteca Central		Autor	Pérez Pérez, Ismael
	Clasificación	584.9 H3		Ubicación	Biblioteca Central
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Disponibilidad	Biblioteca Central
Título	A review of the literature on the distribution, characteristics and control of <i>Sorghum halepense</i> (L.) pers. in temperate crops, 1961-1970		Título	Atlas de malas hierbas	
	Autor	Little, E. C. S.		Autor	Villarías Moradillo, José Luis
	Ubicación	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
	Clasificación	Folleto 9875		Clasificación	632.58 V54 2000
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Disponibilidad	Biblioteca Central
Título	The weed problem a new approach		Título	Principles of weed science	
	Autor	King, F. C.		Autor	Rao, Vallurupalli Sivaji
	Ubicación	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
	Clasificación	632.58 K5		Clasificación	632.58 R36
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Disponibilidad	Biblioteca Central
Título	Malezas prevalentes de América Central				
	Autor	García, José Guadalupe L.			
	Ubicación	Biblioteca Central			
	Clasificación	632.58 G3			

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Métodos de control de malezas en maíz (Zea mays L.) en México
Autor Santiago Bacilio, Bernabé
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Tesis
Disponibilidad Biblioteca Central

Título World weeds : natural histories and distribution
Autor Holm, Le Roy G.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.58 H62
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Diversidad del orden coleoptera en las coberturas de Arachis pintoi y la maleza, y en el follaje del limón persa asociado a ellas
Autor Sánchez Sandoval, Maricruz
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Tesis
Disponibilidad Biblioteca Central
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Tesis
Disponibilidad Biblioteca Central

FITOPATOLOGÍA

Título Patología-vegetal
Autor Jauch, Cleotilde
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 J3 1985
Disponibilidad Biblioteca Central
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 J3 1985
Disponibilidad 01/11/99

Título Plant disease epidemiology
Autor Leonard, Kurt J.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 L46
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Biochemical plant pathology
Autor Callow, J. A.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 C6
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria
Autor Schaad, N. W.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 S24 1988
Disponibilidad 10/07/05
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 S24 1988
Disponibilidad 10/13/05
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 S24 1988
Disponibilidad 10/10/05

Título Patología vegetal práctica
Autor García Alvarez, Manuel
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 G3 1984
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Plagas, enfermedades y malas hierbas
Autor Fuentes Yagüe, José Luis
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.7 F8
Disponibilidad Biblioteca Central
Título Field crop diseases handbook
Autor Nyvall, Robert F.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 N9 1989
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Principles of plant disease management
Autor Fry, William E.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 F79

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título	<p>Disponibilidad Biblioteca Central</p> <p>Plant stress-insect interactions</p> <p>Autor Heinrichs, E. A.</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 H45</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>	Título	<p>Epidemics of plant diseases : mathematical analysis and modeling</p> <p>Autor Kranz, Jurgen</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 K7 1990</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Spatial components of plant disease epidemics</p> <p>Autor Jeger, Michael J.</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 J4</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>	Título	<p>The biological control of plant diseases: proceedings</p> <p>Autor Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 F66</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Principles of seed pathology</p> <p>Autor Agarwal, Vijendra K.</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 631.521 A33</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>	Título	<p>Index of plant diseases in the United States : plant pests of importance to North American agriculture</p> <p>Autor E.U.A. Agricultural Research Service. Crops Research Division</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 E83</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Biocontrol of plant diseases</p> <p>Autor Mukerji, K. G.</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632.96 M8</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>	Título	<p>Biological control of plant diseases ; broad concepts and applications</p> <p>Autor Cook, R. James</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación Folleto 13537</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>Diagnóstico de enfermedades fungosas</p> <p>Autor Mendoza Zamora, Cecilio</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632.4 M45</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p> <p>Ubicación Parasitología Agríc.</p> <p>Clasificación 632.4 M4</p> <p>Disponibilidad Parasitología Agríc.</p>	Título	<p>Plant immunization : an alternative to pesticides for control of plant diseases in the greenhouse and field</p> <p>Autor Tuzun, Sadik</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación Folleto 13710</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>
Título	<p>La serología en el diagnóstico y estudio de bacteriosis en plantas</p> <p>Autor Rodríguez, Adania</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación Folleto 12745</p> <p>Disponibilidad Biblioteca Central</p>	Título	<p>Manual de enfermedades de las plantas</p> <p>Ubicación Biblioteca Central</p> <p>Clasificación 632 M35y</p> <p>Disponibilidad 09/29/05</p>

PARASITOLOGÍA VEGETAL

	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Memoir on the immediate cause of bunt or smut of wheat, and several other diseases of plants and on prevention of bunt
	Clasificación	632 M35y		Autor	Prévost, Bénédic
	Disponibilidad	10/17/05		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Identificación de hongos fitopatógenos			Clasificación	632.4 P7
	Autor	Montes Belmont, Roberto		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Plant diseases of international importance
	Clasificación	632.4 M6		Autor	Singh, Uma S.
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Experimental techniques in plant disease epidemiology			Clasificación	632 S55
	Autor	Kranz, Jurgen		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Enfermedades infecciosas de los cultivos
	Clasificación	632 K73		Autor	Díaz Franco, Arturo
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Plant pathology : principles and practice			Clasificación	633 D5
	Autor	Jones, David Gareth		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Plant disease handbook
	Clasificación	632 J6		Autor	Westcott, Cynthia
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Enfermedades de las Cucurbitáceas : observar, identificar, luchar			Clasificación	632 W48 1990
	Autor	Blancard, D.		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Historia de la agricultura y de la fitopatología (con especial referencia a México)
	Clasificación	633.88346 B5Y		Autor	Rodríguez Vallejo, José
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
Título	Biología de la productividad de cultivos			Clasificación	630.972 R62
	Autor	Carlson, Peter S.		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Ubicación	Biblioteca Central		Título	Durability of disease resistance
	Clasificación	581.5222 C3y		Autor	Jacobs, T.
	Disponibilidad	Biblioteca Central		Ubicación	Biblioteca Central
	Ubicación	Div. Ciencias For.		Clasificación	632 J39
	Clasificación	581.5222 C3Y		Disponibilidad	Biblioteca Central
	Disponibilidad	Div. Ciencias For.			

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título Conservation and movement of vegetatively propagated germplasm : in vitro culture and disease aspects
Autor International Board for Plant Genetic Resources
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Folleto I3992
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Principles of diagnostic techniques in plant pathology
Autor Fox, R. T. V.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 F69
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Integrated control of plant virus disease
Autor International Workshop on the Implementation of Integrated Control of Virus Diseases of Important Crops (1990 : Taichung, Taiwan)
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.8 I58
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Introduction to plant disease epidemiology
Autor Campbell, C. Lee
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 C35
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Soilborne plant pathogens
Autor Bruehl, George W.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.3 B7
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Manejo del hospedante en patosistemas agrícolas
Autor Robinson, Raoul A.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 R65Y
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Innovative approaches to plant disease control
Autor Chet, Ilan
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.3 C4
Disponibilidad Biblioteca Central

Título A world list of fungal diseases of tropical pasture species
Autor Lenné, Jillian M.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 633.2 L4
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Plant diseases : their biology and social impact
Autor Schumann, Gail L.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 S25
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Plant health the scientific basis for administrative control of plant diseases and pests
Autor Ebbels, D. L.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.93 E2
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Subtropical entomology
Autor Ebeling, Walter
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.7 E24
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Phytoalexins
Autor Bailey, John A.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 B3
Disponibilidad Biblioteca Central

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título interactions Mitchael	Recognition and specificity in plant hostparasite Autor Daly, Joseph Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632 D3 Disponibilidad Biblioteca Central
Título Cecilio	Principios de fitopatología Autor Mendoza Zamora, Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632 M4 1983 Disponibilidad Biblioteca Central
Título por hongos Cecilio	Principios de fitopatología y enfermedades causadas Autor Mendoza Zamora, Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632 M4 Disponibilidad Biblioteca Central
Título por hongos Cecilio	Principios de fitopatología y enfermedades causadas Autor Mendoza Zamora, Ubicación Zonas Aridas Clasificación 632 M4 1983 Disponibilidad Zonas Aridas
Título	Epidemiology and plant disease management Autor Zadoks, Jan C. Ubicación Biblioteca Central Clasificación 632 Z3 Disponibilidad Biblioteca Central Ubicación Zonas Aridas Clasificación 632 Z3 Disponibilidad Zonas Aridas

Título	Plant-disease control by spraying Autor Andes, J. O. Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 1050 Disponibilidad Parasitología Agríc.
Título plant diseases	Suggestions for the control of injurious insects and Autor Bentley, G. M. Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 1957 Disponibilidad Parasitología Agríc.
Título	Combating diseases of vegetables Autor Chupp, Charles Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 1792 Disponibilidad Parasitología Agríc.
Título insect pests	Calendar for the treatment of plant diseases and Autor Green, W. J. Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 2134 Disponibilidad Parasitología Agríc.
Título	Some common New plant diseases Autor Crawford, R. F. Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación Folleto 2154 Disponibilidad Parasitología Agríc.
Título in Ohio	A brief handbook of the diseases of cultivated plants Autor Selby, A. D. Ubicación Parasitología Agríc. Clasificación 632.9 T4 Disponibilidad Parasitología Agríc.

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Título A phenol coefficient study involving bacterial plant pathogens

Autor Thomas, R. C.
Ubicación Parasitología Agríc.
Clasificación Folleto 2414
Disponibilidad Parasitología Agríc.

Título Guide to disease control in the home vegetable garden

Autor Weber, George F.
Ubicación Parasitología Agríc.
Clasificación Folleto 2488
Disponibilidad Parasitología Agríc.

Título Fitopatología

de la

Autor Isla de Bauer, María de Lourdes
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.185
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Desarrollo y control de las enfermedades de las plantas

Washington, D. C.

Autor Academia Nacional de Ciencias.
Ubicación Fitotecnia
Clasificación 632.7 L65Y v.1
Disponibilidad Fitotecnia

Título Fitonematología avanzada I

Autor Marbán Mendoza, Nahum
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 595.13 M3
Disponibilidad Biblioteca Central
Ubicación Fitotecnia
Clasificación 595.182 M37
Disponibilidad Fitotecnia

Título Podredumbre morena a 'Brown Rot' de los frutos cítricos y los hongos que la producen en corrientes (Rep. Argentina)

Autor Frezzi, Mariano J.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Folleto 758
Disponibilidad Biblioteca Central
Ubicación Fitotecnia
Clasificación Folleto 1736
Disponibilidad Fitotecnia

Título Problemas y control de plagas de vertebrados
 Ciencias. Washington, D. C.

Autor Academia Nacional de
Ubicación Fitotecnia
Clasificación 632.9 C65Y v.5
Disponibilidad Fitotecnia

Título Control equipment for the study of the relation of environment to disease

Autor Peltier, George L.
Ubicación Parasitología Agríc.
Clasificación Folleto 925
Disponibilidad Parasitología Agríc.

Título Enfermedades fisiogénicas por causas mecánicas y en almacenamiento

Autor Carrera, C. J. M.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación Folleto 381
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Crop insects of northeast Agrica-south weast Asia

Autor Gentry, Joseph W.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.7 G45
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Insects in relation to plant disease

Autor Carter, Walter
Ubicación Biblioteca Central

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Título **Clasificación** 632.7 C37
Disponibilidad Biblioteca Central
 Insects in relation to plant disease
Autor Carter, Walter
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632.7 C37 I973
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Le avversita delle piante agrarie
Autor Goidanich, Gabriele
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 G6
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Introduction to plant pathology
Autor Heald, Frederick Deforest
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 H43
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Manual of plant diseases
Autor Heald, Frederick Deforest
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 H43m
Disponibilidad Biblioteca Central

Título Use of tissue culture and protoplasts in plant pathology
Autor Helgeson, John P.
Ubicación Biblioteca Central
Clasificación 632 H4
Disponibilidad Biblioteca Central

Autor Arneson, Phil A.
Título Principios para modelar sistema de manejo integrado de plagas
Pie Impr. Chapingo, Méx. : UACH. Departamento de Parasitología Agrícola, [1989?]
Descripción 32 p. : ilus. ; gráfs. ; apend
Materias Control de plagas
Procesamiento automático de datos en agricultura
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria # Clasif. Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -632.9 A7

Autor Rocha Rodríguez, Ramiro
Título Manejo integrado de la palomilla de la papa Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera : Gelechiidae) en el Bajío, México
Pie Impr. Celaya : INIFAP. Campo Experimental Bajío, 1990
Descripción 52 p. : ilus. ; gráfs.
Series Publicación especial ; 23
Materias Papa --Plagas
Gnorimoschema operculella
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria # Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Folletos Piso 2 -Folleto 13538

Autor Cisneros, Fausto H.
Título El manejo integrado de plagas
Pie Impr. Lima : Centro Internacional de la Papa, 1992
Descripción 38 p. : ilus. ; gráfs.
Series Guía de investigación CIP ; 7
Materias Control de plagas
Control biológico de plagas
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Folletos Piso 2 -Folleto 14034

Autor FAO
Título Olive pests and their control in the Near East
Pie Impr. Rome : FAO, 1992

PARASITOLOGÍA VEGETAL

- Descripción** 178 p. : ilus
Otros Autores Katsoyannos, Panayotis
Series FAO
 Producción y protección vegetal ; I 15
Materias Olivo --Plagas
Olivo --Enfermedades
Olivo --Malas hierbas
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central FAO. Area de pr,stamo -634.63 F38
- Autor** Natural Resources Institute. Chatham Martine, Eng.
Título A synopsis of integrated pest management in developing countries in the tropics
Pie Impr. Chatham Martine, Eng. : The Institute, 1992
Descripción 20 p. : ilus.
Materias Cultivos --Plagas
Control de plagas
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Folleto Piso 2 -Folleto 14335
- Autor** Elizalde Jiménez, Norma Alejandra
Título Determinación de la temperatura base de huevecillos de Diabrotica undecimpunctata Mannerheim (Coleoptera : Chrysomelidae)
Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 1994
Descripción 46 h.
Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola
Materias Diabrotica undecimpunctata howardi
Cultivos --Plagas
Control de plagas
Manejo integrado de plagas
Temperatura --Efecto en insectos
- Ubicación** **Estanteria -# Clasif.-Copia**
 Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -
- Autor** Bonilla Chávez, Juan Enrique
Título Manejo integrado de las enfermedades radicales del manzano (Mallus pumilla MILL.) en Zacatlán, Pue.
Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 1994
Descripción 137 h.
Otros Autores Macias Canales, Pedro
Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola
Materias Manejo integrado de plagas
Manzana --Enfermedades
Manzana --Puebla
Raíces --Enfermedades
- Ubicación** **Estanteria # Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -
- Autor** Maloy, Otis C.
Título Plant disease control : principles and practice
Pie Impr. New York : John Wiley & Sons, 1993
Descripción 346 p. : ilus. ; gráfs.
Notas Sust. a Kranz, Jurgen. Experimental techniques in plant
Materias Fitopatología
Control biológico de plagas
Control de plagas
Fungicidas
Cultivos --Variedades resistentes a enfermedades
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632 M36 -
- Autor** FAO
Título Rodent pest management in eastern Africa
Pie Impr. Rome : FAO, 1994
Descripción 83 p. : ilus. + apénd.
Otros Autores Fiedler, Lynwood A.
Series FAO
 Producción y protección vegetal ; I23m

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Materias Roedores
Agricultura --Plagas
Control de plagas
Roedores --Exterminio
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central FAO. Area de pr,stamo -529.323 F3

Autor Taller Internacional de Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Repollo en Honduras (1988 : Tegucigalpa)

Título Memoria

Notas véase CEIBA v.33 (2), 1992

Materias Col --Plagas
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central -Pub. Ser. Planta Baja -

Autor Flores Carnalla, Enrique

Título Manejo integrado de hongos que dañan la rizosfera del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat)

Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 1994

Descripción 112 h. ; graf.

Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola

Materias Dendranthema morifolium
Crisantemo --Enfermedades por hongos
Rizósfera
Control de plagas
Fungicidas
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria # Clasif.**
Biblioteca Central Tesis Piso 2

Autor Leslie, Anne R. ed.

Título Successful implementation of integrated pest management for agricultural crops

Pie Impr. Boca Raton, Fla. : Lewis, 1993

Descripción 193 p.

Otros Autores Cuperus, Gerrit W. ed.

Materias Control de plagas
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central Colección General -632.9 L4 -

Autor Ambrocio Cocom, Prudencio

Título Establecimiento de parcelas de validación y demostración dentro del proceso de transferencia de tecnología para el manejo integrado de la mosquita blanca *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera, Aleyrodidae) en el estado de Yucatán

Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 1994

Descripción 78 h.

Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola

Materias Bemisia tabaci
Transferencia de tecnología
Agricultura --Innovaciones tecnológicas
Agricultura --Yucatán
Manejo integrado de plagas
Parcelas experimentales

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -

Autor Restrepo Fernández, Iván

Título Los plaguicidas en México

Pie Impr. México, D. F. : Comisión Nacional de Derechos Humanos, 1992

Descripción 296 p.

Materias Pesticidas --Toxicidad
Pesticidas --Efecto en el medio ambiente
Pesticidas Copia
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central Colección General -632.95 R48 -

Autor Powell, Charles C.

Título El manejo integrado de los insectos, ácaros, y enfermedades en los cultivos ornamentales

Pie Impr. Batavia, Ill. : Ball, 1994

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Descripción 118 p. : ilus.
Otros Autores Lindquist, Richard K.
Materias Plantas ornamentales --Enfermedades
Plantas ornamentales --Plagas
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -635.923 P6Y

Autor Miranda Velázquez, Arturo
Título Evaluación de fenpropathrin 375 C.E. para el control de mosca blanca Bemisia tabaci Genn. en nochebuena
Pie Impr. Cuernavaca, Mor. : El autor, 1994
Descripción 45 h.
Notas Tesis (Biólogo) -- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Fac. de Ciencias Biológicas Tesis (Biólogo) -- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Fac. de Ciencias Biológicas
Materias Flor de nochebuena --Plagas
Control de plagas
Bemisia tabaci
Insecticidas
Cultivos en invernadero
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria # Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Tesis Piso 2

Autor Cabrera Cabrera, Reinaldo Israel
Título El manejo integrado fitosanitario y su necesario enfoque agroecológico
Notas Sobretiro de : Revista de la Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Guerrero No. 8 : 12-14, 1995
Materias Manejo integrado de plagas
Ecología agrícola
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Reimpresos Piso 2 -R-3528

Autor Corey, Sharon A. ed.
Título Pest control & sustainable agriculture
Pie Impr. Melbourne : Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 1993
Descripción 514 p.

Otros Autores Dall, David James
Milne, Wendy M.
Australian Applied Entomological Research
Materias Control de plagas
Manejo integrado de plagas
Agricultura sustentable
Control biológico de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.9 C67 -

Autor Rosen, David ed.
Título Pest management in the subtropics : Florida perspective
Pie Impr. Andover, Hants : Intercept, 1994-19
 2 v. : ilus.
Descripción 2 v. : ilus.
Otros Autores Bennett, Fred D. ed.
Capinera, John L. ed.
Notas La biblioteca tiene: v.1
Contenido Contenido: v.1 Biological control -- v.2 Integrated pest management
Materias Control de plagas
Control biológico de plagas
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.96 R68 -v.1

Autor Faz, Alberto B. de
Título Control de plagas y enfermedades en los cultivos
Pie Impr. La Habana : Ministerio de Educación Superior, 1985
Descripción 623 p. : ilus.
Materias Control de plagas
Sanidad vegetal
Cultivos --Plagas
Cultivos --Enfermedades
Cultivos --Malas hierbas
Pesticidas
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Biblioteca Central Colección General -632.9 F3 -

Autor Fucikovsky, Leopoldo
Título Control integrado de la marchitez bacteriana o moko del plátano en México
Pie Impr. Montecillo, Méx. : Colegio de Postgraduados, 1992
Descripción 3 h.
Otros Autores Santos Ojeda, Miguel Florencio
Notas Antepropuestas para presentarse ante la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Materias Plátano --Enfermedades
 Plátano --Tabasco
 Manejo integrado de plagas
 Bacterium solanacearum
Ubicación **Estanteria / # Clasif. Copia**
 Biblioteca Central -Col. UACH-CP Piso 2 -Folleto 14729

Autor Téliz Ortiz, Daniel
Título Manejo integrado de la corchosis del café
Pie Impr. Montecillo, Méx. : Colegio de Postgraduados, 1992
Descripción 3 h.
Otros Autores Nieto A., Daniel
Notas Antepropuestas para presentarse ante la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Materias Café --Enfermedades
 Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria # Clasif. Copia**
 Biblioteca Central -Col. UACH-CP Piso 2 -Folleto 14733

Autor Verreet, J. A.
Título Principles of integrated pest management the IPM wheat model
Pie Impr. Leverkusen : Bayer, 1995
Descripción 307 p. + 2 gráfs.
Series Pflanzenschutz Nachrichten Bayer ; 48 (66) 95/1
Materias Trigo --Enfermedades
 Hongos fitopatógenos
 Manejo integrado de plagas
 Fungicidas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**

Biblioteca Central Col. especial Piso 2 -633.11 V4 -anexo

Autor Flores Carnalla, Enrique
Título Un modelo de unidades calor para el manejo integrado del moho gris (Botrytis cinerea Pers. Ex. Fr.) en el cultivo del rosal
Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 1997
Descripción 77 h. : ilus.
Notas Tesis (M. C. en Protección Vegetal) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (M. C. en Protección Vegetal) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola
Materias Botrytis cinerea
 Rosas --Enfermedades
 Calor --Efecto en plantas
 Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -

Autor Stiling, Peter D.
Título An introduction to insect pests and their control
Pie Impr. London : Macmillan, 1985
Descripción 97 p. : ilus.
Materias Insectos
 Control de plagas
 Manejo integrado de plagas
 Entomología sistemática
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -595.7 S85 -

Título Bibliografía sobre manejo integrado de plagas
Pie Impr. Turrialba, C. R. : El Centro, 1989
Descripción 77 p.
Series CATIE. Programa I. Mejoramiento de Cultivos Tropicales
Materias Pesticidas --Bibliografía
 Acaricidas --Bibliografía
 Fungicidas --Bibliografía
 Herbicidas --Bibliografía
 Nematicidas --Bibliografía
 Manejo integrado de plagas

PARASITOLOGÍA VEGETAL

- Ubicación** Zonas Aridas
Estanteria -# Clasif. -Copia Consulta -632.95 B5 -
- Autor** Van Emden, Helmut F.
Título Pest control
Edición 2 ed.
Pie Impr. Cambridge : Cambridge University, 1989
Descripción 117 p. : ilus.
Serie New studies in biology
Materias Control de plagas
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** Biblioteca Central
Estanteria -# Clasif. -Copia Colección General -632.9 V3 1989
- Autor** Arneson, Phil A.
Título Principios para modelar sistemas en Manejo integrado de plagas
Pie Impr. Chapingo, Méx. : UACH, 1989
Descripción [74] p
Materias Control de plagas
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** Div. Ciencias For.
Estanteria -# Clasif. -Copia Folletos -Folleto 1226Y
- Autor** FAO
Título Integrated pest management for protected vegetable cultivation in the Near East
Pie Impr. Rome : FAO, 1992
Descripción 148 p.
Otros Autores Alebeek, F.A.N. van
Lenteren, J. C. van
Serie FAO
Producción y protección vegetal ; 114
Materias Cultivos --Plagas
Control de plagas
Manejo integrado de plagas
- Ubicación** Biblioteca Central
Estanteria -# Clasif. -Copia FAO. Area de pr,stamo -632.7 F3
- Autor** INIFAP. México. Centro de Investigación Regional del Noroeste
Título Mosquita blanca en el noroeste de México : 1994 /por INIFAP. Centro de Investigación Regional del Noroeste
Pie Impr. Cd. Obregón, Son. : INIFAP. Centro de Investigación Regional del Noroeste, 1996.
Descripción 77 p.
Serie INIFAP. Centro de Investigación Regional del Noroeste Memoria científica ; 2
Materias Manejo integrado de plagas
Bemisia argentifolii
Insecticidas --Efecto en plantas
Acolchado de suelos
- Ubicación** Biblioteca Central
Estanteria -# Clasif. -Copia -Congresos Piso 2 -Folleto 14895
- Autor** Carrero, José María
Título Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales /por José María Carrero
Pie Impr. México, D. F. : Mundi-Prensa, 1996.
Descripción 256 p. : ilus. ; gráfs.
Materias Agricultura --Plagas
Arboles --Plagas
Control biológico de plagas
Insecticidas biológicos
Control de plagas
Manejo integrado de plagas
- ISBN** 84-7114-639-8
Ubicación Biblioteca Central
Estanteria -# Clasif. -Copia Colección General -632.7 C33 -
- Autor** Rutilio Quezada, José
Título Notas sobre ecología y manejo integrado de plagas /por José Rutilio Quezada y Hugo Delfín González
Pie Impr. Mérida, Yuc. : Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1995.
Descripción 101 p. : ilus.
Otros Autores Delfín González, Hugo
Materias Control de plagas
Control biológico de plagas

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Ecología vegetal
Manejo integrado de plagas
ISBN 968-6843-68-X
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -632.9 R8 -

Autor Highley, E. ed.
Título Stored product protection : proceeding /ed. by E. Highley (and others)
Pie Impr. Cambridge, UK : CAB International, 1994.
Descripción 2 v. : ilus. ; gráficas. ; mapas
Otros Autores Wright, E. J. ed.
Banks, H. J. ed.
International Working Conference on Stored-Product Protection (1994 : Canberra, Australia)
Materias Productos agrícolas --Almacenamiento
Productos agrícolas --Preservación
Cereales --Conservación
Fumigación
Trampas para insectos
Manejo integrado de plagas
Hongos --Excreciones tóxicas
Control biológico de plagas

ISBN 0851989322
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -338.17 H5 -v.1

Autor Taller de Bioclimatología de los Cítricos (1993 : La Habana, Cuba)
Título Principales resultados obtenidos en Cuba en las investigaciones relativas a los factores que afectan el rendimiento y la calidad de los cítricos /por UACH. Programa Interdepartamental de Investigación y Servicio en Citricultura
Pie Impr. Chapingo, Méx. : UACH. Programa Interdepartamental de Investigación y Servicio en Citricultura, 1998.
Descripción 34 p.
Materias Cítricos --Efecto del clima
Bioclimatología
Cítricos --Cuba
Cítricos --Plagas

Cítricos --Enfermedades
Manejo integrado de plagas
Manejo integrado de enfermedades
Cítricos --Rendimiento
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Col. UACH-CP Piso 2 -Folleto 15367 -

Autor Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region
Título Biological pest control in systems of integrated pest management: proceedings of the /by Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region
Pie Impr. Taipei, China : Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, 1996.
Descripción 290 p. : gráficas.
Otros Autores International Symposium on The Use of Biological Control Agents under Integrated Pest Management (1993 : Fukuoka, Japan)
Series FFTC. Book series ; 47
Materias Control biológico de plagas
Manejo integrado de plagas

ISBN 957-9539-10-3
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -632.96 F7 -

Autor Téliz Ortiz, Daniel,
Título El mango y su manejo integrado en Michoacán /por Daniel Téliz
Pie Impr. Montecillo, Méx. : Colegio de Postgraduados, 1998.
Descripción 55 p. : ilus. ; gráficas. ; cuadros
Materias Mango --Michoacán
Manejo integrado de plagas

ISBN 968-839-247-2
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Folletos Piso 2 -Folleto 15656 -

Autor Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato
Título Campaña fitosanitaria contra las plagas del suelo : manual técnico /por Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Pie Impr. Irapuato, Gto. : Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, 199?

Descripción 23 p. : ilus.

Materias Manejo integrado de plagas
Control de plagas
Agricultura --Plagas
Sanidad vegetal
Suelos --Microbiología

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**

Biblioteca Central -Jefatura Serv. al Público -Folleto I5784 -c.4

Autor Subramanyam, Bhadriraju ed.

Título Integrated management of insects in stored products

/ed. by Bhadriraju Subramanyam and David W. Hagstrum

Pie Impr. New York : Marcel Dekker, 1996.

Descripción 426 p.

Otros Autores Hagstrum, David W. ed.

Materias Alimentos --Almacenamiento--Plagas
Control de plagas
Manejo integrado de plagas

ISBN 0-8247-9522-9

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**

Biblioteca Central -Colección General -632.7 S82 -

Autor Bridge, Paul

Título Information technology, plant pathology & biodiversity

/by Paul Bridge [and others]

Pie Impr. New York, N.Y. : CAB International, 1998.

Descripción 478 p. : ilus. ; gráfs. ; mapas : tablas.

Materias Fitopatología
Manejo integrado de plagas
Manejo integrado de enfermedades
Patología

ISBN 0 85199 217 X

Ubicación **-Estanteria -# Clasif. -Copia**

Biblioteca Central Colección General -632 B7 -

Autor Díaz Pérez, María Armida.

Título Barrenadores de importancia cuarentenaria del aguacate (*Persea americana* Miller) y su regulación fitosanitaria en México /por María Armida Díaz Pérez

Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 2001.

Descripción 104 h. ; mapas. : + una hoja desplegable

Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH.

Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola

Materias Aguacate --Plagas
Aguacate --Mercadeo
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria # Clasif. -Copia**

Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -Tesis -

Autor Sandoval Luna, Ruth

Título Manejo integrado de plagas y enfermedades del aile *Alnus acuminata* HBK subsp. *arguta* (Schlenchtendal) Furlow, en el Jardín Botánico de Tizatlán, Tlaxcala /por Ruth Sandoval Luna

Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 2003.

Descripción 91 h.

Notas Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH.

Departamento de Parasitología Agrícola Tesis (Ing. Agr. Esp. en Parasitología Agrícola) -- UACH. Departamento de Parasitología Agrícola

Materias Alnus
Arboles --Plagas
Manejo integrado de plagas

Ubicación **Estanteria # Clasif. -Copia**

Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -Tesis -

Autor Gutiérrez Martínez, Rigoberto

Título Manejo integrado de plagas en el jardín del museo Dolores Olmedo Patiño /por Rigoberto Gutiérrez Martínez

Pie Impr. Chapingo, Méx. : El autor, 2004.

Descripción 65 h. : ilus. : gráfs.

Notas Tesis (M.C. en Protección Vegetal) -- UACH.

Parasitología Agrícola Tesis (M.C. en Protección Vegetal) -- UACH. Parasitología Agrícola

Materias Manejo integrado de plagas
Control de plagas

Phyllophaga
Jardinería
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central -Tesis Piso 2 -Tesis -

Autor FAO
Título Social dimensions of integrated production and pest management : a case study in Mali /by Pieter Stemerding, Aerne Musch and Yaya Diarra
Pie Impr. Rome : FAO, 2002.
Descripción 42 p.
Otros Autores Stemerding, Pieter
Musch, Aerne
Diarra, Yaya
Series FAO
Participación popular ; 13
Materias Desarrollo rural
Manejo integrado de plagas
ISBN 92-5-104777-4
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central -FAO. Area de pr,stamo -301.35 F5 v.13 -

Autor Congreso Nacional de Control Biológico (14 : 1991 : Buenavista, Saltillo, Coahuila)
Título Trabajos de investigación /por Sociedad Mexicana de Control Biológico
Pie Impr. Buenavista, Saltillo, Coah. : Sociedad Mexicana de Control Biológico, 1991..
Descripción 349 p. : ilus.
Materias Control biológico de plagas
Manejo integrado de plagas
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central -Congresos Piso 2 -632.96 C5 1991 -

Autor Van Emden, Helmut F.
Título Pest and vector control /by Helmut Fritz Van Emden and M. W. Service
Pie Impr. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2004
Descripción 349 p. : ilus. ; gráfs. ; tablas ; diagrama
Otros Autores Service, Mike W.

Materias Control de plagas
Control biológico de plagas
Insectos como vectores
Pesticidas --Efecto en el medio ambiente
Manejo integrado de plagas
ISBN 0-521-81195-3
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central Colección General -632.9 V35 -

ENFERMEDADES POR VIRUS EN PLANTAS

Autor Fraser, R. S. S.
Título Biochemistry of virus - infected plants
Pie Impr. Letchworth : Research Studies, 1987
Descripción 259 p. : ilus.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Química vegetal
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central Colección General -632.8 F73 -

Título Manual de enfermedades de las plantas
Pie Impr. Madrid : Mundi-Prensa, 1992
Descripción 671 p. : ilus.
Materias Fitopatología
Plantas hospederas
Plantas --Enfermedades por virus
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
Biblioteca Central Colección General -632 M35y -

Autor International Workshop on the Implementation of Integrated Control of Virus Diseases of Important Crops (1990 : Taichung, Taiwan)
Título Integrated control of plant virus disease
Pie Impr. Taipei : ASPAC, 1991
Descripción 156 p. ; gráfs
Series FFTC supplement ; 1
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Control de plagas
Fitopatología
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**

PARASITOLOGÍA VEGETAL

Biblioteca Central -Colección General -632.8 I58

Autor Kosuge, Tsune
Título Plant-microbe interactions
Pie Impr. New York : McGraw-Hill, 1989
Descripción 511 p
Otros Autores Nester, Eugene W.
Series Molecular and genetic perspectives ; 2
Materias Microorganismos en agricultura
Microorganismos patógenos
Plantas --Enfermedades por virus
Interacción huésped-parásito

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -581.23 K6 -

Autor Schumann, Gail L.
Título Plant diseases : their biology and social impact
Pie Impr. St. Paul, Minn. : APS Press, 1991
Descripción 397 p. : ilus
Materias Fitopatología
Plantas --Enfermedades por bacterias
Plantas --Enfermedades por virus

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632 S25 -

Autor Matthews, Richard Ellis Ford
Título plant virology
Pie Impr. New York : Academic Press, 1970
Descripción 778 p. : ilus.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.8 M3 -

Autor Gibbs, Adrian
Título Plant virology; the principles
Pie Impr. London : Edward Arnold, 1976
Descripción 292 p. : ilus. ; gráfs.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Virus

Ubicación
 Biblioteca Central

Autor Bawden, F. C.
Título Plant viruses and virus diseases
Edición 2 ed.
Pie Impr. Waltham : Chronica Botanica, 1943
Descripción 294 p.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Virus

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Bodega Piso 2 -632.8 B38 -

Autor Bawden, F. C.
Título Plant viruses and diseases
Edición 4 ed.
Pie Impr. New York : Ronald Press, 1964
Descripción 361 p. : ilus.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Virus

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.8 B38 1964 -

Autor Holmes, Francis O.
Título Handbook of phytopathogenic viruses
Pie Impr. Minneapolis : Burgess, 1939
Descripción 221 p.
Materias Virus
Fitopatología
Plantas --Enfermedades por virus

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.8 H65 -

Autor Bos, L.
Título Introduction to plant virology
Pie Impr. Wageningen : Pudoc, 1983
Descripción 160 p. : ilus. ; gráfs.
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Virus

Ubicación **Estanteria -# Clasif. -Copia**

Biblioteca Central Colección General -632.8 B68 -

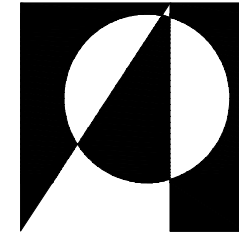
Autor Bos, L.
Título Symptoms of virus diseases in plant
Pie Impr. Wageningen : Centre for Agricultural Publications and Documentation, 1963
Descripción 132 p. : ilus.
Notas Índice de nombres de los síntomas en inglés holandés, alemán, francés e italiano
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Colección General -632.8 B6 -

Título The atlas of insect and plant viruses : including mycoplasma viruses and viroids
Pie Impr. New York : Academic Press, 1977
Descripción 478 p. : ilus.
Otros Autores Maramorosch, Karl
Serie Ultrastructure in biological systems ; 8
Materias Plantas --Enfermedades por virus
Virus
Insectos --Enfermedades
Micoplasma
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central Consulta Piso 2 -632.8 A8 -

Autor International Symposium on Virus Diseases of Ornamental Plants (3 : 1972 : College Park, Md.)
Título Proceedings
Pie Impr. The Hague : International Society for Horticultural Science, 1974
Descripción 348 p. : ilus.
Otros Autores Lawson, R. H.
Corbett, M. K.
Serie Acta Horticulturae ; 36
Materias Plantas ornamentales
Plantas --Enfermedades por virus
Ubicación **Estantería -# Clasif. -Copia**
 Biblioteca Central -Colección General -635.92 I5 1972 -c.2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQUITECTURA DE PAISAJE



LA PARASITOLOGÍA VEGETAL EN ARQUITECTURA DE PAISAJE

MANUAL DE PRÁCTICAS

Ana Raquel Castañeda Rojano

México, DF

2006

M. EN C. SILVIA RODRÍGUEZ NAVARRO

Profesora de asignatura de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje y Responsable del Proyecto.

M. EN C. MA. DEL CARMEN MEZA AGUILAR

Profesora de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje e integrante de la Terna del Proyecto.

ARQ. LUÍS DE LA TORRE ZATARAIN

Profesor de la Licenciatura de Arquitectura de Paisaje e integrante de la Terna del Proyecto.

LA PARASITOLOGÍA VEGETAL EN
ARQUITECTURA DE PAISAJE

MANUAL DE PRÁCTICAS

MANUAL DE PRÁCTICAS

INTRODUCCIÓN. MANUAL DE PRÁCTICAS.	Pág. 1
GENERALIDADES DE	
PARASITOLOGÍA VEGETAL.	Pág. 2
Concepto de Fitopatología.	Pág. 3
Concepto de muestra.	Pág. 3
Recolección de muestras.	Pág. 3
Diagnóstico de las	
enfermedades de las plantas.	Pág. 4
Pasos básicos en el diagnóstico	
de una enfermedad.	Pág. 6
DIAGNÓSTICO DE AGENTES PATÓGENOS O	
ABIÓTICOS EN LAS PLANTAS CULTIVADAS.	Pág. 7
Detección de hongos fitófagos en tejidos infectados.	Pág. 7
Detección de bacterias patógenas en tejidos infectados.	Pág. 8
Detección de nemátodos fitoparásitos	
en plantas ornamentales.	Pág. 8
Detección de virus causantes de enfermedades	
en las plantas.	Pág. 9
Detección de enfermedades abióticas de las plantas.	Pág. 10
CUESTIONARIOS.	Pág. 11
Cuestionario 1 Las Malezas.	Pág. 12
Cuestionario 2 Métodos de Control de Malezas.	Pág. 13
Cuestionario 3 Herbicidas.	Pág. 14
Cuestionario 4 Principios de Fitopatología.	Pág. 15

Cuestionario 5 Enfermedades causadas	
por Fitopatógenos.	Pág. 16
Cuestionario 6 Plantas Parásitas.	Pág. 19
Cuestionario 7 Enfermedades no infecciosas o	
abióticas de las plantas.	Pág. 20
Cuestionario 8 Los Insectos que dañan las plantas.	Pág. 21
Cuestionario 9 Insectos Fitófagos.	Pág. 23
Cuestionario 10 Manejo Integrado de Plagas.	Pág. 25
Cuestionario 11 Insecticidas.	Pág. 26
PRÁCTICAS.	Pág. 27
Práctica No. 1 Introducción a la Parasitología.	Pág. 28
Práctica No. 2 Diagnóstico de Factores	
que afectan a la vegetación.	Pág. 30
Práctica No. 3 Localización de Malezas en el Paisaje.	Pág. 32
Práctica No. 4 Localización de Malezas en el Paisaje II.	Pág. 33
Práctica No. 5 Diagnóstico Fitosanitario	
de la Vegetación.	Pág. 34
Práctica No. 6 Diagnóstico Fitosanitario	
de la Vegetación II.	Pág. 36
Práctica No. 7 Identificación de Insectos.	Pág. 38
Bibliografía.	Pág. 40
ANEXO	
LECTURAS RECOMENDADAS QUE COMPLEMENTAN	
EL LIBRO DE TEXTO: LA PARASITOLOGÍA VEGETAL EN	
ARQUITECTURA DE PAISAJE.	Pág. 41

INTRODUCCIÓN MANUAL DE PRÁCTICAS

Este manual tiene por objetivo servir de apoyo al libro de texto de Parasitología Vegetal en Arquitectura de Paisaje y presenta algunos ejercicios que permitirán al alumno de Arquitectura de Paisaje reafirmar lo visto en la materia.

Las prácticas están diseñadas para elaborarlas en el salón de clase, para lo cual el alumno usará muestras de material vegetal que le permitirá diagnosticar, evaluar y prevenir daños producidos por los agentes vivos y así proponer estrategias de control en la vegetación que forma parte del diseño.

Los cuestionarios están diseñados para que el alumno pueda realizarlos en el salón de clase; así como, en casa para la realización de tareas e investigaciones.

GENERALIDADES DE PARASITOLOGÍA VEGETAL

El buen desarrollo de las plantas es de particular interés para aquellos que están relacionados de manera directa con su crecimiento, producción y distribución de sus productos. Sin embargo, un aspecto de mayor importancia es que la salud de las plantas debiera interesar a todos los individuos como Arquitectos de Paisaje o cultivadores, ya sea por placer en o con fines alimenticios, como ciudadanos preocupados por la pureza y seguridad del ambiente y, en particular, como consumidores de ellas y de la serie interminable de productos derivados de las plantas.

En el caso de la Arquitectura de Paisaje, la vegetación es utilizada en diseño y ésta es de interés para el mismo diseñador, como para las personas que disfrutan del espacio creado.

El crecimiento, desarrollo y el rendimiento de las plantas dependen de la disponibilidad del agua, de los nutrientes del suelo donde se establecen y del mantenimiento, dentro de ciertos límites, de algunos factores del ambiente como la temperatura, la luz y la humedad. Dependen también de la protección que tengan contra el ataque de los parásitos. Las causas más comunes del crecimiento deficiente de las plantas y su destrucción son: los fitopatógenos, el clima desfavorable, las malezas y las plagas de insectos. Las enfermedades que sufren las plantas, así como sus causas, son semejantes a las que atacan a los animales y al hombre.



Figura 1. Vegetación utilizada en diseño. Vista de la Plaza del Centro de Tlalpan.¹

¹ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

CONCEPTO DE FITOPATOLOGÍA

La Fitopatología es el estudio de:

- 1) Los organismos y las condiciones del ambiente que ocasionan enfermedades en las plantas,
- 2) los procesos mediante los cuales esos factores producen enfermedades en las plantas,
- 3) las interacciones que se establecen entre los agentes que ocasionan la enfermedad y la planta enferma y,
- 4) los métodos para prevenir las enfermedades, para disminuir el daño que ocasionan o para controlarlas antes o después de que se desarrollen en las plantas²

CONCEPTO DE MUESTRA

Se define como “Muestra” al conjunto de individuos extraídos de una población con el fin de inferir, mediante su estudio, características de toda la población.

Se dice que una muestra es representativa cuando, por la forma en que ha sido seleccionada, aporta garantías suficientes para realizar inferencias fiables a partir de ella.³

² George N. Agrios. (1995)

³ Encarta. Biblioteca de Consulta (2003)

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Para diagnosticar la enfermedad es necesario tomar muestras, bien sea para analizarlas en la zona de trabajo o para enviarlas a alguna autoridad competente.

Para el caso de enfermedades de las partes aéreas de las plantas, son útiles las siguientes recomendaciones durante el muestreo:

- Recolectar todas las partes de la planta que muestren evidencia de la enfermedad.
- Envolver las muestras en papel húmedo y ponerlas en una bolsa de plástico.
- Conservar las muestras en almacenamiento cuando no se puedan procesar de inmediato; si la conservación debe ser por largo tiempo, poner las muestras en una solución compuesta de formalina-ácido acético-alcohol (FAA). Esta solución se prepara mezclando 100 ml de etanol a 50%, con 10 ml de formalina y 10 ml de ácido acético glacial.
- Fotografiar las partes enfermas de las plantas con una película de color, resulta útil para el diagnóstico.⁴

En el caso de ataque de nemátodos, generalmente es suficiente para el diagnóstico una muestra de suelo y de raíz, de 3 a 5 plantas afectadas, y una muestra similar de plantas sanas.

Las muestras deben ser colocadas en bolsas de plástico, etiquetadas y conservadas en un contenedor frío hasta ser procesadas.

⁴ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

Como los nemátodos son muy sensibles al calor y a la desecación, las muestras deben ser procesadas lo antes posible; sin embargo, cuando no es factible su procesamiento inmediato, deben ser conservadas en un refrigerador a 5°C, por más de 10 días.⁵



Figura 2. Muestra de un rosal, donde se observan hojas jóvenes y adultas para diagnosticar su enfermedad.⁶

⁵ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

⁶ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

El diagnóstico de una enfermedad en la vegetación está basado principalmente en la observación de los síntomas que presentan las plantas y la presencia de un agente patógeno dentro o sobre los tejidos enfermos.

Los síntomas de las enfermedades son muy variados y numerosos; dependen del vegetal, del patógeno, e incluso de los factores del medio en que se desarrolla el proceso patológico. No obstante, los síntomas principales pueden agruparse como sigue:

- Necrosis o muerte del tejido infectado.
- Hiperplasia e hipertrofia, que es el aumento en el número y tamaño de las células, lo que da como resultado la formación de agallas, tumores o "escobas de bruja".
- Hipoplasia o hipotrofia, que es un crecimiento reducido cuya consecuencia es el enanismo característico de las plantas atacadas por nemátodos fitoparásitos.

Los principales agentes patógenos que producen estos tipos de síntomas pueden ser: hongos, bacterias, virus, micoplasmas, nemátodos, etc.; incluso los insectos y los llamados desórdenes fisiológicos pueden causar enfermedades llamadas no parasitarias o no infecciosas. Dentro de estas últimas deben incluirse los desórdenes causados por condiciones

climáticas, carencias o excesos de un nutriente en particular, contaminantes, gases fitotóxicos, etc.

Existe la idea errónea de que el diagnóstico es tan simple como observar la planta, reconocer inmediatamente la enfermedad y dar recomendaciones completas para su control. Sin embargo, solamente en algunos casos puede ser así de sencillo; para la mayoría de las enfermedades el diagnóstico es delicado y en algunos casos, muy laborioso, por lo que se recomienda mandar una muestra a un laboratorio para así estar seguros de la enfermedad que daña a la planta.

El primer paso para controlar una enfermedad es la determinación del agente causal, esto puede ir de lo simple a lo complejo. Cuando la enfermedad es común y se tiene experiencia en diagnóstico, no siempre es necesario aislar al patógeno, pero en la mayoría de los casos es necesario el aislamiento y la identificación del agente etiológico con toda precisión, sobre todo en la actualidad, con la apertura del libre comercio entre bloques de países.

El diagnóstico basado únicamente en la observación de síntomas puede dar lugar a graves errores, ya que un síntoma puede ser causado por distintos patógenos. Por ejemplo, una planta que presenta marchitez en un día soleado puede estar afectada por uno o más de los siguientes patógenos:

- *Pseudomonas solanacearum*, causante de la marchitez bacteriana.
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, causante de marchitamiento.

- *Meloidogyne incógnita* causante de agallas en las raíces, que impiden el flujo normal de savia.

Pueden, incluso, estar involucrados en la marchitez, daños a la raíz hechos por insectos, falta de agua, compuestos tóxicos en el suelo, etc.

Como puede verse, es necesario hacer una evaluación cuidadosa de la situación real, antes de emitir un diagnóstico correcto.⁷

⁷ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

PASOS BÁSICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE UNA ENFERMEDAD

Es necesario seguir una secuencia para hacer el diagnóstico de una enfermedad, como sigue:

- Examinar detenidamente la planta enferma para observar las partes afectadas (raíces, hojas jóvenes o viejas, ramas, tallos, etc.).
- Anotar los tipos de síntomas (necrosis, canchros, tumores, manchas foliares, etc.; en este último caso, es importante observar si son angulosas, coalescentes, rodeadas por un halo, con margen definido, etc.).
- Observar si están presentes los signos del patógeno (conidióforos o conidias, masas de huevecillos de nemátodos, insectos, etc.), que pueden ser desprendidos de los tejidos dañados y examinados bajo la lupa o el microscopio.
- Es muy importante conocer las condiciones en que se está desarrollando el cultivo, así como las prácticas agronómicas a que se le ha sometido.

Hecho lo anterior, debe compararse el síndrome de la enfermedad con descripción presentada en un texto reconocido. Si no se está seguro de que la descripción coincide con lo señalado en el texto, es necesario aislar al patógeno.



Figura 3. Hoja de Laurel examinada con lupa ⁸

⁸ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

DIAGNÓSTICO DE AGENTES PATÓGENOS O ABIÓTICOS EN LAS PLANTAS CULTIVADAS

DETECCIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN TEJIDOS INFECTADOS

Los hongos son pequeños organismos productores de esporas, generalmente microscópicos, que carecen de clorofila y que tienen fundas celulares que contienen quitina, celulosa, o ambos componentes.⁹

El diagnóstico de las enfermedades causadas por hongos puede ser relativamente fácil, cuando se tiene experiencia y cuando los síntomas son tan claros y tan específicos que no existe posibilidad de cometer un error. En los casos en que no es posible hacer esto, pero se sospecha de alguna especie en particular como responsable de causar la enfermedad, recurrir al diagnóstico por análisis de laboratorio, poniendo la muestra del hongo en un medio de cultivo para realizar los estudios al patógeno y definir el tipo de hongo de que se trata.¹⁰

En algunos casos, la existencia de un hongo patógeno es revelada por la observación a simple vista de sus estructuras reproductivas o vegetativas en la superficie de los tejidos infectados (ejemplo: las esporas de mildew polvoriento en hojas de varias especies de plantas). Sin embargo, en la

mayoría de los casos es necesario observar los tejidos con lentes de aumento, lo que puede hacerse con una simple lupa de mano (aumento 10-20x), con un microscopio estereoscópico o con uno compuesto.

Muchos hongos producen sus esporas sobre unas estructuras que semejan tallos y que emergen de los tejidos enfermos de la planta. Las esporas varían en forma, tamaño y color.¹¹

En general, los hongos producen una necrosis local o general o la muerte de los tejidos vegetales que infectan, hipertrofia e hipoplasia o atrofia de plantas completas o de sus órganos, e hiperplasia o crecimiento excesivo de ellas o de algunos de sus órganos.

Los síntomas necróticos más comunes son los siguientes:

- Manchas foliares.
- Tizón.
- Cancro.
- Muerte descendente.
- Pudrición de la raíz.
- Anegamiento o secadera.
- Pudrición basal del tallo.
- Pudriciones blandas y pudriciones secas.
- Antracnosis.
- Sarna.
- Decaimiento.¹²

⁹ Latorre, B. (1999)

¹⁰ Sosa-Moss, C. *et al.* (1996)

¹¹ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

¹² George N. Agrios. (1995)

DETECCIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS EN TEJIDOS INFECTADOS

Las bacterias son seres unicelulares de magnitud microscópica, desprovistas de clorofila y al igual que los hongos, precisan tomar los compuestos carbonados de otros seres, dándose los casos de parasitismo y saprofitismo.

No es muy difícil reconocer si una enfermedad es causada por bacterias, debido a que los síntomas en los vegetales atacados son muy característicos¹³:

- Manchas y tizones foliares,
- Pudriciones blandas de frutos, raíces y órganos almacenados,
- Marchitamientos,
- Crecimientos excesivos,
- Sarnas,
- Cancros, etc.

Sin embargo, en algunos casos los tejidos afectados muestran necrosis o manchas, tan similares a las causadas por hongos, que hasta científicos con experiencia han emitido diagnósticos erróneos, por lo que el diagnóstico de las enfermedades de las plantas es una actividad delicada que debe estar a cargo de personas responsables y bien preparadas.¹⁴

DETECCIÓN DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN PLANTAS ORNAMENTALES

Los nemátodos fitoparásitos son animales pequeñísimos, con apariencia de lombrices; viven principalmente en el suelo y se alimentan de las raíces de las plantas.

Como resultado del parasitismo de los nemátodos, se pueden presentar los síntomas siguientes:

- Agallas en la raíz.
- Lesiones en la raíz, rizomas, tubérculos, etc.
- Pudriciones en la raíz, tubérculos, bulbos, etc.
- Momificación de bulbos.
- Ramificación excesiva de la raíz.
- Marchitamiento de las plantas.
- Destrucción de las raicillas laterales, por lo que la raíz se ve formada por tocones.
- Enanismo.
- Amarillamiento del follaje.
- Distorsión de tallos, hojas, flores y espigas.
- Coloraciones en tejidos internos de troncos.

¹³ Domínguez, F. (1989)

¹⁴ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

DETECCIÓN DE VIRUS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN LAS PLANTAS

Los virus son entidades submicroscópicas que causan enfermedades en plantas y animales; no pueden ser cultivados en medios sintéticos, como los hongos o bacterias, porque al igual que los nemátodos, son parásitos obligados. Pueden ser detectados observando las inclusiones que forman en las células de las plantas infectadas, o viendo sus partículas en el microscopio electrónico.¹⁵

Cuando un especialista estudia las partículas de virus bajo el microscopio electrónico, observa las siguientes características:

- Punto final de dilución, que es el número mínimo de partículas virales que se requiere para que ese virus cause infección.
- Punto de inactivación térmica, que permite conocer algunas características físicas y químicas que le confieren al virus la propiedad infecciosa.
- Longevidad *in vitro*, que es el tiempo, en horas, días o semanas, durante el cual la savia con virus sigue siendo infecciosa a temperatura ambiente.

Los tipos más comunes de síntomas que producen las infecciones virales sistémicas son:

- Los mosaicos: se caracterizan por la presencia de áreas de color verde claro, amarillo o blanco entremezcladas con el color verde normal de las hojas.

- Las manchas anulares se caracterizan por la presencia de anillos cloróticos o necróticos sobre las hojas y en ocasiones también sobre el fruto y tallo.
- Achaparramiento de la planta.
- Enanismo.
- Enrollamiento foliar.
- Amarillamientos.



Figura 4. Asimetría y deformación de hojas casado por virus.¹⁶

¹⁵ Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. (1995)

¹⁶ Imagen tomada de Chase, A.R. (1988)

DETECCIÓN DE ENFERMEDADES ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS

A veces las plantas cultivadas sufren daños o alteraciones producidas por un agente externo, el cual no es necesariamente vivo. No hay proceso infeccioso. Dichos daños se denominan factores ABIÓTICOS de naturaleza ocasional, imprevisibles, por lo que es difícil prevenirse de ellos. La mayoría son de naturaleza climática (granizadas, corrientes de agua, vientos, heladas, etc.), otros como el fuego y la luz artificial.¹⁷ En ocasiones los daños pueden ser causados por la falta o presencia excesiva de algún elemento como el flúor, cobre, boro, etc., o por uso indebido de fertilizante o pesticida.

Los daños que se pueden observar serían los siguientes:

- Luz: si no reciben la suficiente luz no pueden realizar la fotosíntesis, puede tener cambios de coloración en el follaje y no desarrollarse normalmente.
- Exceso de luz: la luz está relacionada con la temperatura, el calor excesivo atrofia la evapotranspiración de la planta y entra en estrés hídrico y como consecuencia se marchita.
- Precipitación y Humedad: el exceso de humedad atrofia la absorción de la planta y se pudre.
- Viento: las corrientes de aire en exceso, rompen las hojas y los tallos (daño mecánico).
- Fuego: cuando existe el fuego, se queman partes de la planta o su totalidad.

- Granizo: cuando cae granizo puede provocar que se rompan las hojas.
- Cuando los insectos sobrepasan su población normal, la vegetación puede presentar mordeduras, agallas, manchas en el follaje, enrollamiento de hojas, etc.



Figura 5 Ramas necróticas de *Thuja* sp. causado posiblemente por corrientes de aire.¹⁸

¹⁷ Villalva, S. (1999)

¹⁸ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

CUESTIONARIOS

CUESTIONARIO 1 LAS MALEZAS

1. Escriba la definición de maleza

2. ¿Cuáles son los usos que se les puedan dar a las malezas?

3. ¿Cuáles son los factores bióticos y abióticos que intervienen en el desarrollo de las malezas?

4. ¿Por qué es importante para el Arquitecto de Paisaje conocer los factores ecológicos de las malezas?

5. Enliste 6 características ecológicas de las malezas.

6. Desarrolle un mecanismo de supervivencia de las malezas.

7. ¿Cuáles son los mecanismos de diseminación de las malezas?

8. Escriba las clasificaciones de las malezas que considere importantes para los Arquitectos de Paisaje.

9. ¿En qué consiste la identificación de las malezas?

10. Escriba los daños que las malezas pueden causar en el diseño de un proyecto.

11. Escriba los daños que las malezas pueden causar al ser humano

12. ¿Se podría dar utilidad a las malezas en diseño? Explique ¿por qué?

13. De un ejemplo de cómo se utilizaría vegetación considerada maleza en un diseño de Arquitectura de Paisaje.

CUESTIONARIO 2 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

1. ¿Cuál es la diferencia entre control natural y el manejo integrado de malezas?

2. ¿En qué consistiría el control integrado de malezas?

3. Explique el control cultural y enliste tres ejemplos.

4. Explique el control físico y enliste tres ejemplos.

5. Explique el control mecánico y enliste dos ejemplos.

6. ¿En qué consiste el control legal?

7. Defina el control biológico.

8. ¿Qué tipo de control se utilizaría en un jardín residencial, un parque y en una zona de cultivo? Ejemplifique cada uno

9. ¿Por qué es importante que el Arquitecto de Paisaje conozca los diferentes tipos de control para las malezas?

10. ¿En qué etapa del diseño se utilizaría el control cultural, físico, mecánico, legal y biológico? Enliste ejemplos de cada uno.

CUESTIONARIO 3 HERBICIDAS

- 1. Escriba la definición de herbicida.

- 2. ¿Cuáles son las ventajas del uso de herbicidas?

- 3. ¿Cuál es la desventaja del uso de herbicidas?

- 4. ¿A través de qué partes de la planta se absorbe un herbicida?

- 5. ¿Cuáles procesos de las plantas se ven afectados por el uso de los herbicidas?

- 6. ¿Cuáles son los efectos que producen los herbicidas en las plantas?

- 7. ¿Cómo se clasifican los herbicidas?

- 8. Enliste y explique los tipos de aplicación de herbicidas.

- 9. Explique los modos de aplicación de los herbicidas y el tipo de equipo que se utiliza para hacerlo.

- 10. Investigar los herbicidas comerciales existentes en México y hacer una lista de su formulación, modo de acción y aspectos toxicológicos ambientales.
- 11. En equipos, intercambiar información recopilada de los herbicidas y aplicarla a la escala arquitectónica. (Recordar que la mayoría de los herbicidas tienen instrucciones para utilizarlos en agricultura, por lo que las cantidades específicas cubren grandes extensiones de terreno)

CUESTIONARIO + PRINCIPIOS DE FITOPATOLOGÍA

1. ¿Cuál es la definición de enfermedad?

2. ¿Cuáles son las fases del proceso infeccioso en una planta?

3. ¿A qué se le denomina Fitopatógeno?

4. Enliste los procesos mediante los cuales los patógenos causan enfermedades a las plantas.

5. ¿Cómo se desarrolla una enfermedad en las plantas?

6. ¿Cuál es el ciclo de la enfermedad? Y Dibujar un esquema

7. ¿Qué es un inóculo?

8. Defina el proceso de inoculación.

9. Enliste las fuentes de inóculo.

10. ¿Cómo se deposita el inóculo en las plantas?

11. ¿Qué es Fitopatología?

12. Enliste la clasificación de las enfermedades de las plantas.

CUESTIONARIO 5 ENFERMEDADES CAUSADAS POR FITOPATÓGENOS

1. ¿Qué es un hongo?

2. ¿Cómo están formados los hongos?

3. Investigue los distintos tipos de hongos e ilústrellos.

4. ¿Cómo se clasifican los hongos?

5. ¿Qué síntomas son producidos por hongos en las plantas?

6. Explique cuatro métodos de control para las enfermedades por hongos.

7. ¿Qué es una bacteria?

8. ¿Cuáles son las formas que pueden tener las bacterias?

9. ¿Cómo se reproducen las bacterias?

10. Anote los principales géneros de bacterias que dañan las plantas.

11. Ilustre 4 géneros de bacterias fitopatógenas.

12. ¿Cuáles son los síntomas producidos por bacterias en las plantas?

13. Describa cuatro métodos de control para las enfermedades producidas por bacterias.

14. ¿Qué es un virus?

15. ¿Cómo se propaga un virus?

16. ¿Cómo son las formas de los virus?

17. Ilustre 2 tipos de virus.

18. ¿Cuáles son los síntomas producidos por virus?

19. Describa tres métodos para prevenir virus en las plantas.

20. ¿Existen sustancias químicas que eliminen o disminuyan los síntomas causados por virus? Si es así explique en qué consisten.

21. ¿Qué es un nemátodo?

22. ilustre un nemátodo.

23. ¿Cuáles son las características de los nemátodos?

24. ¿Dónde se encuentran los nemátodos durante su vida?

25. Investigue los distintos géneros de nemátodos y anote que partes de las plantas pueden dañar.

26. ¿Cuáles son los síntomas que causan los nemátodos?

27. Describa cuatro métodos de control para las enfermedades producidas por nemátodos.

28. Explique ¿por qué es importante para el Arquitecto de Paisaje conocer los diferentes organismos patógenos que pueden dañar a la vegetación ornamental y los métodos de control?

CUESTIONARIO 6 PLANTAS PARÁSITAS

1. ¿A qué se le considera planta parásita?

2. Investigue los géneros de plantas parásitas e ilústrelos.

3. ¿Cuáles serían los daños que las plantas parásitas podrían ocasionar dentro de un diseño?

4. Describa un método de control para las plantas parásitas.

5. ¿A qué se le llama planta semiparásita?

6. Investigue los géneros de plantas semiparásitas e ilústrelos.

7. ¿Qué son los haustorios y para qué sirven?

8. ¿Cuáles serían los posibles daños que podrían ocasionar las plantas semiparásitas?

9. Describa un método de control para las plantas semiparásitas.

10. ¿Sería posible incluir plantas parásitas y semiparásitas, dentro de un proyecto de Arquitectura de Paisaje, como elemento de diseño? Si es así ejemplifique.

CUESTIONARIO 7 ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O ABIÓTICAS DE LAS PLANTAS

1. ¿Cuáles son los factores abióticos que pueden ocasionar daños en las plantas ornamentales?

2. Anote un ejemplo de daño que produce cada factor abiótico.

3. Ilustre cinco daños de las plantas causados por factores abióticos.

4. ¿Cuáles otras sustancias podrían causar daño a las plantas ornamentales?

5. ¿Cuáles serían los síntomas producidos por las sustancias de la pregunta anterior?

6. ¿Qué método de control podría proponer para las enfermedades abióticas?

7. ¿Es importante para el Arquitecto de Paisaje conocer este tipo de enfermedades?

CUESTIONARIO 8 LOS INSECTOS QUE DAÑAN LAS PLANTAS

1. ¿Cuál es la definición de plaga?

2. ¿Cuáles son las razones por las cuales un organismo se convierte en plaga?

3. Enliste las clases de organismos que dañan la vegetación y de ejemplos de cada uno.

4. ¿Cuáles son los daños que pueden producir la Clase Mamíferos?

5. ¿Cuáles son los daños que pueden producir la Clase Insectos?

6. ¿Cuáles son los daños que pueden producir la Clase Arácnidos?

7. ¿Cuáles son los daños que pueden producir el Tipo Gusanos?

8. Explique la morfología de los insectos.

9. ¿Cuáles son las partes que conforman la cabeza de un insecto?

10. Ilustre y diga ¿cuáles son las formas de las mandíbulas de los insectos y la función de cada una?

11. ¿Cuántas antenas tiene un insecto? Y si no es así ¿cuál sería la causa de la falta de ellas?

12. ¿Cuáles son los segmentos que forman el tórax?

13. ¿Cuántos pares de patas y alas tiene un insecto?

14. ¿Cuáles son los distintos tipos de alas y a que tipo de insecto corresponden?

15. ¿Qué aparatos forman el abdomen de un insecto?

16. Investigar e ilustrar los tipos de metamorfosis que existen.

17. Observar la película “Bichos” y anotar los distintitos tipos de insectos que aparecen de acuerdo a su morfología.

18. ¿Para qué necesita saber un Arquitecto de Paisaje la morfología de los insectos?

CUESTIONARIO 9 INSECTOS FITÓFAGOS

1. ¿A qué se le llama insectos saprófagos?

2. ¿A que se le llama insectos zoófagos?

3. ¿Cuáles son los órdenes de la Clase Insecta que incluye organismos fitófagos?

4. ¿Qué es un lepidóptero y como se alimenta en sus distintas etapas de desarrollo? Ilustre dos ejemplos.

5. ¿Qué es un Fásmido y cuáles son los daños que podrían producir?

6. ¿Qué es un Hemíptero? Ilustre dos ejemplos.

7. ¿Qué es un Coleóptero? Ilustre dos ejemplos marcando las diferencias entre los pares de alas.

8. ¿Qué son los Dípteros?

9. ¿Qué son los Himenópteros? Ilustre dos ejemplos marcando el tipo de mandíbula que presentan.

10. ¿Qué son los Thysanópteros? Ilustre el tipo de daño que ocasionan a las plantas.

11. ¿Qué son los Ortópteros? Ilustre el tipo de daño que ocasionan a las plantas.

12. ¿De que forma se alimentan los insectos fitófagos?

13. ¿Cuáles son los tipos de daños foliares que ocasionan los insectos? Describa cada uno.

14. ¿Cuáles son las respuestas de las plantas al ataque de los insectos?

CUESTIONARIO 1º MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

1. ¿Qué es lo que se busca con un método de control para plagas?

2. ¿Qué es el Manejo Ecológico de Plagas?

3. ¿Qué es el control etológico?

4. ¿Qué efecto tienen las sustancias químicas de las plantas en los insectos?

5. Describa el uso de las trampas pegajosas de colores.

6. ¿Qué son las trampas de luz y cómo funcionan?

7. ¿Cuáles son los medios por los cuales se atraen los insectos para su control?

8. ¿Cuál es la clasificación de métodos de control de plagas?

9. Describa el control legal de plagas y ejemplifique.

10. Describa un tipo de control mecánico.

11. Defina el control cultural y describa dos ejemplos que se puedan utilizar en un proyecto de Arquitectura de Paisaje.

12. Describa como se utiliza en control biológico.

CUESTIONARIO 11 INSECTICIDAS

1. ¿Qué es un insecticida?

2. ¿Cuáles eran los problemas que causaron los primeros insecticidas?

3. ¿Cuáles son las características que tienen los nuevos insecticidas?

4. ¿Cuáles son las características de los insecticidas fisiológicos o biológicos?

5. ¿Cómo se clasifican los insecticidas?

6. ¿Cómo actúa un insecticida de contacto?

7. ¿Cómo actúa un insecticida sistémico?

8. ¿Cómo funciona un insecticida biológico y cuál es su materia activa?

9. ¿Es importante para un Arquitecto de Paisaje conocer la morfología de los insectos para proponer el uso de un insecticida? Ejemplifique.

10. Investigar los insecticidas comerciales existentes en México y hacer una lista de su formulación, modo de acción y aspectos toxicológicos ambientales.

PRÁCTICAS

PRÁCTICA No. 1 INTRODUCCIÓN A LA PARASITOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Durante la primera clase del estudio de Parasitología Vegetal, el alumno obtiene un panorama general de los daños que se pueden observar en la vegetación; por lo tanto, es necesario que se familiarice en campo con los conceptos de daño y síntomas producidos por distintos factores.

Es importante salir a los alrededores de donde la clase se imparte, para poder realizar esta práctica de Introducción a la Parasitología Vegetal.

OBJETIVOS

Ejercitar el hábito de la observación para detectar daños en la vegetación ornamental.

MATERIALES

1 cartulina blanca tamaño carta.

Colores

Pluma

Lápiz



Figura 6. Presencia de organismos y polvo blanco en el envés de la hoja.¹⁹



Figura 7. Presencia de agallas en la hoja.

¹⁹ Imagen tomada por Castañeda R. AR (2005)

DESARROLLO

1. Localizar 3 tipos de vegetación que presenten daño en los alrededores de la Facultad de Arquitectura.

CONCLUSIONES

Dibujar las muestras y si es posible adjuntarlas, señalando el tipo de daño que presentan.

Describir la forma en que la vegetación dañada afecta al diseño.



Figura 8. Presencia de agallas en la hoja.²⁰

²⁰ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

PRÁCTICA No. 2 DIAGNÓSTICO DE FACTORES QUE AFECTAN A LA VEGETACIÓN.

INTRODUCCIÓN

La vegetación utilizada en proyectos de diseño puede ser atacada por organismos vivos y no vivos.

Los organismos vivos son llamados fitopatógenos y causan enfermedades a las plantas alterando el funcionamiento de las células, causando síntomas y daños que amenazan su desarrollo e imagen en diseño.

Las enfermedades de las plantas se pueden clasificar por el tipo de agente patógeno que las ocasiona:

- Enfermedades bióticas de las plantas, de las cuales las principales son las ocasionadas por: hongos, bacterias, virus, nemátodos y plantas parásitas.
- Enfermedades abióticas: temperaturas altas o bajas, falta o exceso de humedad, de luz, de oxígeno, deficiencia de nutrientes, toxicidad mineral, etc.

Todas las enfermedades causan síntomas que el Arquitecto de Paisaje debe conocer para poder prevenir su aparición.



Figura 9. Decoloraciones y manchas necróticas en las hojas del fresno.²¹

OBJETIVO

Reconocer los síntomas y aquellos agentes que dañan a la vegetación.

MATERIALES

Cinta adhesiva transparente.

Cartulinas tamaño carta.

Lupa.

Material vegetal con apariencia dañada.

²¹ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

DESARROLLO

- 1-Observable de manera general la muestra.
- 2-Localiza el órgano dañado.
- 3-Con el aumento observa el área dañada.
- 4-En una hoja separa la parte dañada e identifica la presencia de organismos.

CONCLUSIÓN

Determinar si los agentes que dañan la vegetación son bióticos a abióticos.



Figura 10. Presencia de agallas en la mayoría de las hojas de una rama.²²



Figura 11. Decoloraciones y mordeduras en las hojas del fresno.

²² Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

PRÁCTICA No.3 LOCALIZACIÓN DE MALEZAS EN EL PAISAJE

INTRODUCCIÓN

Importancia de las malezas en diseño:

- Las malezas cambian la imagen de la vegetación utilizada en diseño.
- Debido a que las malezas tienen densidades poblacionales muy altas, se torna primera y la vegetación propuesta en diseño secundaria.
- Deteriora el aspecto de las plantas ya que compiten por luz, espacio, agua y por cantidad de sustancias nutritivas.
- Tienen estructuras dañinas como: espinas, pelitos, sustancias alergénicas, olores desagradables y sustancias que producen daño para la vegetación circundante.

OBJETIVO

Reconocer a las plantas consideradas como malezas.

MATERIALES

Cartulina blanca tamaño carta.

Colores.

DESARROLLO

1. Buscar un lugar en la UNAM en donde las malezas cambien el diseño de las áreas afectadas.
2. En el sitio del área de ambulantes realizar una visita y localizar las malezas existentes.
3. En la Biblioteca Central localizar la presencia de malezas también señalar como influyen en el paisaje.

CONCLUSIÓN

Dibujar las muestras de malezas.

De los sitios encontrados anotar la siguiente información:

- 1- Forma biológica.
- 2-Tipo de daño que produce.



Figura 12. Ejemplos de malezas modificando el diseño.²³

²³ Imágenes tomadas por Castañeda, R. AR (2006)

PRÁCTICA No. 4 LOCALIZACIÓN DE MALEZAS EN EL PAISAJE II

OBJETIVO

Complementar la Práctica No. 3

Reconocer a las plantas consideradas como malezas.

Limpiar la zona donde las malezas cambiaron su aspecto.

MATERIALES

Cartulina blanca tamaño carta.

Colores.

Tijeras de poda.

Bolsas de plástico.

Una pequeña pala.

Guantes de carnaza.

DESARROLLO

1. Buscar un lugar en la UNAM en donde las malezas cambien el diseño de las áreas afectadas.
2. En equipos determinar si la vegetación que se presenta se le considerará maleza.
3. Observar los cambios que hacen las malezas existentes al diseño.
4. Una vez analizados los sitios, proseguir al desmalezamiento.
5. Volver a observar el lugar y analizar las mejoras de la imagen del sitio, una vez limpio.

CONCLUSIÓN

Dibujar las malezas encontradas.

De los sitios encontrados anotar la siguiente información:

1- Forma biológica.

2-Tipo de daño que produce.

Anotar las observaciones del sitio con presencia de malezas.

Anotar las observaciones de las mejoras del sitio, sin malezas.

Escribir el impacto de las malezas en el diseño de los espacios abiertos.



Figura 13. Vista de la vegetación de la Plaza del Centro de Tlalpan después de quitar las malezas.²⁴

²⁴ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

PRÁCTICA No. 5 DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE LA VEGETACIÓN

Localizar un parque público en donde se pueda acceder, para la realización de la práctica de campo. De ser necesario realizar el trámite para pedir permiso para poder tomar muestras de la vegetación.



Figura 14. Presencia de organismos en las hojas y mordeduras por insectos.²⁵

INTRODUCCIÓN

Realizar una investigación con fotografías de los síntomas que producen los organismos vivos y los factores abióticos a las plantas ornamentales.

²⁵ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

OBJETIVO

Reconocer los daños ocasionados por agentes bióticos y abióticos en la vegetación ornamental y evaluar su impacto en el diseño.



Figura 15 Ramas necróticas de Cedro limón, causado posiblemente por corrientes de aire frío.

MATERIALES

Alcohol al 70%
Cámara fotográfica
Cartulina
Colores
Tijeras de poda
Bolsas de plástico
Lupa
Guantes de jardinero
Frasco de plástico pequeño
Pincel
Etiquetas

DESARROLLO

1. Reconocimiento del área de estudio y localización de la vegetación dañada.
2. Identificar el material vegetal que presenta síntomas y/o daños producidos por: Agentes bióticos y/o agentes abióticos o físicos.
3. Tomar muestras de material vegetal.
4. utilizar la lupa para observar los organismos, solamente donde se localizan los daños o los organismos que se sospecha producen el daño.
5. Colocar el material vegetal en las bolsas de plástico.
6. Si existen organismos realizar lo siguiente:
 - a. Separar los ejemplares con el pincel y colocarlos en los frascos con alcohol al 70%. Incluir los datos de colecta como son: localidad,

lo más exacta posible, planta huésped (nombre común y de preferencia científico), fecha de colecta y colector.

- b. Dibujar los daños y síntomas que producen los organismos.

CONCLUSIÓN

En las cartulinas, a color, incluir el agente causal del daño, impacto en el diseño y proponer métodos de control.

Entregar las fotografías tomadas en un CD.

BIBLIOGRAFÍA

Anotar las fuentes de donde se elaboró la investigación.



Figura 16. Enrollamiento en las hojas, posiblemente causado por insectos.²⁶

²⁶ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

PRACTICA No. 6 DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE LA VEGETACIÓN II

Localizar un jardín delegacional o plaza ajardinada en donde se pueda acceder, para la realización de la práctica de campo. De ser necesario realizar el trámite para pedir permiso para poder tomar muestras de la vegetación.



Figura 17. Vista de la Plaza del Centro de Tlalpan.²⁷

INTRODUCCIÓN

Realizar una investigación con fotografías de los síntomas que producen los organismos vivos y los factores abióticos a las plantas ornamentales.

OBJETIVO

Diagnosticar los daños de la vegetación causados por factores físicos como humedad, sol, viento, etc., y por agentes vivos. Evaluar su impacto en el diseño.

MATERIALES

Cámara fotográfica

Cartulina

Colores

Tijeras de poda

Bolsas de plástico

Lupa

Guantes de jardinero

DESARROLLO

1. Reconocimiento del área de estudio y localización de la vegetación dañada.
2. Identificar el material vegetal que presenta síntomas y/o daños producidos por: Agentes bióticos y/o agentes abióticos o físicos.
3. Si es posible tomar muestras de material vegetal: utilizar la lupa para observar los organismos, solamente donde se localizan los daños o los organismos que se sospecha producen el daño.
4. Colocar el material vegetal en las bolsas de plástico.
5. Dibujar los organismos y enfermedades que la vegetación presenta.

²⁷ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

CONCLUSIÓN

En las cartulinas, a color, incluir el agente causal del daño, impacto en el diseño y proponer métodos de control.

Entregar las fotografías tomadas en un CD.

BIBLIOGRAFÍA

Anotar las fuentes de donde se elaboró la investigación.



Figura 18. Marchitez de capullos, posiblemente por exceso de sales en el suelo.
28



Figura 19. Doblamiento de hoja de laurel, sirviendo de refugio para los trips.

²⁸ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

PRÁCTICA No.7 IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS

INTRODUCCIÓN

Investigar algunas especies de insectos que causan daños en la vegetación, su forma biológica, aparato bucal y su método de control. Incluir fotografías.



Figura 20. Trozadores comiendo y dañando las hojas.²⁹

OBJETIVO

Reconocer los insectos que dañan a la vegetación.

MATERIALES

Utilizar los organismos recolectados en la práctica No. 3

Cartulina tamaño carta

Colores

DESARROLLO

1. Reconocer al organismo presente.
2. Definir su estado biológico (si es adulto o inmaduro).
3. Reconocer el aparato bucal mediante el cual producen al daño.



Figura 21. Presencia de trozador comiendo y dañando la hoja.

²⁹ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2005)

CONCLUSIONES

Elaborar esquemas de los insectos analizados y anotar las partes del cuerpo.

Dibujar los daños que producen los insectos dependiendo su aparato bucal.

Proponer el método de control o combate.

BIBLIOGRAFÍA

Anotar las fuentes de donde se elaboró la investigación.



Figura 22. Trips de laurel atrapados en cinta adhesiva para su observación.³⁰



Figura 23. Se observa gran parte del ciclo de vida de los Trips de laurel al desdoblar una hoja.

³⁰ Imagen tomada por Castañeda, R. AR (2006)

BIBLIOGRAFÍA

- Brathwaite, C. y Sosa-Moss, C. 1995. <<Introducción al diagnóstico de las enfermedades de las plantas. Diagnóstico Fitosanitario I>> Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Primera Edición. México. pp.: 78
- Chase, A.R. (1988) <<Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases>>. The American Phytopathological Society. APS PRESS, pp.:92
- Domínguez, F. (1989). <<Plagas Y Enfermedades De Las Plantas Cultivadas>>. Ediciones Mundi-Prensa. pp.: 821
- Encarta® 2003. Biblioteca de Consulta Microsoft® © 1993-2002 Microsoft Corporation.
- George N. Agrios. 1995 <<Fitopatología>>. Editorial Limusa, Uteha, Grupo Noriega Editores. Segunda edición. México. pp.:838.
- Latorre, B. (1999). <<Enfermedades de las Plantas Cultivadas>>. Ediciones Alfaomega. Grupo Editor SA de CV. Quinta edición.
- Sosa-Moss, C. et al. (1996) <<Técnicas para el diagnóstico de las enfermedades de las plantas, Diagnóstico Fitosanitario II>>. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Primera Edición. México. pp.: 223
- Villalva, S. (1999). <<Plagas Y Enfermedades De Jardines>>. Ediciones Mundi-Prensa. México-España. pp.:192

ANEXO
LECTURAS RECOMENDADAS
QUE COMPLEMENTAN EL
LIBRO DE TEXTO:
LA PARASITOLOGÍA VEGETAL
EN ARQUITECTURA DE
PAISAJE

LECTURA 1 UNIDAD 1

Mortimer. A. M. 1996. <<Capítulo 2: La Clasificación y Ecología de las Malezas>>. En: *Manejo de Malezas para Países en Desarrollo*. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal-120) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, pp.: 13-30

LECTURA 2 UNIDAD 1

Biblioteca de la Agricultura. Defensa de las plantas cultivadas/Técnicas agrícolas en cultivos extensivos. <<Capítulo 7; Malas Hierbas y su control>> 2ª Edición. España. pp.: 348-359

LECTURA UNIDAD 2

Sabbatini, M.R.; Irigoyen, J.H.; Vernavá, M.N. 2004. <<VIII.-Capítulo 11 Estrategias para el manejo integrado de malezas: problemática, resistencia a herbicidas y aportes de la biotecnología >> En: *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal*. Ediciones INTA Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Echenique, V., Rubinstein, C. y Mroginski, L. (Editores). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. pp.:343-353

LECTURA UNIDAD 3

Proyecto VIFINEX. (1999). <<Manejo de Enfermedades en Ornamentales>>. En: Manual Técnico: Fitosanidad en Plantas Ornamentales y Follajes. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Guatemala. pp.: 25-46

LECTURA 1 UNIDAD 4

Proyecto VIFINEX. (1999). <<Biología y Manejo de Artrópodos-Plaga>>. En: Manual Técnico: Fitosanidad en Plantas Ornamentales y Follajes. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Guatemala. pp.: 2-13

LECTURA 2 UNIDAD 4

<<El manejo integrado de plagas>>. En: Reseñas sobre el manejo de plagas No.2 Pesticide Action Network. Uk. (1998).

LECTURA 3 UNIDAD 4

Wigglesworth, V. (1974) <<Capítulo XVII Los insectos y el hombre>>.

En *La vida de los insectos*. Ediciones Destino. Barcelona. pp.:277-290.