

October 2002

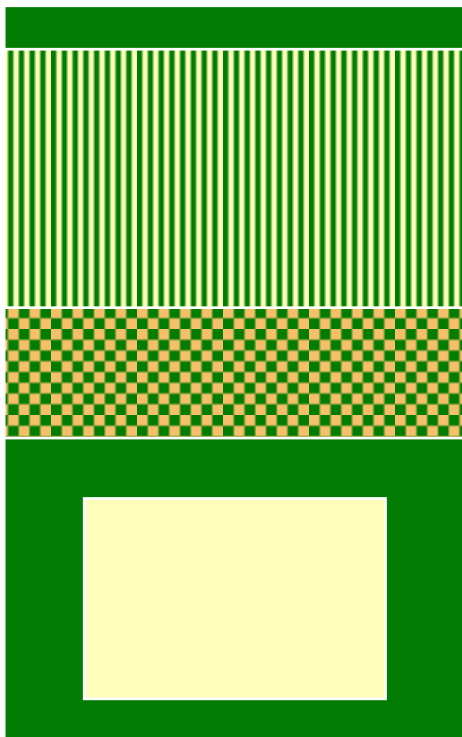
**Una Guía Sistemática para  
DIAGNOSTICAR DAÑOS A LAS PLANTAS**

James L. Green, Especialista en Horticultura  
Horticultura Dept. ALS 4017  
Universidad del Estado de Oregon  
Corvallis, OR 97331 - 7304  
Teléfono 541-737-5452, FAX 541-737-3479, e-mail [greenjl@bcc.orst.edu](mailto:greenjl@bcc.orst.edu)

*Traducido al español y Editado por cortesía de:*  
e-mail, Salvador Zamudio <[szamudio@hineshort.com](mailto:szamudio@hineshort.com)>

**<http://osu.orst.edu/dept/hort/dpd/nindex.htm>**

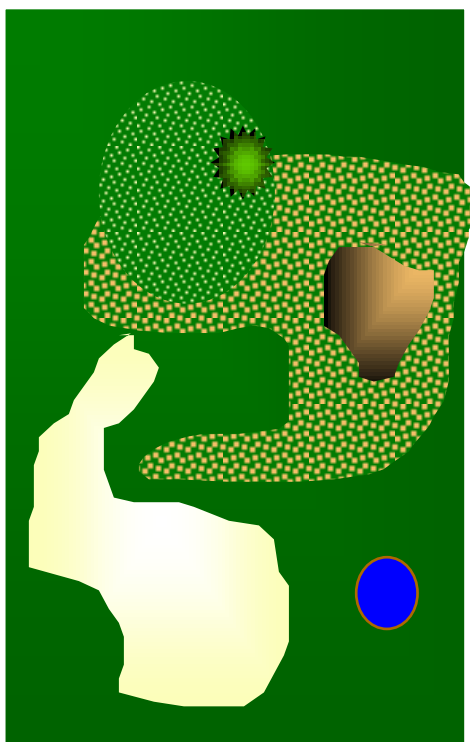
# Una Guía Sistemática para DIAGNOSTICAR DAÑOS A LAS PLANTAS



Patrones  
Uniforme

**BUSQUE  
PATRONES-**

Señales  
de los  
daños en las  
plantas



Patrones  
NO  
Uniforme

CONTENIDO .....	iii
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS .....	iv
INTRODUCCION & MODELO A SEGUIR PARA DIAGNOSTICAR DAÑOS A LAS PLANTAS .....	1
I. DEFINA EL PROBLEMA	
A. Identificación de las plantas y sus características .....	3
B. Examine las plantas y su comunidad .....	3
II. <u>BUSQUE PATRONES</u>	
A. Patrones <b>NO UNIFORMES</b> y daños ocasionados por factores vivos .....	3
B. Patrones uniformes de daños ocasionados por factores inertes .....	6
III. DELINEAR EL TIEMPO DEL DESARROLLO DEL PATRON DE DAÑOS	
A. Los factores vivos se multiplican - su expansión es progresiva con el tiempo .....	7
B. Los factores inertes se esparcen con el tiempo .....	7
IV. DETERMINE LAS CAUSAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS	
A. Distinciones entre los factores vivos.....	7
1. Síntomas y señales de patógenos.....	7
2. Síntomas y señales de insectos arañuelas .....	10
B. Distinción entre los factores inertes .....	12
1. Factores mecánicos .....	12
2. Factores físicos .....	13
3. Factores químicos .....	14
a. Patrones de daño en los campos .....	14
b. Patrones de daños en plantas individuales.....	15
(1) Contacto directo de químicos tóxicos con yemas o raíces .....	15
(2) Síntomas producidos después de la translocación de los químicos por el floema o el xilema.....	15
(3) <b>GUÍA PARA RECONOCER DESORDENES QUIMICOS EN                     LAS PLANTAS</b> .....	17
C. Referencias diagnosticas y análisis de laboratorio.....	20
V. SINTECIS DE INFORMACIÓN PARA DETERMINAR LAS CAUSAS PROBABLES .....	20
RESUMEN .....	21
NOTAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

# UNA GUÍA SISTEMÁTICA PARA DIAGNOSTICAR DAÑOS A LAS PLANTAS

## LISTA DE FIGURAS

*Numero de pagina*

*Figuras 1-9, -Cortesía de Otis C Maloy, Patologista de plantas  
Universidad de Washington, Pullman, Washington 99164*

<b>Figura 1. Perdida de hojas y agujas en las plantas siempre verdes .....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 2. Patrones de daños a las partes aereas de las plantas .....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 3. Patrones de daños en el retoño ocasionados por factores vivos en comparación con factores inerte .....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 4. Patrones de daños en las agujas ocasionados por factores vivos en comparación con factores inerte .....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 5 Patrones de contaminación área dañinos al follaje.....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 6 Fumigaciones con químicos tóxicos patrones de danos al follaje .....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 7. Patrones de manchas en las hojas ocasionados por hongos .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 8. Patrones de manchas en las hojas ocasionadas por bacteria .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 9. Patrones en las hojas ocasionados por virus .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 10. Patrones en la cosecha ocasionados por aplicaciones químicas.....</b>	<b>14</b>

## LISTA DE TABLAS

*Numero de pagina*

<b>Tabla 1. Guía para la diagnosis de daño a las plantas.....</b>	<b>1</b>
<b>Tabla 2. Síntomas y señales de infecciones bacterianas .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 3. Resumen: Guía Sistemática para diagnosticar daños a las plantas .....</b>	<b>21</b>

*Asentimiento: Editado y corrección por 1979 edición Diagnosticando los daños en las plantas cortesía de Otis Maloy, Patologista de Plantas, Universidad del Estado de Washington, and Joe Capizzi, Etomologista .*

# Guía Sistemática para diagnosticar daños a las plantas

## INTRODUCCIÓN

Para determinar que factores dañan a una planta se requiere un acercamiento inquisitivo, investigativo combinando observación cuidadosa así como la habilidad de reunir todos los datos para poder reconstruir el (los) evento (s). La diagnosis debe ser exacta antes de que se pueda tomar cualquier acción correctiva; aunque no exista ningún método correctivo, existe la satisfacción simplemente de saber cual es el problema y cual va a ser su desarrollo futuro.

La probabilidad de obtener una diagnosis correcta basándose solamente en una o dos pruebas es baja. La similitud de síntomas producidos en la misma planta por factores completamente diferentes frecuentemente hace que el uso de síntomas solamente sea inadecuado.

En la diagnosis de daños a las plantas se puede observar una serie de pasos deductivos para obtener información de la gran situación general, hasta llegará algo mas específico de la planta o de una parte de la planta. A través del uso sistemático, de este proceso deductivo y de eliminación, se logra determinar la causa más probable del daño que tiene la planta. Los pasos a seguir para obtener información para una diagnosis acertada se describen en la tabla 1. Cada uno de los pasos será después expandido y ofreceremos guías conforme procedamos a través del proceso de diagnosis. Primero identificaremos el problema, después intentaremos distinguir entre los factores vivos y los factores inertes basándonos en los síntomas y patrones observados, así como el desarrollo de los patrones con el tiempo, y otras señales utilizadas para la diagnosis.

**Tabla 1. Modelo para la Diagnosis de Daños a las Plantas**

### **I. DEFINIR EL PROBLEMA** (*Determine si un problema real existe*).

#### **A. IDENTIFICACION DE LA PLANTA y CARACTERISTICAS.**

Establezca como se ve una planta "normal" esta época de año. Describa la anomalía síntomas y señales

#### **B. EXAMINE COMPLETAMENTE LA PLANTA Y SU COMUNIDAD.**

Determine el problema principal así como la parte de la planta donde el daño inicial esta ocurriendo.

### **II. BUSQUE PATRONES:** ¿En mas de una planta? ¿En mas de una especie de plantas?

**A. PATRONES NO UNIFORMES** (daños esparcidos en una cuantas plantas o unas cuantas especies) es indicativo de factores vivos (patógenos, insectos ect.).

**B. PATRONES DE DAÑOS UNIFORMES** en un área extensa (i.e. patrones de daños en varias especies) así como un patrón uniforme en plantas individuales tanto como en las partes de las plantas indica, *factores inertes* (mecánicos, físicos, o factores químicos).

### **III. DELINEE EL TIEMPO DURANTE EL CUAL HAYA OCURRIDO EL DAÑO.**

**A.** Avance progresivo del daño de una planta a otras, o en una área con el tiempo indica factores vivos.

**B.** El daño ocurre, pero no se esparce a otras plantas u otras partes de la planta afectada. Existen líneas claras de demarcación entre el tejido dañado y el tejido sano. Estas señales indican factores dañinos inertes.

### **IV. PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DEL DAÑO EN LAS PLANTAS. Haga preguntas y recopile evidencias.**

#### **A. DISTINGA ENTRE LOS FACTORES VIVOS.**

1. Síntomas y señales de PATOGENOS.
2. Síntomas y señales de INSECTOS, ARAÑULAS, y OTROS ANIMALES.

#### **B. DISTINGA ENTRE FACTORES HINERTOS**

1. FACTORES MECANICOS
2. FACTORES FISICOS
  - a. Temperaturas extremas
  - b. Condiciones de luz extrema
  - c. extremos en oxigeno y humedad
3. FACTORES QUIMICOS
  - a. Analice los patrones de daños en los campos y en los cultivos
  - b. Patrones de daños en plantas individuales.
  - c. Contaminantes de pesticidas, la fitotoxicidad- y los patrones de daños.
  - d. Desordenes nutritivos-clave para los desordenes nutritivos.

**C. REFERENCIAS** (examine los reportes de los factores dañinos en la planta identificada); es probable que requiera ANALISIS DE LABORATORIO para reducir la lista de las posibles causas.

### **V. HAGA UNA SINTESIS DE LA INFORMACIÓN PARA DETERMINAR LAS POSIBLES CAUSAS.**

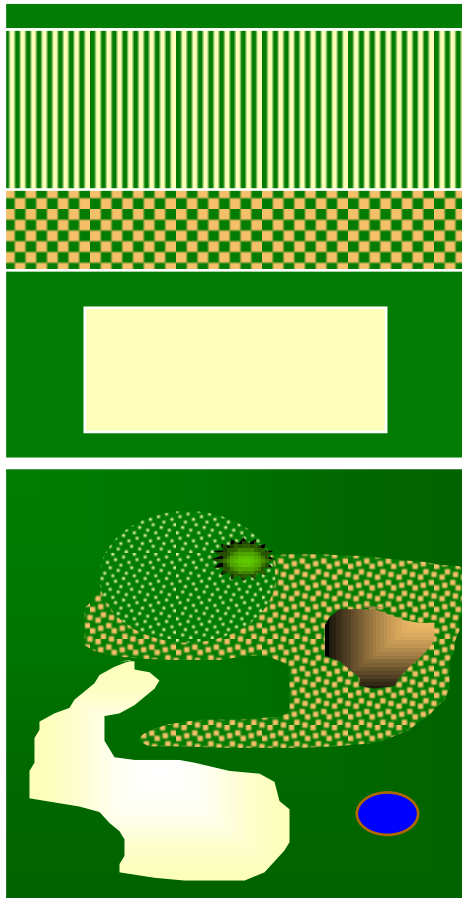
Los factores que ocasionan daños a las plantas pueden ser agrupados en dos categorías principales:

- 1. Factores vivos: organismos vivos tales como patógenos (hongos, bacteria, virus, nematodos), y pestes (insectos, arañuelas, moluscos, roedores...). Con los factores vivos, "**Algo se pierde, y algo se gana.**"
- 2. Factores inertes: *factores mecánicos* (i.e. fracturas, raspaduras, etc.); *factores medioambientales físicos* (extremos de temperatura, luz, humedad, oxígeno, tormentas eléctricas); y factores químicos (fitotoxicidad química, desordenes nutritivos, etc.).

Si se sospecha que se trata de **un factor vivo**, entonces se buscarán señales y síntomas que puedan distinguir entre patógenos e insectos. Si las evidencias reunidas sugieren que se trata de un patógeno, se buscará evidencia para distinguir entre hongos, bacteria,

patógenos virus y nematodos. Si la evidencia indica que se trata de un insecto o un animal, se buscará mas evidencia para determinar si se trata de un insecto chupador o roedor.

Si la evidencias indican que los daños están siendo ocasionados por **un factor inerte**, buscaremos mas evidencias para determinar si el daño inicial esta ocurriendo en las raíces o en la parte aerea. Después, intentaremos determinar si los daños son el resultado de FACTORES MECÁNICOS, o extremos en FACTORES FÍSICOS ( i.e. factores medioambientales tales como extremos en, luz, humedad, oxígeno), o de FACTORES QUÍMICOS (i.e. fitotoxicidad química o desordenes nutritivos). Una vez que hemos identificado la planta y hemos reducido las causas probables de daño, procedemos a obtener mas información de libros de referencia para comprobar nuestra diagnosis, especialistas tales como patólogos, etimólogos, horticultores, o análisis de laboratorios.



**Patrones  
uniformes**

**BUSQUE  
PATRONES-**

Señales  
de los  
daños en las plantas

**Patrones NO  
UNIFORMES**

## I. DEFINA EL PROBLEMA

### A. IDENTIFICACIÓN DE LAS PLANTAS Y SUS CARACTERÍSTICAS-DE CRECIMIENTO ASI COMO LA APARIENCIA DE LA "PLANTA IDENTIFICADA - ¿Normal? -¿Anormal?

Determine que un problema real existe. Es esencial que la planta sea identificada (genero, especie, cultivar, o variedad) para que la apariencia normal de tal planta pueda ser establecida ya sea a través de conocimiento personal o a través de la consulta de libros de referencia. Muchas plantas, o estructuras en esas plantas tales como frutos y semillas o células, etc. pueden parecer anormales para la persona que no esta familiarizado con esa planta. Por ejemplo, el 'Sunburst' honey locust podría parecer estar padeciendo una deficiencia de nutrientes debido a su color "clorótico" hojas de color amarillo verdoso, sin embargo se selecciono esta planta debido a esta característica genética...ESTO NO ES ABNORMAL PARA ESTA PLANTA. Por lo tanto no es problema.

Siempre compare una planta típicamente enferma con una planta sana o normal, debido a que partes normales de las plantas o cambios temporales pueden parecerse a daños. Algunos ejemplos serían los cuerpos café productores de esporas en la parte posterior de las hojas de helechos. Estos representan los órganos normales reproductores de los helechos. También en esta categoría se encuentran los pequeños cuerpos café en forma de macana que se desarrollan en las tujas durante los primeros días de la primavera. Estas son las flores masculinas y no yemas deformadas. Pequeñas agallas en las puntas de las raíces de algunas leguminosas, tales como frijol y chícharos son con toda probabilidad nódulos de normalización de nitrógeno esenciales para el desarrollo normal de las plantas y no son indicación de alguna infección de los nematodos de raíz. Las hojas de algunas plantas, como las de algunos cultivares de Rhododendron, están cubiertas de vellos epidérmicos visibles. A veces se piensa que esto es evidencia de enfermedad, pero es una parte normal de la hoja. Algunas variedades de plantas tienen follaje pinto que pudiera parecerse a ciertas enfermedades producidas por virus. Estos ejemplos ilustran la importancia de saber cual es la apariencia de una planta normal antes de atribuir sus características a ninguna enfermedad.

Al describir la "anormalidad" de la planta, distinga entre SINTOMAS y SEÑALES: **Los síntomas**, son cambios en el crecimiento de la planta en respuesta a factores vivos e inertes. Muchos de los factores dañinos pueden producir los mismos síntomas; los síntomas no son definitivos. **Las señales** son evidencia del factor dañino (ya sea de una peste o patógeno y su ciclo de vida, secreciones; daños mecánicos; residuos químicos; datos de cambios bruscos de temperatura o aplicaciones de agentes químicos; así como patrones de daño).

**PATRONES DE DAÑO SON SEÑALES EXCELENTES y son claves diagnosticas definitivas.**

### B. EXAMINE TODA LA PLANTA Y SU COMUNIDAD.

Para definir el problema de una planta, es esencial determinar el problema principal real. Existen síntomas del follaje que pueden ser ocasionados por daños a las raíces. En este caso el problema principal son los daños a las raíces, no la clorosis del follaje examine las raíces. En general si toda la copa de la planta o las ramas están exhibiendo características anormales, examine la planta hacia abajo para determinar la localidad del daño inicial. Busque el factor que esta ocasionando el daño en los perímetros del daño.

Algunos patógenos e insectos así como factores inorgánicos son dañinos solamente si la planta a sido predisuelta por otros factores primarios. Por ejemplo, los insectos barrenadores atacan solamente a los arboles que se encuentran predisuestos a través de la humedad u otras tensiones. La caída prematura de las hojas (i.e. *Ficus benjamina*) y las agujas en las coníferas frecuentemente causan alarma. Las plantas siempre verdes normalmente retienen su follaje de 3-6 años y van perdiendo las hojas maduras gradualmente al pasar de las temporadas de crecimiento (**Figure 1**). Esta caída normal de las hojas no es notada. De cualquier manera, una sequía prolongada u otros factores pueden ocasionar que el follaje se ponga amarillo y pueden acelerar la caída de las hojas. Si los factores no son entendidos, causan alarma. Las hojas que se caen o se ponen amarillas, son en realidad las hojas mas viejas del árbol el caerse es un mecanismo protector de la planta el cual resulta en una reducción de la perdida de agua de toda la planta.

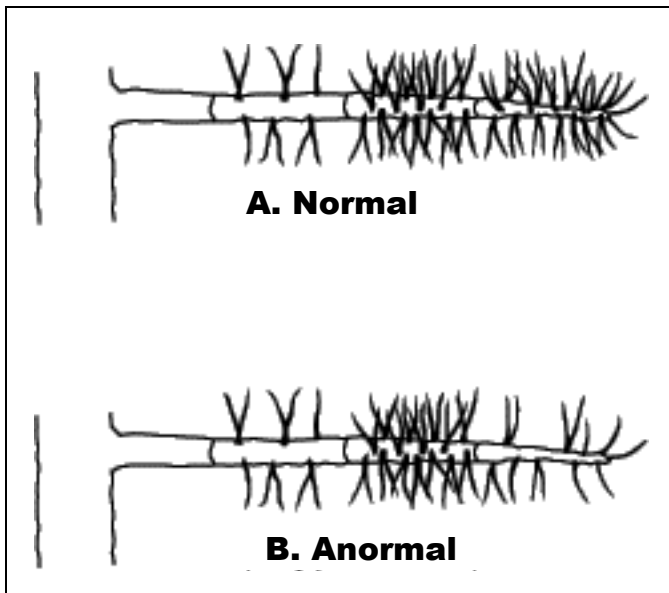
## II. BUSQUE PATRONES

Aquí es donde iniciamos a aclarar las distinciones entre factores vivos y factores inertes que causan daños a las plantas. **Patrón de Daño no Uniforme (Factores Vivos) en comparación al Patrón Uniforme de Daño a una Planta Comunidad, Planta, Parte de la Planta (Factores inertes).**

### A. FACTORES VIVO

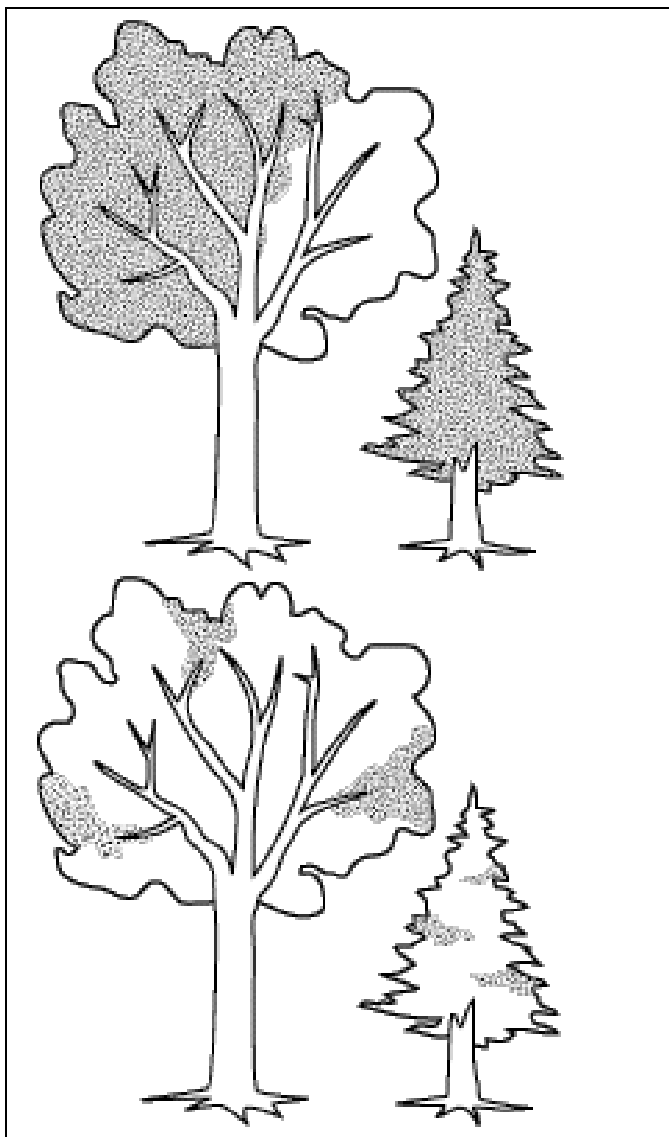
Con frecuencia no existe ningún patrón de daño discernible. Los organismos vivos generalmente no

producen un patrón uniforme repetitivo (**Figures 2-4**). El daño producido por organismos vivos tales como patógenos, o pestes generalmente son el resultado del consumo de la planta como alimento. Tales organismos vivos son generalmente muy específicos en su forma de alimentación. Las plantas se ven anormales: **Los tejidos son dañados o removidos, las plantas son deformadas, o crecen como agallas.**



**FIGURA 1. NORMAL EN COMPARACIÓN CON ANORMAL LA CAÍDA DE HOJAS O AGUJAS DE PLANTAS SIEMPRE VERDES.**

Las plantas que no son de hoja caediza normalmente retienen sus hojas por varios años pero eventualmente las tiran. Esta mudanza de hojas es típicamente gradual y la generación de hojas nuevas oscurece la mudanza de las hojas maduras. **A. NORMAL**- Si la caída de hojas esta limitada a hojas maduras, no es necesario alarmarse debido a que la planta esta respondiendo normalmente a otras tensiones (E. sequía). Condiciones de cultivo desfavorables tales como sequía, pueden acelerar la caída de las hojas causando preocupación. **B. ANORMAL**- Si se caen hojas recientes, es un problema. La caída de las hojas de este año puede ser el resultado de ataques patogénicos o de insectos también puede ser el resultado de deficiencias químicas o toxicidad.



**FIGURA 2. Patrones en la copa de los arboles:**

**A. SÍ NOTA QUE TODA O UNA GRAN PARTE DE LA COPA SE ESTA MURIENDO.** Si todo o una porción grande del árbol o arbusto está muriendo, sospeche que hay un problema con las raíces. **BUSQUE LOS FACTORES DAÑINOS EN LAS PARTES DONDE SE UNE LA PARTE ENFERMA CON LA SANA DEL TEJIDO.**

**DECLINACIÓN GRADUAL** de toda la planta o una gran parte de la planta es ocasionada por factores vivos tales como Armillaria o pudrición radicular, entristecimiento ocasionado por Verticillium y escarabajos de raíz.

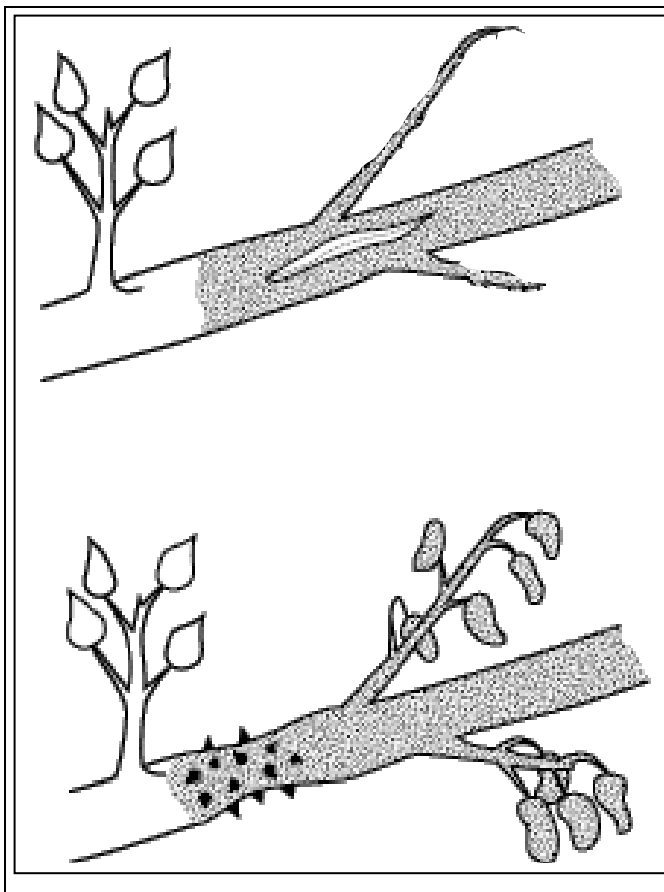
**DECLINACIÓN REPENTINA** Es generalmente ocasionada por algún factor inerte, tales como algún químico tóxico, malos suelos a cambios drásticos en el clima por ejemplo, heladas o sequía

**B. SI SOLAMENTE UNA RAMA ESTA MUERTA:** Si el daño esta ocurriendo en la copa de la planta, sospeche que el problema principal se debe al follaje o al medioambiental aéreo, - y no a las raíces.

**MUERTE GRADUAL DE UNA RAMA:** Si diferentes ramas empiezan a declinar y eventualmente mueren, sospeche que lo a ocasionado un organismo vivo tal como un patógeno, quemazón del retoño o barrenadores.

**MUERTE REPENTINA DE UNA RAMA:** Si una rama muere repentinamente, particularmente si las ramas dañadas se encuentran concentradas en un solo lado de la planta sospeche que el daño a sido ocasionado por algún factor inerte (viento, nieve, etc.), daños ocasionados por los animales o por rocíos químicos inadecuados.





**FIGURA 3. MUERTES DEL RETOÑO NUEVO**

**A. MUERTE DE LOS RETOÑOS OCACIONADA POR FACTORES INERTES:** La muerte repentina de un retoño típicamente indica un factor inerte tal como daños climáticos o químicos, - y no un factor vivo. Los daños ocasionados por factores inertes usualmente resultan en una línea de demarcación entre el tejido sano y el afectado.

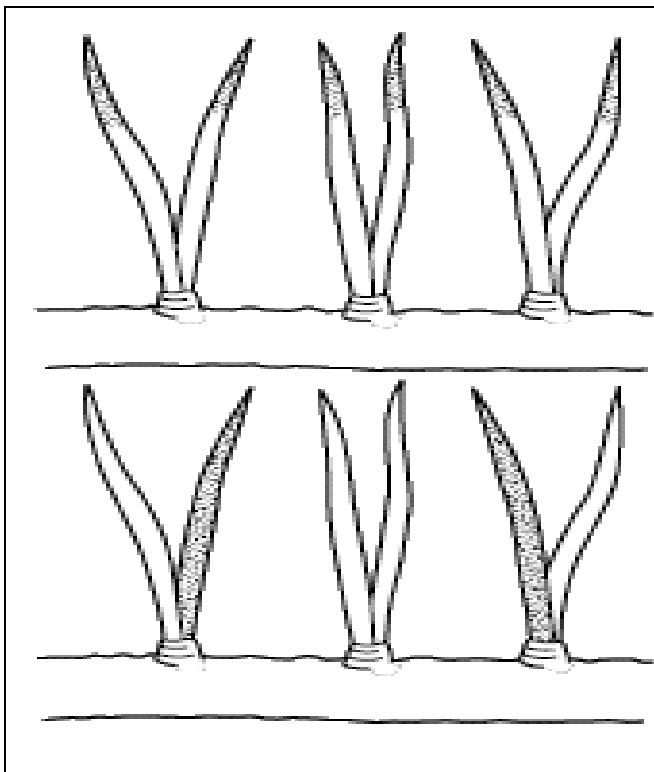
Si la muerte del retoño es mas gradual y se notan aperturas en la cascara y la madera, sospeche daños por heladas.

**B. MUERTE DEL RETOÑO (TIZÓN) OCCACIONADO POR FACTORES VIVOS:** La declinación gradual de los retoños y la retención de las hojas muertas podría indicar algún factor vivo.

Los márgenes entre el tejido sano y el afectado son irregulares y con frecuencia están hundidos.

Podría haber pequeñas proyecciones, como cabezas de alfiler u otros granos sobre la superficie de la planta muerta: Estas son las estructuras reproductoras de esporas en un patógeno.

Por otra parte, pequeños granos irradiando de la parte leñosa de Dwarf Alberta Spruce son pulvinus, proyecciones leñosas donde se encontraban las agujas viejas. Esta es una característica taxonómica de identificación en los spruces.



**FIGURA 4. DAÑO A LAS AGUJAS**

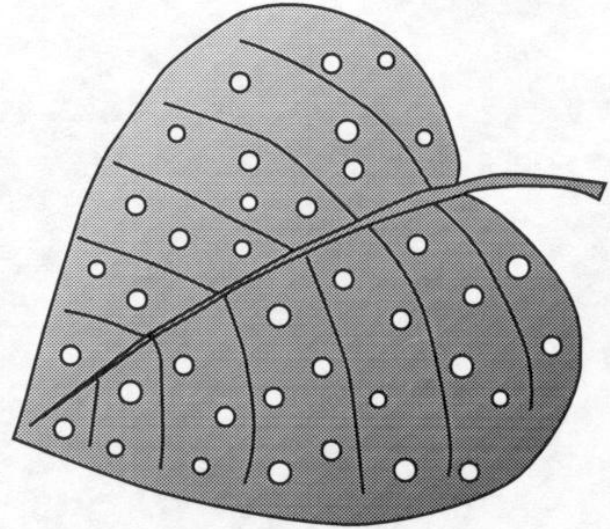
La muerte de las puntas de las agujas en las coníferas que producen un patrón uniforme usualmente indican un factor inerte tal como algún químico tóxico o alguna condición climática. Los contaminantes aéreos frecuentemente ocasionan quemazón en las puntas de las agujas así como lo hacen también algunos de los herbicidas que se le aplican al suelo o excesos de fertilizantes. Las sequías y heladas pueden tener un efecto similar. En este caso todas las hojas de cierto periodo de crecimiento son afectadas, y típicamente la misma parte de la aguja es afectada. Los márgenes de los tejidos dañados son usualmente de color rojizo café, mientras que el tejido sano es perfectamente claro y distinto.

Daños ocasionados por organismos vivos tales como hongos de foliar e insectos típicamente ocurren, en un patrón irregular y casi nunca mata a todas las agujas de un periodo de crecimiento. Las agujas son afectadas en partes variadas siendo el color de las mismas crema o amarillento. Los cuerpos negros reproductores del hongo causante del daño pueden estar presentes en las agujas enfermas.

**FIGURA 5, PATRON DE DAÑO FOLIAR Y DAÑOS EN LAS HOJAS.**

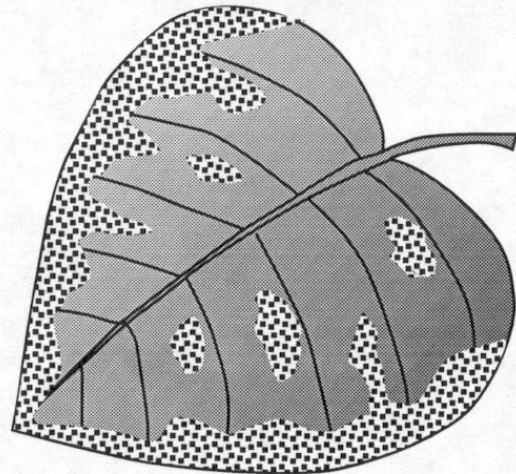
Las manchas usualmente se encuentran uniformemente distribuidas sobre la superficie de las hojas, y generalmente serán uniformes en tamaño. El color también es usualmente uniforme en toda la hoja.

El margen entre los tejidos sanos y los afectados es muy claro. El patrón de daño no se esparce con el tiempo.



**FIGURA 6, PATRON DE DAÑOS EN LAS HOJAS OCASIONADOS POR FACTORES INERTES, i.e. químicos tóxicos absorbidos por las raíces o de aire contaminado filtrado por la hoja o también de tensiones ocasionadas por la falta de agua.**

Los daños ocasionados por químicos absorbidos por la planta del suelo a través de las raíces o del aire a través de las hojas usualmente resulta en el achicharramiento de las hojas (necrosis) de los márgenes de las hojas y las áreas entrevenales. De ser severo, el tejido necrotico se caerá dejando a la planta con apariencia áspera. Patrones similares son producidos por falta de agua. Si la absorción de químicos se hace por una hoja totalmente expandida, la toxicidad es marginal y entre las venas. Si la absorción de químico se hace por una hoja que no esta totalmente expanda en daño se era en las venas.



Los organismos vivos son específicos, i.e. El daño puede ser mayor o limitado a una especie de planta.

Los organismos vivos crecen y se multiplican con el tiempo, por lo tanto rara vez atacan a un cien por cien de la planta huésped a la vez. Los daños son progresivos con el tiempo. De la misma manera, el daño, generalmente, esta limitado a una parte de la planta y se expande desde allí con el tiempo.

Los organismos vivos usualmente dejan "muestras", i.e. excremento, la piel que han mudado, o huevecillos...

**B. FACTORES INERTES**

Los patrones de daños producidos por factores inertes tales como heladas o la aplicación de algún producto

químico tóxico (**Figure 5**) son generalmente reconocidos y abarcan una área amplia: El daño será visible en todas las hojas de cierta edad (por ejemplo en todas las hojas que forman la copa de la planta cuando se hizo la aplicación del producto químico) o la exposición al daño (i.e todas las hojas que no reciben sombra de otras hojas en la parte sudoeste de la planta puede representar daño ocasionado por altas temperaturas debido a la luz directa del sol). Los daños típicamente aparecerán en mas de un tipo o especie de planta (vea sí los mismos [patrones de daños se notan en malas hiervas, cerca de las plantas, etc. y en un área relativamente grande.)

### III. DELINEÉ EL DESARROLLO

Como ya se menciono otra clave para distinguir entre los factores vivos e inertes que están ocasionando daños a las plantas es el observar su desarrollo.

Los organismos vivos generalmente se multiplican con el tiempo, producen la esparción del daño en una planta o grupo de plantas con el tiempo, por lo tanto son progresivos.

Los factores inertes generalmente dañan la planta durante cierto periodo de tiempo por ejemplo la muerte del tejido de una hoja debido a un químico fitotoxico es

inmediata y no se esparce con el tiempo (**Figura 5**). Hay excepciones. Si un factor dañante inerte es mantenido a través de un periodo de tiempo, el daño se intensificara con el tiempo: Por ejemplo, si un suelo tóxico o aire no son removidos, los daños a las plantas dentro del área contaminada continuaran incrementando (**Figura6**), pero los daños no se esparcirán a las áreas no contaminadas **LOS FACTORES INERTES NO SON PROGRESIVOS**. Esto nuevamente hace hincapié en la importancia de reunir varias claves para poder determinar las causas mas probables de los factores que le están causando el daño a las plantas.

---

### IV. DETERMINE LAS CAUSAS

Los patrones de la distribución de los daños y patrones de tiempo en el desarrollo del daño han sido valiosos en llevar a cabo la distinción entre sí los daños son causados por factores vivos o causados por factores inertes. Se deben de obtener claves adicionales para distinguir entre las categorías de factores vivos y los factores inertes.

#### IV.A. DISTINGUIENDO ENTRE LOS FACTORES VIVOS:

Para poder determinar cual subcategoria de los factores vivos ocasionó el daño, se requiere un examen a fondo de los síntomas y señales.

*Los síntomas*, son la apariencia modificada de la planta afectada, por ejemplo, tejido necrotico, clorosis, cánceres, agallas, destrucción de las hojas.

*Las señales*, son la presencia de los organismos o los rastros que hayan dejado de su presencia directamente relacionada con ellos. La observación del insecto en la hoja, o la presencia de esporas de hongos, huevecillos de insectos, residuos de insectos o telarañas de pulgon, etc. Tales señales pueden utilizarse para identificar el tipo de organismo vivo que ocasionó el daño a la planta.

Una combinación de claves de ambos síntomas y señales son requeridas para la distinción primaria entre daños patogénicos o insectos - daños causados por pulgon.

#### IV.A.1. SINTOMAS Y SEÑALES DE PATOGENOS

Diferenciado entre patógenos bacterianos y hongos no es siempre claro, pero ciertos síntomas son distintivos (Figuras 7 y 8; Tabla 2).

**ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS** (**Figure 7**). Manchas de las hojas y podredumbres de las ramas producidas por hongos son caracterizadas por

varios síntomas: Textura seca, anillos concéntricos, decoloración y estructuras fructíferas. Las manchas de las hojas y podredumbre de las ramas producidas por hongos son usualmente secos y apalados. Esto es especialmente verídico en climas cálidos: La señal más distintiva de una enfermedad hongal Mycelium y los cuerpos fructíferos del hongo. Los cuerpos fructíferos son de diferentes tamaños desde los microscópicos hasta los que se pueden ver con el ojo humano. Estos se encuentran localizados en la mancha de la hoja o el área podrida de la rama. Cada uno de los hongos cuenta con su propia característica la cual ayuda a los patólogos a identificarlos.

**Patógenos foliares:** Las manchas en las hojas ocasionadas por hongos generalmente tienen un margen distintivo (Fig. 7). Muchas de las veces estos son círculos concéntricos los cuales son el resultado del incremento de mycelium del centro de la infección inicial hacia afuera (así como crocheting a doily): La condición del tejido de la hoja va desde el muerto asociado con su color (necrotico crema) en el centro, al muerto más reciente (un anillo más oscuro café soso), al que esta muriendo (un anillo más oscuro con color amarillento, con margen clorotico el cual indica el avance de la infección). Los márgenes de manchas de las hojas ocasionadas por hongos (Fig. 7) y podredumbres de las ramas (Fig. 3) pueden ser brillantemente descoloridos, como la púrpura (podredumbre de rama Fusarium) o el amarillo (Helminthosporium mancha de la hoja), lo cual hace de estos síntomas fáciles de percibir.

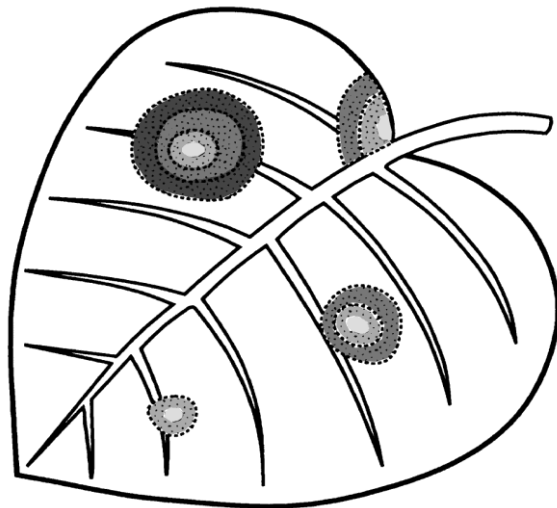
**Patógenos de raíces y ramas:** La podredumbre de la raíz así como la marchitación vascular resultan de la infección y destrucción de la raíz y ramas por un hongo. El síntoma visual más común es la marchitación de los retoños de la base de la planta.

**FIGURA 7, MANCHAS DE LAS HOJAS**

**PRODUCIDAS POR HONGOS.** Las manchas usualmente varían en tamaño, son generalmente redondas, ocasionalmente son elongadas en las ramas.

Zonas de diferente color o textura se pueden desarrollar dándole a la mancha la apariencia de un tiro al blanco: El tejido mas muerto es (crema) y se encuentra en el centro de la mancha donde la espore del hongo germinó. Y después conforme el mycelium se mueve del centro hacia afuera al tejido sano, tejido que todavía no ha sido infectado, en el perímetro, el color del follaje cambia de un color crema en el centro donde esta el tejido negro a verde en el perímetro donde esta el tejido sano.

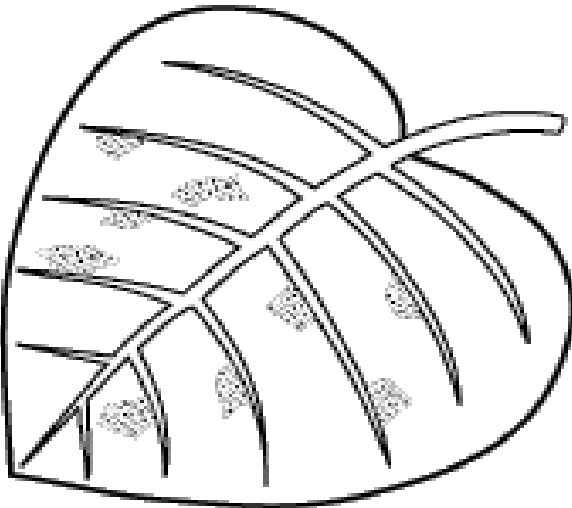
Estas manchas no son contenidas por las venas de las hojas debido a que el mycelium crece en la superficie de las hojas.



**FIGURA 8, MANCHAS EN LAS HOJAS**  
**PRODUCIDAS POR BACTERIAS.**

Las manchas de las hojas producidas por bacteria son con frecuencia angulares debido a que se encuentran en entre las venas.

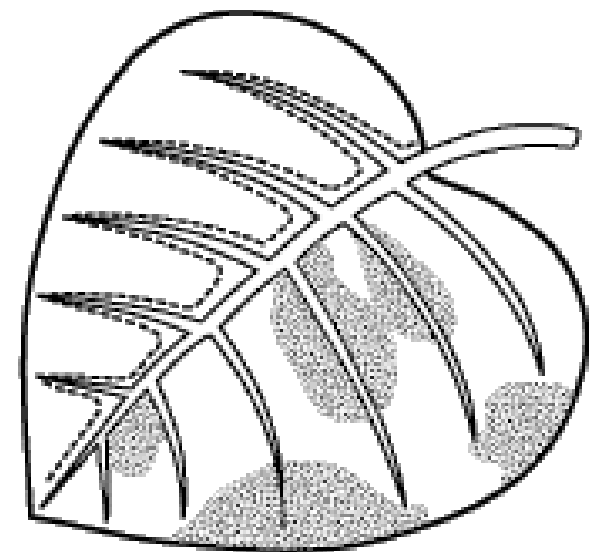
El color de la mancha es usualmente uniforme. A la bacteria se les conoce como organismos que matan mientras avanzan. El tejido puede parecer aceitoso o cubierto de agua cuando esta fresco, pero al secarse se convierte en papeloso y es translucente de color crema.



**FIGURA 9. TRANSPARENCIA DE LAS**  
**NERVADURAS Y LA APARIENCIA MOSAICOSA.**

Lado izquierdo de la hoja: translucidez de la vena (clorosis) con el tejido entre las venas permaneciendo verde una enfermedad de virus o la absorción y translocación por medio del xilema de algún herbicida como el diuron. Esto es en contraste a las venas de la hoja que siguen verdes con los tejidos a su alrededor cloróticos asociados con una deficiencia nutritiva como la falta de hierro.

Lado derecho de la hoja: Area mosaicosa manchas de color amarillo y verde intercaladas. Es probable que la hoja este doblada y distorsionada. Estos síntomas usualmente indican una enfermedad producida por un virus, especialmente si las áreas amarillas se mezclan gradualmente con las áreas verdes. Si los márgenes son claros, la falta de claridad en los márgenes indica una deficiencia nutritiva o la coloración genética.



**ENFERMEDADES BACTERIANAS (Figure 8).** La bacteria no penetra activamente los tejidos de plantas sanas como los hongos. Estas entran por aperturas naturales tales como las estomas de las hojas o las lenticelulas de los tallos. Una vez que la bacteria han entrado en la planta estas se reproducen con rapidez, matando las células de la planta.

TABLA 2. SINTOMAS Y SEÑALES DE MANCHAS OCACIONADAS POR HONGOS Y BACTERIA		
Anormalidad	Hongos	Bacteria
Absorción de agua	no común	común
Textura	seca apapelada	resbalosa-pegajosa
Aroma	Usualmente ninguno	a pez o podrido
Patrón	Circular con círculos concéntricos	irregular-angular; inicialmente no cruza las venas
Desintegración	no común	común
Cambios de color	común: rojo, amarillo, púrpura diademas	no común
Estructura patógenas	esporas comunes de - mycelia,...	no común

**Agallas Bacterianas:** En algunos casos, se producen materiales tóxicos que le causan a las ramas, raíces, o a las hojas el crecimiento anormal como en el caso de la agalla de la corona.

**Enfermedad Bacteriana como mancha de la hoja:** La bacteria usualmente penetra a través de la estomata de las hojas. Los síntomas incluyen la alta absorción de agua, textura babosa, aroma a podrido o a pez, confinado inicialmente a aparecer como manchas discretas de lados rectos y angulares entre medio de las venas. Muchas manchas de las hojas bacterianas, como la *Xanthomonas* en *Philodendron* (también conocida como la enfermedad del perímetro rojo), se expanden hasta que encuentran una vena gruesa en la hoja. Esta vena funciona como una barrera y previene que la bacteria se siga expandiendo. Una diadema clorótica típicamente acompaña a la lesión. Las lesiones se pueden agrandar a través de la coalecencia para convertirse en lesiones de tizón. Algunas lesiones expiden líquidos contaminado de bacteria. La absorción de agua usualmente ocurre en manchas bacterianas como por ejemplo las ocasionadas por el tizón *Erwinia* de *Dieffenbachia*. Al sostener la hoja frente a la luz típicamente revela la absorción de agua. La habilidad de la bacteria (usualmente las especies de *Erwinia*) para disolver el material de la planta que contiene las células resulta en la completa destrucción de la integridad de la

rama y las hojas. Algunos hongos también producen este síntoma aunque no tan pronunciado como la *Erwinia*. En general las infecciones bacterianas muestran estas características mas que las causadas por hongos. En los estados agudos, se forman reventadas en el tejido y la desintegración sigue inmediatamente.

**Marchitamiento Vascular-** En algunos casos la bacteria envenenan o tapan la parte conductora de agua causando el amarillamiento, marchitación, encafecimiento y muerte de los retoños, ramas, y hojas.

**ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS (Figure 9).** Los virus son entidades "que infectan células individuales de la planta huésped. Una vez que se encuentra dentro de una célula de la planta tienen la habilidad de infectar otras células. Los virus son parásitos obligados: Solamente se pueden replicar así mismos en la célula de la planta huésped. Debido a que el virus le ordena a la célula producir otros virus idénticos a él, la célula de la planta es incapaz de crecer normalmente. En una planta infectada con un virus se detiene la producción de clorofila (clorosis, necrosis); las células pudieran crecer con mucha rapidez y dividirse rápidamente o crecer lentamente y no poder dividirse causando (distorsión o la detención del crecimiento).

Los síntomas de las enfermedades ocasionadas por virus pueden ser colocados en cuatro diferentes categorías:

**1) Falta de la formación de clorofila en lo que de otro modo son órganos verdes.**

*El follaje* puede estar verdeamarillento, mosaicoso, o con anillos (amarillo o con otras pigmentaciones en forma de anillos), o ser amarillo de manera uniforme (virus amarillo).

*Venas:* La translucidez de las venas es uno de los primeros síntomas. Las venas toman un color transparente. En los tejidos de las venas hay color verde oscuro, este tejido corre a lo largo de las venas en ambos lados.

**2) La detención del crecimiento u otro aspecto que prevenga el crecimiento de la planta:** La reducción de fotosíntesis, debido a la falta de clorofila conduce a entrenudas en los tallos más pequeños, hojas y flores más pequeñas así como a más bajo rendimientos.

**3) La distorsión de las hojas y las flores,** Las rosetas son el resultado del crecimiento descontrolado o no uniforme de las plantas.

**4) Áreas o lesiones necróticas:** Como los virus son parásitos obligados, estos requieren la sobre vivencia de su planta huésped para asegurar su propia procreación.

Por lo tanto los virus casi nunca causan la muerte. La necrosis que ocurre es con frecuencia confinada a partes discretas de la planta; la necrosis rara vez ocurre a tal grado de que la planta es eliminada.

LOS VIRUS TÍPICAMENTE DESCOLORAN, DEFORMAN, O DETIENEN EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS en vez de inducir la necrosis o causar la muerte. Síntomas expresados (clorosis, falta de crecimiento, deformaciones) estas pueden ser claves valiosas para la identificación del virus, pero pueden ser fácilmente confundidas con síntomas inducidos por otros problemas tales como desordenes nutritivos, daños por químicos, o ciertas formas alimenticias como las de los pulgones, arañuelas y otros insectos. En adición debido a su tamaño tan pequeño el virus o el daño que están ocasionando no son visibles al ojo humano: Las partículas de los virus son detectadas dentro de las células por el electromicroscopio.

Los virus son transmitidos de planta a planta por otros insectos, arañas, hongos y nematodos, lesiones de contacto u otros métodos mecánicos (incluyendo el injerto o cualquier otro método de propagación vegetativa). De cuando en cuando los virus son transmitidos en las semillas. Debido a la forma de la transmisión de los virus, los síntomas de los virus generalmente se esparcen con el tiempo de un tejido afectado a otro o de una planta a otra dentro de la comunidad.

**NEMATODOS:** Los nematodos de las plantas son gusanos redondos microscópicos que dañan las plantas en las que se alimentan. Muchos se alimentan en las raíces o el tejido de las raíces. Algunos se alimentan en el follaje u otros órganos de la planta.

**Nematodos de retoño** (*Aphelenchoides* spp.) Nematodos del follaje se alimentan dentro de las hojas entre las venas causando clorosis y necrosis. Los daños son observados con mas frecuencia en la base de follaje maduro. Cuando las plantas con hojas que tienen venas en forma de red son infectadas por nematodos foliares, el tejido decae en áreas en formas de rebanadas y después cambia de color.

**Nematodos de Raíz** Los síntomas más comunes ocasionados por nematodos que infectan las raíces son el resultado del daño a la raíz: Síntomas de falta de humedad y otras tensiones generales así como la falta de crecimiento son comunes. Las lesiones de nematodos en las raíces (*Pratylenchus* spp.) Y nematodos barrenadores (*Radopholus similis*) destruyen la corteza de la raíz conforme se alimentan. Los nematodos de los nudos de la raíz (*Meloidogyne* spp) inyectan una sustancia reguladora de crecimiento mientras se alimentan, de esta manera estimulan el crecimiento de las células grandes y suaves para asegurarse una fuente de alimentación constante, esto

ocasiona un engrandecimiento de los tejidos de las raíces, estos aparecen como "agallas" o "nudos". Otros nematodos de raíz detienen el crecimiento, aparentemente al matar los meristemas de la raíz.

## IV.A.2. SINTOMAS Y SEÑALES DE AFIDOS Y OTROS ANIMALES

### INSECTOS

La localización del daño causado por la alimentación de un insecto, y el tipo de daño (ya sea que el daño es producido por mordiscos o chupadas) son las claves más importantes para determinar que daño es causado por un insecto así como la identificación del insecto responsable.

El ciclo de vida de un insecto (completo o incompleto) es importante cuando se está tratando de detectar al insecto o preparando un plan de control para el insecto.

.....

### Hábitos de Alimentación

#### DAÑO A MORDISCOS O TALLASONES:

- **Consumo total de la Hoja** por varias orugas, gusanos cortadores, y gusanos de red. Donde lo único que queda son las venas más gruesas de la hoja.
- **La falta de partes distintas de la hoja.** Se nota que se le han cortado distintas partes a la hoja (Escarabajo de enredadera negro en estado adulto), si faltan partes circulares que han sido cortadas de la hoja (abejas cortadoras de la hoja), agujeros pequeños hechos al azar en la hoja (escarabajos o saltamontes).
- **La superficie de la hoja esta dañada:** "Esqueletización" de la superficie de la hoja. Babosos, escarabajos, o larva, baboso de la pera (Mosca serrucho de la pera), escarabajos de los olmos.
- **Hojas "enrolladas":** Las hojas que están atadas con una maya de seda o enrolladas en un tubo, usualmente contienen enredadores de hojas o leaitiers, i.e. leaf-tier omnívoro.
- **Los minadores de las hojas se alimentan entre la superficie de arriba y la de abajo de hoja.** Si la hoja es observada contra la luz uno puede ver ya sea

al insecto o a los residuos del insecto (área descolorida e hinchada de la hoja), i.e. boxwood, holly, birch, olmo minador de hojas.

- **Barrenadores de los petiolo y las hojas** estos barrenadores excavan cerca del petiolo o cerca de la base de la hoja. Esto ocasiona la debilidad del tejido y la hoja se cae en la parte temprana del verano. Al seccionar el petiolo se pueden ver indicios de larva de pequeñas palomas o de la mosca serrucho, i.e. tal como el barrenador del maple.
- **Cortadores y podadores de tallos**, i.e. escarabajo de enredadera y escarabajo cortador de las ramas.
- **Los barrenadores se alimentan bajo la cascara** en los tejidos del cambium, la madera dura, o en la madera del xilema, i.e. Escarabajo de pino de montaña y los más pequeños escarabajos Europeos de los olmos. El daño es típicamente reconocido por la decaída general de la planta o de una rama en particular. Una examinación más cercana típicamente revelará la presencia de agujeros en la tecata de la planta, la acumulación de residuos tales como un polvillo como de aserrín, i.e. barrenador de la fresa, y la palomilla de la betula.
- **Consumidores de raíces**, los estados larvarios de los escarabajos, y palomillas causan el declive general de la planta, las partes comidas de las raíces, i.e. tal como el gusano red del aserrín, escarabajo japonés, escarabajo de raíz.

#### DAÑO POR CHUPADORES:

En adición a daños mecánicos directos causados al alimentarse algunos de los insectos que se alimentan a través del floema causan daños al inyectar sustancias nocivas en la planta. Esto puede causar síntomas que van desde la simple marchitación de la hoja hasta el declive total de toda la planta. Las especies de insectos que expelen sustancias tóxicas son conocidas como tóxico-genicos (o productores de toxinas). El daño resultante de estos insectos se le llama "**ftotoximia**" o "**toxemia**". - (Chapman, R.K 1985. Los insectos que envenenan a las plantas. Cultivadores de hortalizas Americanos 33-10:3138, de octubre 1985).

**Las manchas o el encogimiento** son el resultado de la poca difusión de la toxina y la destrucción localizada de la producción de clorofila por enzimas inyectados en el sitio de la alimentación. Pulgones, los salta hojas, y los insectos lygus son comúnmente asociados con este tipo de daño.

**Enroscamiento de la raíz o doblamiento** - Las toxinas más severas tales como las deformaciones del

tejido se desarrollan cuando la saliva tóxica causa que la hoja se enrosque o se doble alrededor del insecto. Infestaciones severas de pulgones pueden ocasionar este tipo de daño.

**Toxemia Sistemática** En algunos casos la toxina de algunos de los insectos toxicos se esparcen por toda la planta resultando en crecimiento reducido y clorosis. Psyllid yellows de las papas y los jitomates así como la escama y infestaciones de mealy bug pueden causar toxemia sistémica.

- **General (uniforme) "torre" o Salpicación o Patrón Clorótico** en la hoja i.e. daño adelgazo en las agujas de los spruces y el encafecimiento por insectos liendres.
- **Patrón de salpicación al azar** en la hoja, i.e. salta hojas, arañas.
- **"Distorsión" de las hojas y los tallos** asociado con color fuera de lo normal = arañuelas esta distorsión con frecuencia es ocasionada con el uso de reguladores de crecimiento), i.e. arañuelas de las rosas, arañuela de la cereza, enroscamiento de hoja arañuela de la ciruela.
- **Agallas e hinchazones** en el tejido de las hojas y en los tallos puede ser causado por varios insectos, i.e. arañuelas, avispas, midge, mossyrose avispa de la agalla, agallas de los petioles de los poplars, agalla de la hoja de las azaleas.
- **Retosños dañados = reventados:** El daño se parece al daño causado por una cortadura con algún instrumento filoso esto se debe a la puesta de huevesillo (oviposición) por insectos chupadores tales como los salta arboles y las cicadas. La reventada en la rama es típicamente suficiente para matar la rama, i.e. cicada.
- **Los que se alimentan en las raíces, los tallos y las ramas - declive general de la planta en su totalidad o una sección afectada de la planta** como los indicaran la falta de color, crecimiento reducido, y la muerte de los retoños. Escamas, mealybugs, Escama de las agujas de los pinos.

.....

## LOS CICLOS DE VIDA DE LOS INSECTOS - El conocimiento de los ciclos de vida de los insectos ayudara en la identificación del insecto dañador.

.....

#### CICLO DE VIDA INCOMPLETO:

Los insectos se parecen al adulto al nacer, excepto que son más pequeños y sin alas. Conforme el insecto crece, muda de piel o deja el cascaron como muestra diagnostica. Durante su estado adulto es cuando hace más daño.

*Lygus bugs, salta hojas, y los chapulines son ejemplos de insectos con ciclos de vida incompletos.*

#### CICLO COMPLETO DE VIDA:

Huevos, larva (criaturas que parecen gusanos y se alimentan de varias partes de la planta), pupa (relativamente inactiva con frecuencia encerrada en una ninfa. **LOS INSECTOS ADULTOS PARECEN COMPLETAMENTE DIFERENTES** Sus hábitos de alimentación su estado larvario son los más dañinos.

*Ejemplos de insectos con ciclos de vida completos son las mariposas, palomillas, escarabajos, y las moscas.*

### **DAÑOS PRODUCIDOS POR OTROS ANIMALES**

ARACNIDOS tienen bocas chupadoras y cuentan con concha y cuatro patas en vez de seis como los insectos. **ARAÑILLAS**, ciclo de vida incompleto (la arañilla se parece al adulto durante toda la vida). El daño con frecuencia tiene las o el PATRON DE TORRE EN LA HOJA la cual después toma un color pálido por la parte de abajo (la infestación severa causa el encafecimiento y la muerte). Hay también la presencia de follaje "sucio" = Hay una red muy fina y pequeña en la parte de abajo de la hoja junto con huevecillos y lanilla.

**ARAÑAS ERIOPHYID** = LA DISTORSION DEL CRECIMIENTO NUEVO, Las orillas de las hojas se enroscan, las venas de la hoja se hinchan y se distorsionan, (con frecuencia los síntomas son confundidos con el daño causado por el uso de reguladores de crecimiento).

CRUSTACEA - Insecto serrote se alimenta de vegetación en decadencia. **NO SE CONSIDERAN DAÑINOS PARA LAS PLANTAS VIVAS.**

MOLUSCOS - Babosos y caracoles. Daños ocasionados a la parte baja del follaje la cual parece **ESQUELITISACIÓN** o **LA DESTRUCCIÓN DE LOS TEJIDOS SUAVES**. Señales: La presencia de veredas plateadas y de babas en las plantas.

ANIMALES VARIADOS - Mil pies y cien pies (antropodos) se alimentan de la vegetación en decadencia (tienen muchas patas pequeñas, son de color café o blanco, varían en tamaño desde 1/2 - 2" pulgadas). **NO SE LES CONSIDERA DAÑINOS A PLANTAS VIVAS.**

ANIMALES PEQUEÑOS - La masticación de la teca y el tejido del cambium típicamente es ocasionada por roedores (ratones, conejos, ardillas, y posiblemente castores). Señales: Note las marcas de los dientes.

ANIMALES GRANDES - Ramas rotas o cortadas por ganado, chivas, venados, y caballos.

PAJAROS - Panza-amarilla chupadores de goma (lines rectas de agujeros en los troncos de los arboles). La falta de pétalos de flores, heridas o reventadas de la teca



## **IV.B. DISTINGUIENDO ENTRE LOS FACTORES INERTES (continuación DETERMINE LA CAUSA DEL DAÑO)**

Si los patrones de daños en los campos y en las plantas individuales se repiten, Esto indica que un factor no vivo es la causa del daño. Ahora examinaremos información adicional para determinar si el factor no vivo que esta causando el daño es mecánico, físico, o químico.

Busque CAMBIOS en tres categorías de FACTORES HINERTES en el medio ambiente de la planta afectada:

1) FACTORES MECANICOS (Daños por quebrazon) - daños a las plantas ocasionados por movimientos o cambios de área -"daños de construcción," daños de transplatación, "tizón de maquina podadora", raspaduras, moretones en la planta. 2) FACTORES FISICOS - cambios en el medio ambiente que causen extremidades en la temperatura, luz, y saturación de humedad. 3) FACTORES QUÍMICOS - Aplicaciones áreas de

### **IV. B. 2. FACTORES FISICO** **(Factores del Medio Ambiente)**

Las fuentes más importantes de información diagnostica son los patrones de daños y los documentos que existan para que nos ayuden a localizar los lugares donde hay extremos de temperatura. Los documentos son "señales" del factor que causo el daño.

#### **Temperaturas Extremas:**

**Calor:** Las temperaturas mas elevadas en las hojas ocurren a mediados de la tarde cuando el sol se encuentra en el cuadrante sudoeste del cielo. Por lo tanto, temperatura letal en las hojas por la absorción de la radiación solar ocurrirá en la parte des-protegida de la planta en al follaje exterior de la planta que se encuentra localizado en la parte sudoeste del plantío. Las porciones de las hojas sombreadas por otras hojas o localizadas en la parte noroeste de la planta se encontrara sin daños. El daño más severo ocurre en las hojas que se encuentran mas alejadas del sistema vascular de la planta o la fuente de agua tales como (raíces, tallos o nervadura de las hojas) por ejemplo, las hojas en los perímetros de la planta, las puntas de las hojas, y las áreas de entre las nervaduras. Un patrón reconocible relaciona al tejido de las hojas que tiene al mas alto potencial para temperaturas elevadas y que está mas predispueto a la desecación ocurrirá uniformemente en toda la superficie de la planta.

**Helada:** El daño ocurrirá en las plantas menos resistentes al frío y será más severo en los tejidos menos resistentes de tales plantas. Durante el otoño la aclimatación, o la resistencia al frío es lograda primero por los botones, y después con el tiempo las regiones mas bajas logran aclimatarse; **Las horquetas de las ramas son usualmente el ultimo tejido que logra aclimatarse**

pesticidas, contaminantes del aire y del suelo, o desordenes nutritivos.

### **IV.B.1. FACTORES MECANICOS**

La examinacion cercana del de las plantas nos ayudara a determinar si las raíces han sido dañadas si las hojas han sido raspadas o agujeradas o quizás rotas. Por ejemplo, si una ficus se rompe mientras esta siendo transplataada, la parte que se encuentra arriba de la parte de donde se rompió el tallo esta se marchitara con mucha rapidez. Examine el sitio donde esta la planta para ver si ha habido alguna excavación reciente, construcción, enpavimentacion, etc.

**para resistir el frío.** Y generalmente los sistemas radicales no resistirán menos las bajas temperaturas que las copas de las plantas - los sistemas radicales son dañados a temperaturas más altas que las copas de las plantas. Por otra parte, después de que la planta se ha aclimatado, si las temperaturas cálidas inducen a la des aclimatación (i.e. a principios de la primavera), los terminales (botones) son las primeras partes que pierden la resistencia al frío.

.....

**La porción del daño en la planta indicará si el daño ocurrió antes de que la planta logrará aclimatarse a las temperaturas en el otoño, o si el daño ocurrió después de que se perdiera la resistencia durante a la primavera. Patrones reversos son producidos.**

En una estructura dada (i.e. hoja o botón), el daño será tejido no resistente muerto o expuesto en un patrón discernible (repetido). Por ejemplo, **Daño de helada al follaje**, i.e. agujas de coníferas, en la primavera uniformemente matará a las agujas de cierta edad empezando en las puntas y creciendo hacia el tallo avanzando una distancia igual en cada aguja. Las reventadas por helada generalmente son partiduras longitudinales en la madera estas se encuentran generalmente en la parte sudoeste de la planta debido a que ahí es donde se encuentran las fluctuaciones de temperatura más notables diariamente. **Muerte por helada** de las células divisorias en las puntas de la hoja ocasiona la dobladura de los tejidos en los botones, esto ocasionará hojas distorsionadas o de encaje debido a la división celular irregular. **Daños por helada al sistema radicular** es primordialmente una preocupación con plantas cultivadas en macetas, donde se puede esperar que

las temperaturas fluctúan aún más y donde las temperaturas pueden bajar más que para las plantas cultivadas en el campo. Los daños ocasionados por el frío a las raíces puede ser detectados examinando la raíz: El daño generalmente ocurre en la periferia de las raíces (cerca de la pared de la maceta) y la evidencia incluye raíces ennegrecidas, esponjosas y sin filamentos nuevos. Los síntomas exteriores del daño no se podrán observar hasta que empiecen a retoñar las plantas en la primavera; para entonces la expansión de las hojas será limitada (hojas de tamaño pequeño) debido a la toma restringida de agua y nutrientes. Y con el aumento de las temperaturas del aire es posible que la disipación de agua sea más elevada que la capacidad de la planta para absorber agua, la planta se defoliará debido a esta falta de agua.

**Las plantas varían en su tolerancia al frío:** La tolerancia al frío (resistencia) de varias plantas ha sido catalogada por USDA (vea Mapa de Plantas y Zonas de resistencia, USDA-ARS Misc. Pub. No. 814). Las plantas indicativas anotadas para varias de las zonas de resistencia de frío en el mapa son usadas para catalogar un grupo de plantas para paisaje, al observar cuáles muestran daño y después calculando que tanto bajo la temperatura basándose en las plantas indicadoras las dañadas/y las no dañadas. Las diferencias en resistencia de sistemas radiculares (especialmente las de plantas cultivadas en macetas expuestas) son presentadas por Green (Semanao Ornamental del Noroeste 12-5:3-15, 1988).

**Extremos de luz:** Las plantas se pueden aclimatar a varias condiciones, pero el requisito primordial para la aclimatación es tiempo. Las plantas responden adversamente a cambios bruscos en el medio ambiente. El cambio brusco de un nivel bajo de luz a un nivel alto ocasiona la destrucción la pigmentación de la clorofila en la hoja (el amarillamiento y la necrosis = quemadura de sol). Un cambio brusco de una alta intensidad de luz a una baja causará la falta de crecimiento y la caída de las hojas; las hojas nuevas serán más grandes. "Las hojas de sol" son más pequeñas, más gruesas y de un color verde más bajo en comparación a "las hojas de sombra". La cantidad de flores será reducida, retrasada, o estará ausente bajo poca intensidad de luz.

**Extremos en humedad y oxígeno:** Aquí estamos primordialmente considerando al medio ambiente de las raíces donde la humedad y el oxígeno son relacionados inversamente. Acumulación de agua (saturación de humedad) del medio ambiente de las raíces resulta en una deficiencia de oxígeno, sin oxígeno, el metabolismo de las raíces y el crecimiento se detienen. Consecuentemente, la absorción de agua y nutrientes es restringida con la subsecuente marchitación y los síntomas de deficiencia nutritiva apareciendo en el follaje de la planta. La sequía y la empantanada producen muchos de los mismos síntomas en la parte exterior de la planta: Los primeros síntomas serán clorosis y la caída de follaje maduro. Bajo la tensión severa continuada de empantanada, ocurrirán el marchitamiento y la necrosis en las puntas de y entre la

nervadura de las regiones de las hojas que recientemente se hayan expandido así como en los retoños nuevos (figura 6).

### **IV.B.3. FACTORES QUIMICOS**

#### ***PATRONES EN EL CAMPO DE DAÑOS A LAS PLANTAS RELACIONADOS CON APLICACIONES DE QUIMICOS***

**BUSQUE EL ROCIO DE LAS APLICACIONES, ASI COM LA ACUMULACION DE DEARRAMES EN EL CAMPO (Figura 10):** El patrón del daño en el campo u otro grupo de plantas así como la fecha de la aparición del daño puede servir para relacionar el daño a una aplicación de químico específica.

**DAÑO QUE SE DESVANECE UNIFORMEMENTE DE UN LADO HACIA EL OTRO (figura 10.A, Esparción llevada por el viento):** Un patrón en el campo, o en un grupo de plantas que empieza en un lado y se desvanece gradualmente típicamente indica la esparción de químico llevada por el viento.

**DAÑOS EN LUGARES INDIVIDUALES O PATRONES IRREGULARES (figura 10.B):** Las partes más bajas en los campos donde se acumulan las masas de aire pueden incrementar la acumulación de humos de químicos volátiles, aquellas que se les conoce como manchones de heladas, lo cual puede incrementar los patógenos. Estos manchones de daño también pueden ser relacionados a la textura del suelo, materia orgánica, pH o humedad. Una mancha con un alto pH puede inducir desordenes nutritivos tales como deficiencia de hierro, así como incrementar la toxicidad de los herbicidas triazine, etc.

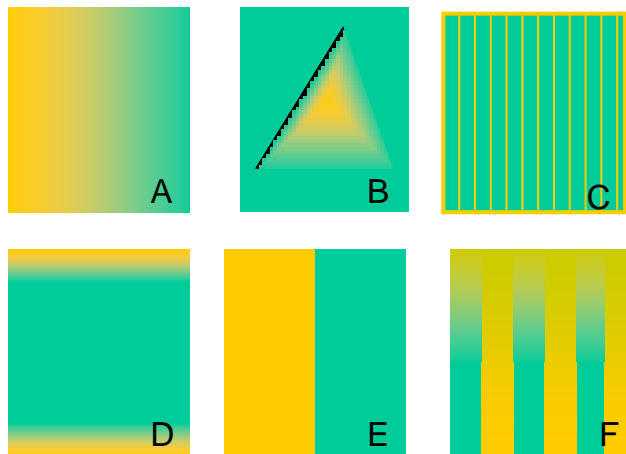
**DAÑOS EN LINEAS HECHOS A INTERVALOS REGULARES, (figura 10.C),** Indica una aplicación de químico no uniforme. Líneas recurrentes regularmente dentro de la banda de la aplicación de (fertilizante, pesticida, etc.) indican una boquilla de tamaño grande, una boquilla desgastada, nivel incorrecto en el tanque, o aplicación doble. Otra causa pudiera ser el residuo de las aplicaciones de químicos hechas el año pasado - este patrón sería igual al tamaño de los surcos y la dirección del año anterior.

**DAÑOS AL FINAL DEL CAMPO, (figura 10.D),** Puede ser debido a la doble aplicación de químico, el año anterior o el año en el que se descubrió el daño.

**DAÑO A UNA PARTE DEL CAMPO SOLAMENTE CON UNA DEMARCAACION BIEN DEFINIDA ENTRE LA PARTE DAÑADA Y LA OTRA PARTE DEL CAMPO (figura 10.E):** 1) ¿Se recargó el aplicador de químico o recalibró donde aparece la separación? Si así fue, es posible que se haya cometido un error en la selección del químico o en el nivel de aplicación, o el aplicador no fue limpiado adecuadamente de algún químico tóxico: el residuo tóxico fue removido

durante la primer aplicación. Revise los archivos de uso del equipo. 2) Revise los métodos de barbecho, fechas y condiciones de los suelos (humedad) - las diferencias resultantes, en la textura del suelo así como en la profundidad del barbecho puede causar diferencias en la disolución de los residuos de químicos, diferencias en la volatilización de algún químico, etc.

**Figura 10. Ilustraciones de patrones de daños a las plantas por aplicaciones químicas, ya sea en plantíos o en el campo.** A) Movimiento del rocío. B) Manchas de daños, causados por bajas temperaturas, la acumulación de un químico volátil, la acumulación de algún derrame de químicos en la parte mas baja de algún plantío, o los daños asociados con suelos variables. C) Líneas indicando las aplicaciones encimadas, o uno o mas rociadores en mal estado. D) Daño a las plantas del final de un plantío debido a la aplicación repetida. E) Separación bien definida entre el área dañada y el área no dañada de la planta: Aplicación discontinuada o cambio de químico. F) Incremento del daño en una banda de aplicación debido a la falta de agitación del químico o a una revoltura inadecuada.



LA INTENSIDAD DEL DAÑO AUMENTANDO EN UNA BANDA AMPLIA DE APLICACION, (figura 10.F), indica la revoltura inadecuada o mala agitación de un producto químico de polvo humedecible en un tanque de fumigación resultando en una concentración mas elevada del químico al final del tanque.

### *PARONES DE DAÑOS QUIMICOS EN UNA PLANTA INDIVIDUAL*

Un patrón general uniforme de daño que ocurre en varias especies de plantas y en un área grande en general indica un factor inerte tal como la fitotoxicidad de un químico. Preguntas- respuestas, archivos, los síntomas de la planta así como el conocimiento del movimiento de los químicos comunes dentro de la planta tales como ( pesticidas) deben ayudar a determinar cual químico causo el daño.

Patrones de daños y síntomas en una planta individual que se desarrollan debido a una deficiencia, exceso o toxicidad de un químico difieren dependiendo primordialmente de si el químico causa el daño directamente al CONTACTO o es absorbido y distribuido dentro de la planta por medio del FLOEMA-TRANSLOCACION o a través de la TRANSLOCACIÓN del XILEMA.

### **Síntomas del contacto directo de Los químicos con la planta:**

**CONTACTO CON LOS RETOÑOS Y EL FOLLAJE-** Los síntomas del contacto de químico con los retoños ocurren sobre toda la copa de la planta. Si el químico tóxico es aplicado directamente a las partes exteriores de la planta (QUIMICO EN CONTACTO DIRECTO CON LOS RETOÑOS), El patrón físico de aplicación puede ser detectado, i.e. el tamaño de las gotas del pulverizador, etc. Si el químico tóxico es aplicado a través de rocío, el patrón de las gotas del fumigante donde este se acumulo debido a un derrame en las orillas de las hojas mostrará los daños más severos. Si es un gas tóxico (químico volátil, actuando como un contaminante del aire), las áreas entre la nervadura de las hojas y los márgenes de las hojas donde la acumulación de agua es menor serán las primeras en mostrar el daño. Los daños ocasionados por la aplicación en el follaje de insecticidas, fungicidas y fertilizantes son del tipo de contacto directo y son reconocidas por manchas cloroticas -necroticas, especialmente entre las venas y en los perímetros de las hojas así como en otras áreas donde los químicos se concentran y son menos diluidos por humedad intercelular.

Ejemplos de QUÍMICOS DE CONTACTO DEL FOLLAJE Y LOS brotes son fertilizantes aplicados en el follaje y los herbicidas paraquat, acifluorfen, dinoseb, y aceites herbicidas.

**CONTACTO CON LAS RAICES. CONTACTO TÓXICO DE QUÍMICOS** en la zona de la raíz incluyendo el exceso de fertilizantes, resulta en el desarrollo empobrecido de la raíz. Los síntomas de los químicos de contacto con la raíz son localizados donde el químico hace contacto con la raíz, pero producen síntomas generales en el brote. Los brotes pueden mostrar falta de agua y nutrientes, i.e. crecimiento reducido, marchitación, deficiencia de nutrientes. Los síntomas del daño en el follaje y los brotes debido al

contacto directo de químicos tóxicos o exceso de sales se parecen a los daños ocasionados por las sequías - por que las raíces no son capaces de obtener agua. Las raíces son dañadas y las puntas de las raíces se mueren. Esto resultará en una falta de crecimiento general de la planta. En casos severos la marchitación ocurrirá aunque el suelo este mojado. LAS HOJAS MAS BAJAS generalmente se marchitan primero lo cual es seguido por el achicharramiento marginal de las hojas. Muchos factores que dañen o prevengan el crecimiento de la raíz pueden ocasionar los mismos síntomas: Nematodos, suelos compactados, heladas, tierra salitrosa, desordenes nutritivos y ciertos herbicidas (dinitroanilinas, DCPA, y diphenamid) previenen que crezca la raíz.

### **Síntomas de translocación deficiente o translocación de químicos tóxicos:**

**Los efectos de los químicos absorbidos por la planta dependen de si los mismos son translocados por floema o por el xilema.** Si estos son translocados solamente en el sistema del xilema, la química se moverá hacia arriba en flujo de transpiración del xilema.

**Los síntomas tóxicos por la translocación de químicos en el xilema ocurren primordialmente en el follaje maduro.**

**Síntomas de deficiencia de la transportación en el xilema de (floemimobil) iones nutritivos ocurrirán primero en los retoños nuevos.**

Si el químico es transportado en el floema, se podrá mover en múltiples direcciones del punto de absorción, i.e. se podrá mover de los brotes a las raíces y viceversa.

**Los síntomas tóxicos de químicos translocados por el floema ocurren primordialmente en los nuevos brotes así como en las regiones meristémicas de la planta.**

**Los síntomas de deficiencia de los iones nutritivos re-translocados por el floema ocurren primero en el follaje maduro.**

**LOS QUÍMICOS TRANSLOCADOS POR EL XILEMA SE MUEVEN PRIMORDIALMENTE HACIA ARRIBA EN LA PLANTA PARA LLEGAR AL FOLLAJE.** Los químicos translocados hacia arriba por el xilema (movimiento apoplastico) de la planta del punto de absorción. Los síntomas aparecen en los tejidos que se forman después de que la deficiencia o la absorción del químico ocurre.

- **QUÍMICOS TÓXICOS -translocados por el xilema.** Cuando químicos tóxicos son translocados a hojas maduras completamente expandidas, los síntomas de la toxicidad generalmente aparecen en los márgenes de las hojas y en las áreas de entre medio de la nervadura. Cuando los químicos tóxicos son translocados a hojas inmaduras jóvenes, los síntomas de toxicidad generalmente aparecen asociados con la nervadura, especialmente la nervadura central.
- **QUÍMICOS PREVENTORES DE LA FOTOSÍNTESIS** - Los daños ocasionados por químicos tóxicos translocados aparecen generalmente en el follaje. El daño a la planta generalmente progresa de las hojas maduras a la parte alta del follaje. Las hojas individualmente muestran la más gran cantidad de daño (clorosis) en las puntas de la hoja o en los márgenes de la nervadura. Ejemplos de herbicidas inibidores de la fotosíntesis que son translocados son el triazine, urea y uracil.
- **QUÍMICOS INIBIDORES DE RETOÑOS** - Ejemplos de químicos tóxicos absorbidos por las raíces y translocados a los brotes son "herbicidas inibidores de los brotes". Los inibidores de los brotes causan retoños mal formados, y retorcidos con el mayor daño en las puntas de las hojas; El enroscamiento de la hoja puede ocurrir debido a que la base de la hoja continua creciendo mientras que la punta de la hoja sigue enroscada. Los herbicidas Thiocarbamate causan estos síntomas en zacates y plantas de hoja caediza. Los herbicidas Alachlor causan síntomas de daños similares en los zacates.
- **IONES DE NUTRIENTES DEFICIENTES, translocados por el xilema** (inmovibles en el floema). Varios iones nutritivos después de ser translocados por el xilema e incorporarse al tejido de la planta se vuelven inmovibles: No pueden ser re-extraídos cuando se desarrollan deficiencias en las raíces para ser translocados a través del floema hacia la raíz para alimentar al nuevo crecimiento. Los síntomas de deficiencia de iones de nutrientes translocados por el FLOEMAINMOBILES aparecen en los tejidos nuevos. El boro y el calcio son muy inmovibles para el floema lo cual significa que si la fuente externa de estos se agota los síntomas de la deficiencia de calcio y boro aparecerá primero en los tejidos nuevos. Y, con deficiencias severas la yema terminal muere. El hierro, el magnesio, zinc, cobre, y el molibdeno también son relativamente inmovibles para el floema y no son re-extraídos tan fácilmente de las hojas maduras para su translocación por el floema a hojas jóvenes y otros órganos. Los síntomas de deficiencias son más severos en los brotes nuevos.

**LOS QUIMICOS TRANSLOCADOS POR EL FLOEMA SE MUEVEN EN DIRECCIONES MULTIPLES DEL PUNTO DE LA APLICACION O FUENTE DEL QUIMICO A LAS REGIONES MERISTEMATICAS.**

- **QUIMICOS TOXICOS - Translocados por el floema.** Los daños causados por químicos tóxicos translocados por el floema son primordialmente ocasionados en los brotes nuevos y en las puntas de las raíces debido a que los químicos se mueven hacia los meristemas. Ya sea que son absorbidos por las raíces o los brotes, estos compuestos se mueven a través de las células vivas de las plantas y por el floema (movimiento simplástico) a ambas raíces y las puntas de los brotes. Los tejidos jóvenes de (las raíces o brotes) estarán descoloridos o deformados y los daños pueden persistir por varias hojas nuevas. Ejemplos de químicos tóxicos translocados por el floema, ya sea que son absorbidos por las raíces o los brotes, incluye a los herbicidas 2, 4-D, dicamba, picloram, glyphosate, amitrole, dalapon, sethoxydim y fluazifopbutyl. Estos compuestos se mueven hacia el meristema y típicamente dañan los tejidos más jóvenes de la planta.
- **DEFICIENCIA DE IONES NUTRITIVOS - Móviles por el floema.** Si LOS IONES NUTRITIVOS MÓVILES POR EL FLOEMA son deficientes en la zona de la raíz, estos iones pueden ser re-extraídos de los tejidos maduros y translocados por el floema a la región de nuevo crecimiento. En tales situaciones, los síntomas de deficiencia ocurrirán primero en las hojas maduras. Los elementos que pueden ser re-extraídos y retranslocados por el floema a hojas más jóvenes así como a lugares de almacenamiento son el nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, cloro y, en algunas variedades de plantas, sulfuro. Sulfuro: En especies de plantas donde el sulfuro puede ser translocado de las hojas maduras a las hojas jóvenes, los síntomas de deficiencia pueden aparecer inicialmente en las hojas maduras o en la planta en general. En las plantas donde el sulfuro no es translocado fácilmente, las hojas maduras permanecen verdes mientras que los daños son observados en las hojas jóvenes.

# SINTOMAS CLAVES DE DESORDENES QUIMICOS EN PLANTAS INDIVIDUALES

## I. SINTOMAS QUE APARECEN PRIMERO EN O SON MAS SEVEROS EN LOS TEJIDOS JOVENES (raíces, brotes, hojas nuevas, flores frutos y botones)

### A. LA YEMA TERMINAL USUALMENTE MUERE. Los síntomas en el nuevo crecimiento.

**1. LA BASE DE LAS HOJAS JOVENES Y LOS TEJIDOS DE LOS ORGANOS INTERNOS PUEDEN VOLVERSE NECROTICOS.** Uno de los primeros síntomas es la inhabilidad de las raíces para estirarse. Las puntas de los meristemas también mueren dando lugar a la escoba de bruja. Las hojas jóvenes se engruesan, se ponen pielosas, y cloróticas; en algunas especies las hojas jóvenes pueden estar quebradizas debido a machas necróticas en las orillas de las hojas. Las hojas jóvenes de la yema terminal se ponen verde bajo, después necróticas y finalmente muere la yema terminal. Partiduras de color cobre aparecen en los tallos, peciolo, y los racimos de flores. "Podredumbre del centro" de remolacha, "reventada del tallo" del apio...**DEFICIENCIA DE BORO**

**2. LA NECROSIS OCURRE EN LAS PUNTAS O EN LOS MARGENES DE LAS HOJAS OCACIONANDO UN GANCHO VISIBLE.** El calcio es esencial para el crecimiento de los brotes y las puntas de las raíces (meristemas). El desarrollo de la yema se detiene. Los márgenes de las hojas jóvenes están pelones y anormalmente verdes, debido a la inhibición de la formación de las paredes de las células, las puntas de las hojas pueden ser "gelatinosas" y estar pegadas inhibiendo el crecimiento y desarrollo de la hoja. La estructura del tallo es débil y delgada, el tallo puede doblarse o sufrir un colapso. Las raíces no crecen. La caída prematura de los frutos y los botones es común. Engrosamiento hacia abajo de las hojas (enganchamiento) ocurre cerca de la yema terminal. **EXCESO DE AMONIO O MAGENECIO** puede inducir una deficiencia de calcio en las plantas...**DEFICIENCIA DE CALCIO**

*Diferenciando entre las deficiencias de calcio y boro: Cuando el calcio es deficiente, se presenta el característico enroscamiento de las puntas de las hojas. De cualquier modo, cuando el boro es deficiente la descomposición ocurre en la base de las hojas jóvenes. La muerte de los puntos de crecimiento es el final en ambos casos*

**3. LA DESCOMPOSICION DEL TEJIDO-NECROSIS ASI COMO LA QUEMAZON DE LOS MARGENES DE LAS HOJAS.** El cation de amonio de por sí mismo se puede convertir en fitotóxico y causar la descomposición de los tejidos de la planta (la descomposición proteolítica de las proteínas de las plantas) esto inicialmente produce una apariencia mojada verde-oscuro como "vaporosa" en las puntas y los márgenes de las hojas. Los tejidos destruidos eventualmente se secan y toman un matiz claro. El exceso de amonio también puede inducir a una deficiencia de calcio (follaje anormal de color verde-oscuro, márgenes de las hojas pelones, estructura débil del tallo, la muerte de la yema terminal o el punto de crecimiento de la planta, caída prematura de las flores y los botones)...**EXCESO DE AMONIO**

### B. CUANDO LA YEMA TERMINAL SIGUE VIVA. Los síntomas en el nuevo crecimiento.

#### 1. CLOROSIS EN LA NERVADURA DE LAS HOJAS JOVENES.

**a. CLOROSIS EN LA NERVADURA DE LAS HOJAS JOVENES CON LA NERVADURA PRINCIPAL PERMANECIENDO VIVA.** Manchas necróticas están usualmente ausentes; por otra parte con deficiencias extremas las hojas jóvenes son casi blancas y podrían tener márgenes necróticos; las manchas necróticas se podrían extender hacia adentro. **EXCESOS DE POTASIO, ZINC, o COBRE** puede inhibir la absorción del hierro. Un alto nivel de pH también puede inducir a una deficiencia de hierro...**DEFICIENCIA DE HIERRO**  
*Los síntomas de la deficiencia de hierro son similares a los presentados por la deficiencia de magnesio pero la deficiencia de hierro ocurre en las hojas jóvenes primero: El hierro acumulado en las hojas maduras es relativamente inmóvil a la translocación del floema.*

**b. CLOROSIS ENTRE LA NERVADURA CENTRAL CON LA NERVADURA SECUNDARIA PERMANECIENDO VERDE** produciendo efecto de cuadrillos muy finos. Manchas necróticas o grises de color crema usualmente se desarrollan en las áreas cloróticas; las manchas muertas necróticas se pueden caer dándole a la planta una apariencia áspera. Floración empobrecida, en ambos color y tamaño. **UN EXCESO DE POTASIO** puede inhibir la absorción del manganeso...**DEFICIENCIA DE MANGANECIO**

**c. DESARROLLO NUEVO ACHAPARRADO CON CLOROSIS EN LA NERVADURA :** Las hojas jóvenes son muy pequeñas ("hoja pequeña"), y a veces hasta faltan hojas, y la zona internodal es muy pequeña dándole a la planta la apariencia de roseta...**DEFICIENCIA DE ZINC**

#### 2. CLOROSIS EN LA NERVADURA NO ES EL SINTOMA PRINCIPAL EN EL NUEVO CRECIMIENTO.

**a. LA MARCHITACION Y LA PERDIDA DE TURGOSIDAD EN LAS HOJAS JOVENES Y EN LAS PUNTAS DE LOS TALLOS ES COMÚN.** Los síntomas dependen mucho de la variedad de la planta. En algunas especies las hojas más jóvenes pueden mostrar clorosis de la nervadura mientras que LAS PUNTAS Y LOS LOBULOS DE

LAS HOJAS SIGUEN VERDES seguido por la clorosis de la nervadura así como la necrosis de toda la hoja...**DEFICIENCIA DE COBRE**

*No existen reportes conocidos de toxicidad producida por H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-1; de cualquier forma, las plantas pueden absorber ion de fosfato en cantidades enormes.*

*El exceso de fósforo es a veces asociado con el impedimento de la absorción y con la deficiencia de cobre...EXCESO DE FÓSFORO*

**b. Hojas de color verde claro, LA NERVADURA SON MAS CLARAS EN COLOR QUE LAS PARTES ADJUNTAS A ELLAS EN LA HOJA.** Las hojas en toda la planta se pondrán de color verde-amarillo, las raíces y los tallos son pequeños en diámetro y son leñosos. Las hojas jóvenes aparecen ser uniformemente amarillas. Con algunas manchas necroticas...**DEFICIENCIA DE SULFURO.**

**c. INIBICION DEL BROTE** ocasionando brotes malformados y torcidos con la mayor parte del daño encontrada en los márgenes y las puntas de las hojas...**“QUIMICOS INIBIDORES DE LOS BROTES”**TRANSLUCADO POR EL XILEMA

- *EJEMPLOS DE QUIMICOS TOXICOS TRANSLUCADOS POR EL XILEMA incluye los herbicidas de thiocarbonatos (con síntomas que se presentan en los zacates y las plantas de hoja caediza) y alachlor y metolachlor (con síntomas en los zacates)*

**d. Tejidos jóvenes DESCOLORIDOS o DEFORMES** y el daño persistirá por varias hojas nuevas...**QUIMICOS TRANSLUCADOS POR EL FLOEMA**

- *EJMPLOS DE QUIMICOS TOXICOS TRANSPORTADOS POR EL FLOEMA incluye a los herbicidas 2, 4-D, dicamba, picloram, glyphosate, amitrole, dalapon, sethoxydim y fluzifopbutyl.*

## **II. LOS SÍNTOMAS NO APARECEN PRIMERO O SON MAS SEVEROS EN LAS HOJAS MAS JÓVENES:** El efecto es general en toda la planta.

**A. CLOROSIS GENERAL, SIN CLOROSIS EN LAS PARTES ENTRE LA NERVADURA.** Los efectos son usualmente generales en toda la planta.

**1. Los síntomas visibles incluyen: EL AMARILLAMEINTO Y LA MUERTE DE LAS HOJAS MADURAS.** Follaje de color verde claro, achaparrameinto, tallos delgados, y amarillos...**DEFICIENCIA DE NITROGENO**  
*Las plantas que reciben suficiente nitrógeno para lograr un poco de crecimiento usualmente exhiben los síntomas de deficiencia que consisten de una clorosis completa, especialmente en, las hojas maduras. En casos severos, esas hojas se tornan completamente amarillas y después de un color crema conforme mueren con frecuencia estas hojas se caen en los estados amarillo o café claro.*

**2. LAS HOJAS MADURAS SE MARCHITAN.** Toda la hoja es afectada por la clorosis, pero LOS LADOS Y EL TEJIDO DE LAS HOJAS CERCA DE LAS NERVADURAS CON FRECUENCIA RETIENE MAS COLOR (clorofila)...**EXCESO DE ZINC**

## **B. ESCLARECIMIENTO DE LAS NERVADURAS, LA CLOROSIS Y LA NECROSIS EXISTE EN LAS PUNTAS DE LAS NERVADURAS Y EN LOS MARGENES,** follaje mas joven viejo...**INIBIDORES FOTOSINTETICOS TRANSPORTADOS POR EL XILEMA**

Cuando los químicos tóxicos son trascolados por el xilema a hojas maduras completamente expandidas, los síntomas de toxicidad generalmente ocurren en los márgenes de las hojas así como en los centros entre las venas. Cuando estos son translocados a hojas mas jóvenes en desarrollo, los síntomas de toxicidad son generalmente asociados con las venas particularmente a la nervadura central.

*EJEMPLOS DE INIBIDORES FOTOSINTÉTICOS TRANSLUCADOS POR EL XILEMNA incluye los herbicidas triazine, urea uracil.*

**C. CLOROSIS DEL CENTRO ENTRE LAS NERVADURAS.** La clorosis de las nervaduras aparece primero en las hojas maduras.

**1. HOJAS MADURAS CLOROTICAS,** usualmente son necroticas en los estados avanzados. LA CLOROSIS EN LOS MARGENES DE LAS HOJAS QUE SE EXTIENDE HACIA EL CENTRO USUALMENTE PRODUCE UN “Patrón de árbol navideño”. Las nervaduras son de color verde normal. Es probable que las hojas se enrosquen hacia abajo o hacia arriba produciendo un efecto de bordos. La necrosis puede ocurrir repentinamente entre las nervaduras. EXCESO DE POTASIO o CALCIO puede inhibir la absorción de magnesio...**DEFICIENCIA DE MAGNECIO**

Cuando las reservas del magnesio exterior son deficientes, la clorosis entre las nervaduras es uno de los primeros síntomas debido a que el magnesio de la clorofila es remobilizado, las células mesofilas junto a los racimos vasculares retienen la clorofila por un periodo de tiempo mas largo que las células parencimas que se encuentran entre ellas. Las hojas pierden el color verde en las puntas y entre las venas seguido por clorosis o la transformación en collares brillantes, dando inicio esto con las hojas de bajo y avanzando hacia arriba. La clorosis/colores brillantes (es el descubrimiento de otros pigmentos debido a la falta de clorofila) podría dar inicio en las puntas de las hojas o en los márgenes y avanzar hacia adentro produciendo un patrón en forma de árbol navideño. Las hojas son anormalmente delgadas, las plantas son vidriosas y tiene la tendencia de enroscarse hacia arriba. Las ramas son débiles predispuestas a infecciones de hongos, usualmente las hojas se caen prematuramente; la planta podría morir la siguiente primavera.

**2. LAS NERVADURAS MAS PEQUEÑAS EN LAS HOJAS SE PONEN DE COLOR CAFÉ.** Manchas necroticas pequeñas en las hojas maduras se extienden hacia adentro de la hoja, y finalmente disecan toda la hoja, en estados avanzados las hojas jóvenes también muestran tales manchas, ...**EXCESO DE MANGANECIO**

**3. AREAS CLOROTICAS (color amarillo pálido) en TODA LA PLANTA; LAS ORILLAS DE LAS HOJAS SE ENGARRUÑAN HACIA ARRIBA ...DEFICIENCIA DE MOLIBDENO**

Los síntomas generales son parecidos a los producidos por la deficiencia de nitrógeno. Clorosis intervenal la cual ocurre primero en las hojas maduras de mediados del tallo, y después va avanzando hacia las hojas mas jóvenes. A veces como en las enfermedades, "cola de látigo", LAS PLANTAS CULTIVADAS CON NITRATO DE AMONIA NO-SE VOLVERAN CLORATICAS, pero desarrollan hojas jóvenes severamente torcidas, las cuales eventualmente mueren. Otras características de los síntomas de deficiencia de molibdeno son quemazón marginal, enrollamiento, y la hoja en forma de tinaja. Con la deficiencia de molibdeno, se podrían desarrollar síntomas de deficiencia de nitrógeno en la presencia de niveles adecuados de nitrógeno en el medio ambiente de la raíz. El nitrato de nitrógeno debe de ser reducido en la planta antes de que se pueda utilizar. El molibdeno es necesario para que se lleve acabo tal reducción, y si el molibdeno es deficiente, el nitrato se puede acumular a altos niveles en las plantas, y al mismo tiempo la planta exhibirá síntomas de deficiencia de nitrógeno. El molibdeno es diferente a los otros nutrientes menores en que la planta se puede desarrollar en su ausencia siempre y cuando el nitrato de amonio este presente. El molibdeno parece ser esencial para que los ensioms reductores de nitrato puedan funcionar. Las deficiencias de molibdeno se encuentran comúnmente en la parte noroeste de Washington.

**4. NECROSIS MARGINAL foliar** es el síntoma más común de la toxicidad del floruro junto con la clorosis a lo largo y entre las nervaduras, la cual ocurre en las plantas sensitivas al floruro. Con muchas plantas, la clorosis marginal es seguida de la aparición de un color gris o verde-claro, cortaduras saturadas de agua las cuales después se ponen de color rojiso-cafesoso. Los daños típicamente ocurren en las puntas de las hojas primero, extendiéndose hacia adentro y hacia abajo hasta que una gran parte de la hoja esta muerta...**EXCESO DE FLORURO**

**D. LA CLOROSIS DE LA HOJA NO ES EL SINTOMA DOMINANTE.** Los síntomas aparecen en las hojas maduras en la base de la planta.

1. LA PLANTA ES VERDE-OBSCURO.

a. Al inicio, todas LAS HOJAS SON DE COLOR VERDE OBSCURO y el crecimiento es detenido.

Una pigmentación morada con frecuencia se desarrolla en las hojas maduras, particularmente en la parte de abajo de las hojas a lo largo de las nervaduras. Las hojas se caen antes de tiempo...**DEFICIENCIA DE FOSFORO**

La deficiencia de fósforo no se puede identificar de manera visual solamente. Los síntomas visuales de una deficiencia de fósforo no son siempre definitivos, pero muchas de las plantas con deficiencia de fósforo exhiben matices verdes fuera de lo normal con las nervaduras de las hojas moradas y el achaparramiento de las plantas. Las hojas maduras se ponen de color morado-cafe. El crecimiento es poco, especialmente en la raíz; crecimiento irregular con las puntas de las hojas frecuentemente muertas. El fósforo es translocado por el floema de las hojas maduras a las jóvenes.

El aluminio parece afectar el crecimiento de la raíz en particular: **LAS PUNTAS DE LA RAIZ SE ENEGRECEN, DEJAN DE ESTIRARSE Y SE ENGRUESAN.** La acumulación excesiva de aluminio en las raíces reduce su capacidad para translocar el fósforo. La aminoración envuelve la supresión de la actividad del aluminio, por ejemplo al aplicar cal se eleva el pH a mas de 5.5, y no por la adición del fósforo. La cantidad tóxica de aluminio en el suelo dependerá de las propiedades del suelo tales como el pH y el contenido de fósforo y en el tipo de cultivo. Aditivos de suelo tales como la perlita pueden dejar escapar cantidades tóxicas de aluminio si el pH del suelo es muy ácido...**EXCESO DE ALUMINIO**

b. **LAS HOJAS SON GRUESAS Y VIDRIOSAS DE COLOR VERDE OBSCURO.** En una toxicidad aguda, se marchitan y se queman de los márgenes hacia adentro...**EXCESO DE NITRATO**

**2. MANCHAS NECROTICAS SE DESARROLLAN EN LAS HOJAS MADURAS**



**a. LOS MARGENES DE LAS HOJAS MADURAS SE VUELVEN NECROTICOS** y después se queman, O MANCHAS PEQUEÑAS NECROTICAS APARECEN EN TODA LA HOJA Y VAN PROGRESANDO A NECROSIS. EL EXCESO DE CALCIO impide la absorción de los cationes de potasio....**DEFICIENCIA DE POTASIO**  
*La deficiencia de potasio aparece primero en las hojas de la planta que han madurado recientemente (y no en las hojas jóvenes inmaduras donde la planta esta activamente creciendo). En algunas plantas, los primeros síntomas de una deficiencia de potasio es la aparición de pecas blancas en la hoja. Con el tiempo los síntomas se hacen mas aparentes en las hojas mas maduras, las cuales se ponen amarillentas y quemadas en los márgenes. Esto avanza hacia adentro hasta que toda la hoja esta quemada. Si se encuentran presentes cationes de sodio y estos son absorbidos en lugar de K+1, Pecas (manchas necroticas esparcidas en la superficie de la hoja) y el crecimiento reducido ocurre. Las semillas y los frutos se disecan El potasio es translocado a través del floema de las partes maduras a los brotes nuevos.*

**b. Las puntas y las orillas de las hojas exhiben manchas necroticas que terminan en una QUEMAZON MARGINAL.** Los síntomas aparecen de la base de la planta y se extienden hacia arriba. En toxicidad severa avanzada, se desarrollan manchas necroticas con un centro de color café claro...**EXCESO DE BORO**

**c. MANCHAS NECROTICAS PRINCIPALMENTE EN LOS MARGENES Y ENTRE LA NERVADURA** puede ser causado por la aplicación excesiva de fertilizantes y fumigante ya sea que son foliares o ... **EL CONTACTO DIRECTO CON LOS BROTES Y EL FOLLAJE**

- *EJEMPLOS DE QUÍMICOS TOXICOS DE CONTACTO DIRECTO CON LOS BROTES SON* los herbicidas aplicados en el follaje, paraquat, acifluofen, dinoseb así como los aceites herbisoidales, estos también producen este tipo de síntomas.

**3. Crecimiento reducido y LA MARCHITACION DE LAS HOJAS MADURAS** con el desarrollo de manchas cloroticas o necroticas. Las raíces se engruesan y se achaparran, o se vuelven en forma de macana en las puntas: Los retoños permanecen normales pero pueden mostrar la falta de nutrientes y humedad. Bajo condiciones severas las raíces pueden morir completamente causando el achaparramiento general de la planta, la marchitación seguirá, y después habrá una sequía marginal de las hojas de la base primero...**DAÑO OCACIONADO POR EL CONTACTO DIRECTO DE QUÍMICOS TÓXICOS** u otros factores en la zona de la raíz, i.e. temperaturas bajas; Nematodos; o quizás por escarabajos de la raíz.

- *EJEMPLOS DE QUÍMICOS TÓXICOS QUE HACEN CONTACTO DIRECTO CON LA RAÍZ* excesos de sales o la presencia de un químico tóxico tal como el DCPA, dinitroanilines, diphenamid.

**CON FRECEUNCIA LAS HOJAS SE PONENE DE COLOR BRONCEADO...DEFICIENCIA DE CLORO**

**4. QUEMAZÓN MARGINAL que PODRÍA AVANZAR A QUEMAZON GENERAL DE LA HOJA.** Generalmente no existen manchas...**EXCESO DE SALES o SODIO**

**5. UN COLOR AMARILLO INTENSO O MORADO EN LAS HOJAS.** Exceso de molibdeno o la toxicidad de las plantas en el campo es raramente observada. Las plantas parecen tolerar altos niveles de molibdeno en los tejidos. Reportes aislados del exceso de molibdeno indican que se puede observar un color amarillo intenso en las hojas de tomate o un color morado intenso en la coliflor...**EXCESO DE MOLIBDENO**

---

## C. REFERENCIAS, ANALISES DE LABORATORIO

Si ha identificado la planta y ha reducido las causas probables a través de las varias categorías, (i.e. a distinguido entre factores vivos y factores inertes - entonces si son vivos, se ha distinguido entre patógenos y animales - si son patógenos, si se ha distinguido entre organismos bacterianos, o hongos), es probable que necesite ayuda en identificar los organismos específico o factor inerte. Pero, ahora ya sabe a que especialista llamar (Patologistas, entomologistas, fisiologistas ...) y que tipo específico de libro de referencia necesita ser consultado. Es probable que se requieran exámenes de laboratorio y analices para ayudar a reducir aun más las probabilidades.

---

## V. SINTESIS DE INFORMACION PARA DETERMINAR LAS CAUSAS PROBABLES DEL DAÑO A LAS PLANTAS

Los trabajos de investigación para la búsqueda de las "señales" (residuos de organismos vivo que esta causando el daño o factores inertes, archivos, etc.) toma tiempo y es un trabajo metódico. Pero, sin este proceso de eliminación sistemático las probabilidades de llevar acabo la diagnosis correcta son muy bajas.

## **METODO SISTEMATICO PARA DIAGNOSTICAR EL DAÑO EN LAS PLANTAS**

### **I. DEFINA EL PROBLEMA** (Determine que existe un problema real):

**A. IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA y sus CARACTERISTICAS.** Establezca como se vería una planta "normal" esta temporada del año. Describa los síntomas y señales de "anormalidad".

**B. EXAMINE TODA LA PLANTA Y SU COMUNIDAD.** Determine el problema principal, y donde ocurrió el daño inicial.

### **II. BUSQUE PATRONES:** ¿En mas de una planta? ¿En mas de una especie de planta?

**A. PATRÓN DE DAÑO NO UNIFORME** (Daños esparcidos en una, o unas cuantas especies de plantas) es indicativo de FACTORES VIVOS (patógenos, insectos, etc.).

**B. PATRÓN UNIFORME DE DAÑOS** en una área grande (i.e. si el patrón de daño se extiende en varias especies) y es uniforme en la planta individual así como en las partes de la planta, esto es indicativo de FACTORES HINERTES (mecánicos, físicos, o factores químicos).

### **III. ESTABLESCA LA LINEA DE TIEMPO DURANTE LA CUAL EL PATRÓN DE DAÑO SE HA DESARROLLADO:**

**A. Diseminación progresiva en una planta,** a otras plantas, o en una área específica con el tiempo indica ORGANISMOS VIVOS.

**B. El daño ocurre, pero no se extiende** a otras plantas o partes de la planta afectada. Existe una línea clara de demarcación entre el tejido dañado y el tejido sano. Estas claves indican que FACTORES HINERTOS ESTAN CAUSANDO EL DAÑO.

### **IV. DETERMINE LAS CAUSAS DEL DAÑO EN LA PLANTA.** Haga preguntas y acumule información.

#### **A. DISTINGA ENTRE LOS FACTORES VIVOS**

1. PATOGENOS - Síntomas y señales

2. INSECTOS, ARAÑUELA y OTROS ANIMALES - Síntomas y señales

#### **B. DISTINGA ENTRE LOS FACTORES INERTES**

1. FACTORES MECÁNICOS

2. FACTORES FÍSICOS

a. Extremos de temperaturas

b. Extremos de luz

c. Extremos de humedad y oxígeno

3. FACTORES QUÍMICOS

a. Analice los patrones de daños en los campos y otros plantíos.

b. Patrones de daño en plantas individuales.

c. Pesticidas contaminantes fitotoxico – patrones de daños.

d. Desordenes nutritivos – clave para los desordenes nutritivos.

**C. REFERENCIAS** (revise los reportes de los factores causantes de daños en las plantas identificadas); es posible que se requieran ANALISIS DE LABORATORIO para reducir la lista de causas probables.

### **V. SINTESIS DE INFORMACIÓN PARA DETERMINAR LAS CAUSAS PROBABLES.**

# NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

---

## REFERENCIAS DE DIAGNOSIS GENERAL: CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PLANTAS Y DIAGNOSIS DE PROBLEMAS CON LAS PLANTAS

**PLANTAS DE ORNATO LEÑOSAS: PLANTAS Y PROBLEMAS.** 1980. R. E. Partyka, J. W. Rimelspach, B. G. Joyner, S. A. Carver. Producido, Publicado y con Derechos de Autor Reservados ChemLawn Corp, 450 West Wilson Bridge Road, Columbus, OH. Impreso y distribuido por Hammer Graphics, Inc., P. O. Box 640, Piqua, Ohio, 45356. Este libro de pasta dura de, 429-paginas contiene mas de 400 imágenes a color y más de 400 ilustraciones blanco y negro para asistir a aficionados así como al profesional en la identificación de plantas, en la diagnosis de desordenes de las plantas, y la resolución de problemas. Esta bien organizado (con buenas referencias), bastante completo en el detalle, y escrito en lenguaje fácil de entender.

Este libro puede ser obtenido por \$36.50: de AgAccess, P.O. Box 2008, Davis, CA 95617.

Las secciones principales son: Identificación de las características de las plantas (clave taxonómica, ilustraciones de plantas y fotografías a color); las funciones de las partes de las plantas; problemas de enfermedades; problemas de insectos y otras plagas de animales; desordenes fisiológicos; daños químicos; determinando los problemas de las plantas; clave de problemas en plantas de ornato (Tabla diagnostica con las plantas anotadas alfabéticamente usando el nombre común - genero latin, y la especie así como la referencia a los nombres comunes Índice de nombres botánicos así como de nombres comunes al final del libro) con fotografías a color ilustrando los síntomas comunes; y, como evitar y resolver los problemas con las plantas. Hay dos apéndices: Apéndice A, Recomendación de plantas basándose en la susceptibilidad a problemas; Apéndice B, Recomendaciones de plantas para resolver problemas específicos.

La "Clave para los problemas de las plantas" así como las fotografías reales de problemas con las plantas son herramientas diagnosticas muy buenas.

Este es uno de los mejores libros para ayudar a diagnosticar problemas con las plantas.

**LANDSCAPE PLANT PROBLEMS. A Pictorial Diagnostic Manual.** 2000. R. Byther, C. R. Foss, A.L. Antonelli, R. R. Maleike. V.M. Bobbitt. Washington State University Cooperative Ext. Service. 172 pages, 513 color photos. <http://pubs.wsu.edu>. \$30.

**MANUAL DE PLANATAS LEÑOSAS PARA PAISAJES.** (Su identificación, característica ornamental, cultura, propagación, y sus usos). Edición de cinco, revisada en **1998. ISBN 0875637957** Michael A. Dirr. Publicado por Stipes Publishing Company, 10- 12 Chester Street, Champaign, IL 61820. Este libro hace exactamente lo que el titulo indica, además denota los problemas mas prevalentes que pueden ocurrir con cada especie de plantas tales como problemas patogénicos o de insectos, requerimientos culturales (i.e. pH, humedad de suelo, etc.). Provee información valiosa en la identificación de las características de varios cultivares así como de las especies de las plantas para que el evaluador pueda determinar si la apariencia de la planta es normal para ese cultivar. La información en propagación y cultura de las plantas también es valiosa en determinar las causa de problemas.

**LANDSCAPE PLANTS: Images, Identification, and Information (Volumes 1, 2, 3)** - Patrick Breen. 2000. This Web site, <http://www.orst.edu/dept/ldplants/> contains images and information on over 450 landscape plants (mostly woody) listed in alphabetical order by genus, from Abelia to Zelkova. Because of the large number of plant entries, the site is divided into three sub-sites or "volumes". Each volume covers a separate portion of the alphabetical plant list.

**HILLIER'S MANUAL DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS,** quinta edición, 1981. Harold G. Hillier. Van Nostrand Reinhold Company Inc, 135 West 50th St, New York, NY 10020. Esta referencia provee información y descripciones de las características de 700 cultivares de plantas para los paisajes.

**LA DIAGNOSIS DE ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.** Boletín de la Extensión 0751 (WSU Bulletin Department, Coop. Extn. Svc., Cooper Publications Bldg., Washington State University, Pullman, WA 99164-592, cost 25 centavos/por copia). Revisado 1982. Otis C. Maloy.

**ENFERMEDADES Y PLAGAS DE PLANTAS DE ORNATO,** quinta edición. 1978. P. P. Pirone. John Wiley and Sons, Inc.

**LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE FOLLAJE.** 1981. Jasper N. Joiner, Editor. Publicado por Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ 07632. Este libro

incluye capítulos en la diagnosis y prevención de problemas en las plantas de follaje: patógenos, insectos y arañuelas, desordenes nutritivos y del medio ambiente.

**ATLAS DE IMAGENES DE PROBLEMAS DE LAS PLANTAS DE FOLLAJE.** 1983. Richard W Henley, editor. Disponible por \$5.00/copia de: Florida Foliage Association, P.O. Box Y, Apopka, FL 32703.

Manual de 40 hojas con aproximadamente 160 ilustraciones fotográficas a todo color, contiene siete secciones principales: desordenes fisiológicos, enfermedades de las plantas, daños de insectos y arañuelas, daños por nematodos, otros daños de plagas, fitotoxicidad de los pesticidas, y otros problemas. En adición a la información descriptiva impresa y a la descripción de los síntomas de los principales problemas que ocurren en las plantas de follaje cada uno es acompañado por una fotografía a color que ayuda a aclarar el problema.

**COMO IDENTIFICAR PROBLEMAS CON LOS RHODODENDRONS Y LAS AZALEAS,** Boletín de la Extensión 1229 by A. L. Antonelli, R. S. Byther, R.R. Maleike, S. J. Collman, and A. D. Davison de la Universidad del Estado de Washington. Disponible por \$3.50 de: La Oficina de los Boletines, Cooper Publications Building, WSU, Pullman, WA 99164-5912 (Haga su cheque pagadero a: Publicaciones cooperativas de la Extencion).

Esta publicación de 28 paginas esta organizada por síntoma: 1) Cuando faltan porciones de la hoja. 2) Manchas decoloración, o áreas muertas en las hojas. 3) enroscamiento, distorsión, o malformación de las plantas. 4) Polvos, gránulos u otras sustancias en los tallos de las plantas. Y, 5) Muerte de las yemas, declive total de la planta y malo rendimiento.

Cuarenta fotografías a color de alta calidad claramente ilustran los síntomas descrito y en muchos casos la causa --insectos, patógenos, o factores culturales y del medio ambiente.

**MANUEAL DE LA PESTE DE LOS ARBOLES NAVIDEÑOS.** Octubre 1983. Janine M. Benyus, Writer/Editor. Departamento de agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Experimento Forestal del norte Central. 108 paginas. \$14.00/copy from U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402.

Fotografías a color y la descripción de 70 problemas de pinos navideños le ayudaran a los cultivadores y a los, trabajadores del vivero, personal de la extensión, forestales, a identificar las causas de los daños en los arboles Describe maneras de como prevenir o reducir los daños de insectos, patógenos, aves, mamíferos, y factores del medio ambiente. Cubre la zona Norte central y la zona del nordeste de los U.S. y el sudeste de Canadá.

Este manual esta bien escrito, bien diseñado, con buenos índices y referencias para su fácil uso. Las fotografías a color son de alta calidad y claramente ilustran las señales y síntomas.

---

## REFERENCIAS EN CUANTO A FACTORES ESPECÍFICOS QUE CAUSAN PROBLEMAS A LAS PLANTAS:

### EL PROBLEMA Y DIAGNOSIS DE FACTORES VIVOS

---

## DIAGNOSIS DE DAÑOS CAUSADOS POR INSECTOS Y ARAÑUELAS

**MANUAL DE CONTROL DE INSECTOS DEL NOROESTE ZONA PACIFICO.** Revisado y publicado anualmente. Disponible por \$17.50 de: Publication Orders, Comunicaciones Agrícolas, Oregon State University, Corvallis, OR 97331-2119.

**CONTROL DE INSECTOS Y ARAÑUELAS EN PLANTAS ORNAMENTALES,** EB 0826, revisado septiembre 1984. By: Arthur Antonelli (Entomologista de la Extensión, WWREC, Puyallup, WA) y Sharon Collman (WSU-King County Agente de la Extension, Seattle, WA). Disponible por \$1.00 de: Oficina de Boletines Cooper Publications Building, WSU, Pullman, WA 99164-5912 (Haga su cheque pagadero a: Publicaciones cooperativas de la Extension). Esta guía de fumigación de 45 paginas es para el jefe familiar así como para el fumigador profesional. Si se va a usar para uso domestico, los usuarios deben utilizar solamente los materiales marcados con un asterisco. La información es

prestada en formato de tablas: grupos de plantas, i.e. iniciando con el 'alder' y terminando con el 'yew', la información asociada con cada uno de ellos esta organizada en orden alfabético para fácil referencia. Para cada planta se anota la peste común, el tipo de insecticida que se debe usar así como la cantidad de pesticida por galón de agua, también tiene una lista de indicaciones adicionales. La columna de indicaciones es especialmente valiosa por que indica la temporada del año cuando hay que hacer las aplicaciones, y si las aplicaciones repetitivas son necesarias, así como la posible fitotoxicidad, etc. También hay una sección titulada "Plagas generales - en las plantas de Ornato" la cual presenta las características que identifican a la plaga, el insecticida que se debe usar para su control. Esta es una publicación conveniente y fácil de usar.

**INSECTOS FORESTALES DEL OESTE.** USDA Publicación miscelánea del Servicio Forestal No. 1339.

Noviembre 1977. R. L. Furniss and V M. Carolin. De venta por el superintendente de documentos, Gobierno de U.S. Printing Office, Washington, D.C. 20402 (Stock Number 001-000-03618-1). Este es uno de los manuales de entomología mas frecuentemente usados que yo tengo. El índice extenso de huéspedes así como el índice general para la información hacen que sea muy fácil y rápido el localizar la información necesitada. La claridad y lo completo de la información en cada una de las plagas incluyendo los ciclos de vida así como las ilustraciones fotográficas son invaluable en la identificación y la diagnosis de problemas de plagas en plantas de ornato leñosas.

**INSECTOS QUE SE ALIMENTAN DE ARBOLES Y ARBUSTOS.** 1991 (Segunda edición revisada). W T. Johnson and H. H. Lyon. Cornell University Press, 124

Roberts Place, P.O. Box 250, Ithaca, NY 14851-0250, \$49.50 + \$1.50 manejo y envío. Este libro de 9 X 12, 560 paginas tiene 241 fotos a color esta referencia provee información acerca de mas de 950 especies de insectos, arañuelas y otros animales que dañan las plantas ornamentales leñosas en Norte América. Le permitirá al lector diagnosticar las los desordenes en las plantas causadas por pestes así como también le ayudara a identificar las arañuelas responsables.

**GUIA PICTOGRÁFICA DE LA IDENTIFICACION DE INSECTOS Y PLAGAS RELACIONADAS A LA HORTICULTURA.** 1991. Richard K. Lindquist. 43 paginas. Ohio Asociacion de Floricultura, 2130 Stella Court, Suite 200, Columbus, OH 43215-1033. Telephone 614-487-1117, FAX 614487-1216.

---

## DIAGNOSIS DE PATOGENOS

**MANUAL DEL CONTROL DE ENFERMEDADES DE PLANTAS PARA LA REGION DEL NOROESTE PACIFICO.** Revisado y publicado anualmente. Disponible por \$17.25 de: Publication Orders, Comunicación Agrícola, Oregon State University, Corvallis, OR 97331-2119.

**CONTROL DE ENFERMEDADES EN EL JARDÍN,** Boletín 614. 1985. Charles C. Powell, Jr. The Ohio State University Cooperative Extension Service Publications Office, 2120 Fyffe Rd., Columbus, OH 43210. \$3.50/copia+ 54 envío. Este boletín de 25 hojas provee información acerca de las enfermedades patogénicas comunes de las flores del jardín, arbustos, enredaderas, recubridoras y arboles en Ohio.

**DIAGNOSTICACIÓN DE ENFERMEDADES EN LAS PLANTAS DE ORNATO, Un manual Ilustrado.** 1988. Randolph Keim and Wesley A. Humphrey. Publicación 21446, University of California Cooperative Extensión Service. Disponible de ANR Publications, Univ. CA., 6701 San Pablo Ave., Oakland, CA 94608-1239, \$13/copia. Este manual de 36 paginas contiene 129 fotografías a color. Esta dividido en dos secciones: Sección I síntomas generales de enfermedades; Sección II es una lista alfabética de huéspedes para muchas enfermedades comúnmente encontradas en las plantas de ornato. Este manual es una guía, no es la respuesta final.

**LA DIAGNOSIS DE ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS,** Un manual de laboratorio y campo que hace énfasis en los métodos de identificación más prácticos. Esta diseñado para maestros y personal de las extensiones. Así como para aquellos que ofrecen servicios de inspección en la agricultura comercial. 1969. Rubert B. Streets, Sr. Servicio de Extensión cooperativo

y la estación de agricultura experimental, The University of Arizona, Tucson, AZ. 12 Capítulos. Disponible de AgAccess, RO. Box 2008, Davis, CA 95617, teléfono (916) 756-7177, \$14.95/copia + \$1.50 gastos de envío.

Esta es una guía practica para el equipo, métodos, e información para el campo y el laboratorio "diagnosis "clínica" de patógenos de plantas. Este libro se encuentra en la biblioteca OSU Kerr, SB 731, S84. Este libro es una guía excelente para aquellos que planeén o que estén operando un centro de diagnosis de patógenos ya sea que se hace en un vivero privado o se hace como un servicio de asesoramiento.

**ENFERMEDADES DE LOS MAPLES NORDESTE DE AMERICA (A-23)** by George W. Hudler, Prof. asistente. Patología de Plantas, Cornell University. Disponible de: Cornell Distribution Center, 7 Research Park, Ithaca, NY 14850 (\$1.75, incluye envío y manejo).

Ese boletín, ilustrado a todo colore describe mas de 20 desordenes de los maples incluyendo las especies en las que se encuentran, descripción del patógeno que esa causando en daño.

**COMPENDIO DE ENFERMEDADES DEL OLMO.** 1981. R. Jay Stipes and Richard J. Campana, editors. Disponible por \$11.00/por copia de: American Phytopathological Society Books, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, Minnesota 55121.

120 paginas, 199 ilustraciones a color, 103 ilustraciones blanco y negro. Este compendio recopila información de enfermedades mayores y menores de los olmos en el ámbito mundial haciendo hincapié en Dutch Elm Disease. Esta escrito como referencia inmediata para operadores de viveros, paisajistas, forestales, arbolistas. Esta arreglado para referencia básica. También incluye una guía para la identificación de enfermedades así como

un glosario que transforma el lenguaje científico en lenguaje común. En adición también tiene información para el control de plagas.

**COMPENDIO DE ENFERMEDADES DE LOS RHODODENDRONS Y LAS AZALEAS.** 1986.

Editado por Duane L. Coyier and Martha K. Roan. Disponible de: American Phytopathological Society Books, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, Minnesota 55121.

65 paginas, 80 fotografías a color, 12 ilustraciones blanco y negro. Este compendio contiene información de organismos vivos que le causan daño a las plantas (patógenos e insectos) así como de factores inertes que causan daño (extremos de humedad, temperatura; desordenes nutritivos; fitotoxicidad química, i.e. contaminantes aéreos, pesticidas). Las secciones principales son: Parte 1. Enfermedades ocasionadas por agentes infecciosos (patógenos); Parte 2. Plagas de insectos; Parte 3. Agentes no infecciosos; Parte 4. Organismos benéficos; y, "Guía para la diagnosis".

**COMPENDIO DE ENFERMEDADES DE LAS ROSAS.** 1983. R. Kenneth Horst. Dsponible por \$17.00

de: American Phytopathological Society Books, 3340 Pilot Knob road, St. Paul, Minnesota 55121.

50 paginas, 14 paginas de plantas a color, 18 fotografías a blanco y negro así como ilustraciones. Esa es una referencia practica.

**ENFERMEDADES DE LOS SACATES,** Boletín de la Extensión 713, Washington State University Cooperative Extension Service. Charles J. Gould, Roy L. Goss and Ralph Byther. Disponible por \$1.25 de: Bulletin Office, Cooper Publications Building, WSU, Pullman, WA 99164-5912 (Haga su chequepagadero a: Cooperative Extension Publications).

Este boletín de 40 paginas contiene información para la diagnosis y el control de varias enfermedades en seis secciones: Introducción, clave para la selección de enfermedades de pastos, enfermedades principales, enfermedades menores, problemas fisiológicos y otros problemas misceláneos, tablas de comparación de la resistencia a las enfermedades, tabla que muestra la prevalencia de las mayores enfermedades de zacates durante el año.

**LAS ENFERMEDADES DE LOS TULIPANES,**

Boletín de la Extensión 711, Washington State University. Charles J. Gould and Ralph S. Byther. Dsponible por \$1.50 from: Bulletin Office, Cooper Publications Building, WSU, Pullman, WA 99164-5912

(Haga su cheque pagadero a: Cooperative Extension Publications). Boletín de 23 paginas con imágenes a color ilustrando los efectos de muchas de las enfermedades descritas. Las secciones principales son: enfermedades principales, enfermedades por virus, enfermedades misceláneas, enfermedades fisiológicas, y una clave para las enfermedades principales de los tulipanes. Después de cada enfermedad, se presenta información acerca de los síntomas, los factores que están causando el daño, la importancia y el alcance de los huéspedes, agente causante del daño, su control, y más referencias para lectura adicional.

**ENFERMEDADES DE LOS NARCISOS,** Boletín de la Extensión 709, Washington State University. Charles J. Gould and Ralph S. Byther. Dsponible por \$2.00 de: Bulletin Office, Cooper Publications Building, WSU, Pullman, WA 99164-5912 (Haga su cheque pagadero a: Cooperative Extension Publications). Este boletín de 27 paginas contiene muchas fotografías a color ilustrando muchas de las enfermedades. Después de cada enfermedad, se da información de los factores afectándola, importancia, control y el agente que la esta causando, también ofrece referencias.

**MANUAL DE ENFERMEDADES DE PLANTAS WESTCOTT'S.** 1979. Cuarta edición, Revisado por R.

Kenneth Horst. 803 pp. Esta referencia es muy fácil de usar y tiene dos secciones principales: información individual acerca de los patógenos y sus métodos de control; y, una lista extensa organizada por la planta huespedina del patógeno, incluye virus, que se han reportado para esa planta. El libro tiene muy buen índice para la localización rápida de información.

**RASTREO Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN PLANTAS LEÑOSAS EN EL JARDIN Y EN EL VIVERO.** 1992. Gary W. Moorman. Publications

Distribution Center, The Pennsylvania State University, 112 Agricultural Administration Building, University Park, PA 16802, telephone 814-865-6713. Haga su cheque pagadero por \$7.00 (manejo y envio estan incluidos) to The Pennsylvania State University.

**GUÍA DE CAMPO PARA LA DIAGNOSTICACIÓN DE ENFERMADES EN PLANTAS DE ORNATO CULTIVADAS EN INVERNADERO.** 1992. Margery

Daughtrey and A.R. Chase. \$65.00. GrowerTalks, 1 North River Lane, Suite 206, P.O. Box 532, Geneva, IL 60134-0532, phone 708-208-9080, fax 708-208-9350.

---

# FACTORES HINERTES

---

## DIAGNOSIS DE DAÑOS OCACIONADOS POR LOS HERBICIDAS

**CIENCIA APLICADA DE LAS MALESAS.** 1985. Merrill A. Ross and Carole A. Lembi (Purdue University). 340 pp, de cubierta dura. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota. El estilo de escritura del autor no esta repleto de vocabulario tecnico. El libro esta muy bien escrito: la información es confiable, concisa, con frases claras y presentada en secuencia lógica. Es un libro interesante que retiene la atención del lector. La información es 'aplicada' en el sentido de que el lector puede relacionar la información a cultivos reales y a las malezas. El capítulo 14 en "identificación de problemas" es una buena guía para determinar la causa(s) de la falla del herbicida y problemas de daños. La interpretación de los "patrones" observados", que información recopilar cuando se están llevando a cabo evaluaciones en sitio, identificando síntomas de daños en plantas individuales, también se explica como interpretar los descubrimientos. El libro cuenta con un buen índice y buena referencia para que el lector pueda localizar la información con facilidad. El glosario provee buena definición de términos. Disponible por \$29-95/por copia

de AgAccess + \$1.50 gastos de envío, PO. Box 2008, Davis, C,4 95617, telephone (916) 756-7177.

**MANUAL DEL CONTROL DE MALESAS DEL NOROESTE ZONA PACIFICO.** Revisado y publicado anualmente. Disponible por \$17.25 de: Publication Orders, Agricultural Communications, Oregon State University, Corvallis, OR 97331-2119.

**DIAGNOSIS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS OCACIONADOS POR HERBICIDAS.** Boletín de la Extensión E-809. Michigan State University.

**DIAGNOSIS DE DAÑOS POR HERBICIDAS OCACIONADOS A LAS COSECHAS.** 1981. D. J. Eagle y D. J. Calerly. 70 paginas. Chemical Publishing Company, 155 West 19th Street, Dept. 625, New York, NY 10011

**DAÑOS OCACIONADOS POR HERBICIDAS SU SÍNTOMAS Y SU DIAGNOSIS.** North Carolina State University.

---

## FERTILIZANTES: DEFICIENCIAS Y TOXICIDADES

**TECNICAS DE DIAGNOSIS PARA SUELOS Y COSECHAS.** 1948. Published by the American Potash Institute, Washington, D.C.

**MANUAL DE FERTILIZANTES DEL OESTE.** Ordénelo de : The Interstate Printers and Publishers, Inc., Danville, Illinois 61832.

**CRITERIO DE DIAGNOSIS PARA PLANTAS Y SUELOS.** 1966. Editado por Homer D. Chapman.

Publicado por University of California División of Agricultural Sciences. 793 paginas. Incluye el funcionamiento de los elementos en la planta, síntomas de deficiencia y exceso de los elementos en las plantas, diagnosis de la concentración de los elementos en los suelos. Incluye los elementos menores y mayores así como un capítulo en las tóxicas encontradas en los suelos orgánicos. Este libro se encuentra en la biblioteca de OSU Kerr Library, S593, C48.

---

## Personnel Safety

**Protection from Exposure** (English and Spanish). Washington State University.

This video discusses protection from exposure to pesticides. In English and Spanish. Printed 1995. \$25.00. <http://www.cahe.wsu.edu/infopub/vt0071/vt0071.htm>.

**Enjuague y Reciclaje** (Rinse and Recycle Plastic Pesticide Containers) . Washington State University.

This video discusses the rinsing and recycling of plastic pesticide containers. In Spanish. \$15.00. <http://www.cahe.wsu.edu/infopub/vt0051/vt0051.htm> .

**Farm Safety Series** - Washington State University. Bill Symons and Tom Karsky. PNW0512 Farm Safety Series; also available in Spanish translation as PNW0512S. <http://www.cahe.wsu.edu/infopub/pnw0512/pnw0512.htm>

Intended to help farm and ranch managers reduce injuries and protect employees. These fact sheets are for print-on-demand distribution from your county only as part of an employee training program. Topics include equipment operation, medical emergencies, highway safety, electricity, and similar subjects. Contact your local extension office or download from this site. To contact your local extension office, go to the WSU Cooperative Extension Web site at <http://ext.wsu.edu/> then click on

"Locations around the state," then "county offices" on the next page. Available in Spanish translation as PNW 0512S. County copying charges.

### **From UC Davis.**

<http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/pubs.html#>

### **The Illustrated Guide to Pesticide Safety, Updated for WPS (Worker Protection Standard). Guia ilustrada para el uso seguro de pesticidas.**

This newly revised training manual, written in the same easy-to-read style with comic-book illustrations as the 1991 edition, helps agricultural employers and other pesticide users train their employees who mix, load, apply, or otherwise handle pesticides. This new manual includes updated information to help employers comply with California and federal pesticide training requirements. Each instructor's edition includes an 84-page instructor's booklet (in both English and Spanish) with training record forms, supplemental resource information on special hazards and regulatory requirements, and instructions on customizing the training for each work setting. The worker's edition contains five 44-page pocketbook-size worker's editions. It contains the basic text and accompanying illustrations, in both English and Spanish. Ordering information: Publ. 21489 English/Spanish Instructor's Edition, \$4.00. Publ. 21488 English/Spanish Worker's Edition, \$1.50 each; \$6.50 for 5 copies. Publ. 21488P Punjabi Worker's Edition, \$4.00 for 5 copies.

### **Jorge's New Job: Getting Tested for Cholinesterase. Un nuevo trabajo para Jorge: el análisis de la colinesterasa.**

Newly revised, this excellent training tool from the Statewide IPM Project's Pesticide Education Program is an easy-to-read fotonovela (story-picture format) with back-to-back English and Spanish versions in one booklet. It explains the importance of cholinesterase testing for pesticide handlers who work with certain kinds of insecticides and addresses some common questions and misconceptions. This is a valuable tool for workers, employers, growers, commercial applicators, medical clinic staff, agricultural commissioners, and educators. A companion video is available. Publ. 21507, in English and Spanish, 36 pp., \$4.00.

**La loteria de los pesticidas.** This innovative teaching tool, played like bingo, will make training sessions more interesting and enjoyable and help workers retain more of what they have been taught. The illustrations and messages on the cards highlight important farmworker pesticide use and safety concerns

to pierce cultural barriers hindering effective communication of health and safety information to Spanish-speaking workers. Each package consists of 16 game boards, a deck of 54 cards, and complete instructions in both Spanish and English. All game pieces are printed in full color on heavy card stock. Publ. 3355, \$15.00.

### **A Guide to Using La loteria de los pesticidas.**

This is a guide (see above) designed and written for trainers. Single copies are available (no charge) from:

IPM Education and Publications  
University of California  
One Shields Avenue  
Davis, CA 95616-8620  
(530) 752-5273

### **Pesticide Applicator Instructor's Handbook, 4th edition.**

The Pesticide Applicator Instructor's Handbook is now available in English or Spanish to those who have completed either the UC IPM "Becoming a Trainer of Trainers" or "Trainers of Pesticide Handlers and Agricultural Fieldworkers" workshop. The fourth edition of the Instructor's Handbook was published in September 1995. Instructors who completed IPM courses prior to September 1995, or those who will be training in English and Spanish, may purchase copies of the text in either language. To purchase the new edition, complete the order form and send it with a photocopy of your certificate of completion from the UC IPM "Becoming a Trainer of Trainers" or "Trainers of Pesticide Handlers and Agricultural Fieldworkers" workshop. Spanish Version, Pesticide Safety: A Reference Manual for Private Applicators. La seguridad en el manejo de pesticidas: manual de referencia para aplicadores privados

This 141-page manual, published in 1999, is a Spanish translation of Pesticide Safety: A Reference Manual for Private Applicators, a study guide for those taking the Certified Private Applicator examination. It includes instructions on how to read pesticide labels, how to mix and apply pesticides, and how to handle pesticide emergencies. Applicants are still required to read and understand the English-language labels, but this book makes it easier for Spanish-speaking persons to prepare for the exam. In anticipation of this study guide, the Department of Pesticide Regulation has developed a Spanish-language version of the exam. Publ. 3394, 141 pp., \$7.00.

### **ENFERMEDADES DE ARBOLES Y ARBUSTOS.**

1987. Wayne A. Sinclair, Howard H. Lyon Y Warren T. Johnson. Este libro actualizado de 576 paginas, 247 fotografías, 18 ilustraciones en blanco y negro con tamaño de hojas de 9 x 12 pulgadas, tiene un precio de \$49.95. Una referencia fácil de usar, además de ser una



autoridad en la materia de la diagnosis de enfermedades, enfocándose en lo que se puede ver a simple vista o con la ayuda de una lupa. Incluye información diagnostica de daños causados por ambos los patógenos y los factores

inertes tales como extremos del medio ambiente, daños físicos- mecánicos, y desordenes químicos. El libro está disponible de: Cornell University Press, 124 Roberts Place, P.O. Box 250, Ithaca, NY 14851-0250.

## **POISONOUS PLANTS**

---

**Poisonous Plant Database**, U.S. Food and Drug Administration.

<http://vm.cfsan.fda.gov/~djw/readme.html>.

This is a set of working files of scientific information about the animal and human toxicology of vascular plants of the world.

The initial files, created in 1994, are updated periodically.

**Poisonous Plant Databases.**

<http://www.wam.umd.edu/~mct/Plants/poisonous.html>.

This is a list of hotlinks to Web sites with information on poisonous plants.

**Indiana Plants Poisonous to Livestock and Pets.**

Cooperative Ext. Service, Purdue University. Rebecca J.

Goeta, T.N. Jordan, J.W. McCain, and N.Y. Su.

<http://vet/puradue.edu/depts/addl/toxic/cover1.htm>.