



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

PLAGUICIDAS

Del 17 de Marzo al 03 de Abril de 2002

APUNTES GENERALES

CI-045

Instructor: Ing. Edmundo Robledo Hernández
DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO
Marzo - Abril del 2002

MANEJO DE PLAGUICIDAS.- (Control de Plagas y Enfermedades)

OBJETIVO:

Que el personal se adiestre en el complejo planta-parásito, las causas que provocan este fenómeno y su control integral. capacitando al personal en el uso y manejo de pestidas como parte mínima para el control de estos fenómenos en las poblaciones vegetales.

CONTENIDO TEMÁTICO:

- ❖ Antecedentes históricos sobre el control de plagas y enfermedades.
- ❖ Relación entre las plantas, las plagas y las enfermedades.
 - a) Relación planta-parásito.
 - b) las plagas.
 - c) las enfermedades.
- ❖ Diagnóstico de las plagas y las enfermedades.
- ❖ Métodos de control y combate de plagas y enfermedades.
 - a) Naturales.
 - físicos
 - biológicos.
 - b) Artificiales.
 - mecánicos
 - físicos
 - culturales
 - biológicos
 - químicos
 - integral
- ❖ Control químico, plagas y enfermedades.
 - Breve historia de los plaguicidas.
 - Clasificación de los plaguicidas.
 - Equipo de seguridad personal durante la aplicación de pesticidas.
 - Manejo de los plaguicidas.
 - a) Equipos de aplicación y medidas de seguridad en las áreas de tratamiento de control químico.
 - b) Ventajas y desventajas del control químico.

Método de Exposición:

Exposición oral, taller de interacción con los participantes, y practicas de aplicación de plaguicidas en áreas verdes y valoración de su control de efectividad.

1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Por miles de años el hombre ha considerado a los insectos como una plaga que había que destruir. La descripción de la plaga de la langosta en el libro del éxodo, del antiguo testamento, por ejemplo, manifiesta la hostilidad histórica del hombre para con los insectos y su temor a los mismos.

El problema del control de plagas no es nuevo y a lo largo del tiempo, desde que el hombre domesticó las plantas y animales diferentes medios y sustancias han sido aplicadas para evitar daños durante el crecimiento, cosecha y almacenaje de productos agrícolas, así como las causadas al ganado y para preservar la salud pública del hombre.

En el caso mexicano, en el cual, después de los daños y pérdidas causadas por problemas climatológicos, siguen en importancia los ocasionados por plagas y enfermedades calculadas conservadoramente entre el 25 y 30 % del total de la producción.

El número de plagas agrícolas entre las malas hierbas, enfermedades producidas por hongos, bacterias, virus y el ataque de roedores y ácaros se ha calculado en 500 diferentes especies. Sin embargo, según los datos de Jorge Ruiz Samperio funcionario de Sanidad Vegetal (EN LOS AÑOS 80S), en la agricultura mexicana existen alrededor de 650 especies de insectos y 180 de microorganismos patógenos, sin contar los que ingresan desde otros países a pesar de los cordones fitosanitarios, sobresaliendo la mosca del mediterráneo en frutas y hortalizas, la broca y la roya del café, el gorgojo de la kopra, el barrenador europeo del maíz y finalmente la conchuela del eucalipto.

Para darse una idea la SARH en 1978 calculó las siguientes fracciones:

TIPO DE PLAGA	PORCENTAJE
Insectos, ácaros, moluscos y nematodos.	37%
Hongos bacterias y virus	38%
Competencia de Malas Hierbas	24.9%

Perdidas por Plagas y Enfermedades en la Agricultura Mexicana.

AÑO	COSTO (MILLONES DE PESOS)
1952	1200-1500
1965	4,325
1975	26,000
1976	23,000
1977	32,500

**El uso de plaguicidas en la agricultura mexicana CONACYT 1980.*

En el aspecto de perdidas, es el maíz el que concentra poco más de la mitad de las mermas totales; le sigue en importancia el algodón, el sorgo, el trigo el ajonjolí, y el cartamo.

Obviamente, ante el incremento de las perdidas por plagas agrícolas, estos seres nocivos deben ser controlados, y en ocasiones erradicarlos de manera permanente; por esto debe considerarse al control de plagas y enfermedades como el conjunto de operaciones y trabajos que se llevan a cabo en los campos de cultivos, granjas y almacenes, con l finalidad de destruir o controlar las plagas o bien prevenir el daño de los cultivos y a los productos almacenados.

Para la erradicación de las plagas se presentan varias alternativas y diversos medios como:

1965

- Culturales
- Físico
- Mecánico
- Biológico
- Legal
- Químico.

Este ultimo, el uso de plaguicidas, por su amplia difusión, fácil aplicación y “bajo costo” Se utiliza mayor frecuencia.

El combate de plagas con compuestos químicos se inicio desde hace mas de un siglo y de acuerdo a ciertos científicos existen tres generaciones de plaguicidas:

- 1.- Sales vegetales e inorgánicas.
- 2.- Tóxicos orgánicos de amplio espectro.
- 3.- Hormonas y otros productos biológicos de espectro restringido, junto con el control biológico.

Se entiende de una manera general el termino plaguicida, como aquellos compuestos o mezclas de sustancias químicas utilizadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas, o bien, como todo producto o método que procura controlar de manera

eficaz, económica y con riesgo mínimo, los organismos que menoscaban y destruyen las producciones agrícolas y animales destinadas para el ser humano.

Otras definiciones más precisas como la de la SSA establece que los pesticidas son sustancias que se destinan a prevenir, atenuar y controlar cualquier forma de vida animal o vegetal (insectos, ácaros, nematodos, roedores, moluscos, hierbas, malezas, hongos y virus. Que afectan la salud o bien estar del hombre, animales o plantas útiles a él; también a esta definición los reguladores de crecimiento, los defoliadores y desecantes.

Otra definición dice:

Cualquier sustancia tóxica diseminada deliberadamente en el ambiente para explotar sus propiedades toxicas y que puede convertirse en contaminante cuando alcanza objetivos para los que no estaba previsto.

2.- RELACIÓN ENTRE LAS PLANTAS, LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES.

Mientras el hombre fue nómada (cazador, recolector) no existían este tipo de problemas, pero cuando inició su cultivo, él mismo proporcionó los cambios ecológicos que favorecieron a los organismos que comían y sobrevivían de esas plantas, ya que el cultivo del mismo tipo de plantas, en altas densidades dan a lugar; a que estén expuestas al ataque de plagas y enfermedades. También, cultivar repetidamente esas mismas plantas, además, de que mejoras genéticas tienden a incrementar la producción.

En la ciudad de México, las características ambientales, (contaminación, grandes cantidades de concreto, sequías, etc.) métodos de cultivo inadecuados (malas prácticas, de cultivo en las áreas verdes urbanas), nulo o escaso mantenimiento, provocan que la sobrevivencia de las plantas sea más precaria lo que resulta en plantas débiles susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

En la ciudad de México se encuentran en las plantas daños ocasionados, por; insectos barrenadores, descortezadores, chupadores, defoliadores, etc., que pueden incluso sobrevivir cambiando de los árboles hacia las plantas herbáceas y viceversa. Con relación a las enfermedades de las plantas encontradas principalmente, es el ataque de plantas parásitas tales como el muerdago, además de las enfermedades que deja entrar los insectos como los barrenadores.

a) Relación Planta-Parásito.

Los organismos que atacan a las plantas pertenecen a los mismos grupos de organismos que atacan a los seres humanos, y los que atacan a las plantas se les llama **fitopatógenos**.

A los organismos que viven uno sobre otro o dentro de él y obtienen el alimento de este último se les llama **parásitos** y al que proporciona el alimento, y que en este caso es la planta se le llama **hospedero** u **hospedante**. Más que la simple extracción de nutrientes, agua, de la planta hospedera, el daño ocasionado a la planta es más que la simple remoción de los alimentos, debido a la sustancia que produce el patógeno, puesto que las partes de la planta afectada pueden mostrar algún síntoma como marchites o abscisión (caída). Además el patógeno utiliza el contenido de las células del hospedero para su propio crecimiento.

Es importante señalar como se desarrolla una enfermedad en las plantas, cuando un organismo patógeno entra en contacto con una planta, a este fenómeno se le conoce como **Inoculación**. Y a cualquier parte del patógeno que pueda causar una infección se le llama **Inóculo**.

De tal forma que para que se desarrolle una enfermedad ocurren los siguientes fenómenos:

- Llegada del inóculo, por viento, agua, insectos vectores o el hombre.
- Germinación de esporas y semillas, eclosión de huevecillos, la humedad ambiental alta.
- Condiciones que favorecen la inoculación.
 - 1.- presencia del inóculo
 - 2.- Largos periodos de temperatura y humedad.

- Penetración, el patógeno invade la planta a través de aberturas naturales y heridas.
- Infección es el proceso mediante el cual el patógeno establece contacto con las células o tejidos, el patógeno crece y se multiplica. El intervalo entre la inoculación y la aparición de síntomas es llamado **Período de Incubación**.
- Diseminación del inóculo (patógeno), por ejemplo los nematodos, hongos y bacterias, pueden moverse cortas distancias por si mismos de un hospedante a otro siempre y cuando estén cerca entre sí. Sin embargo, los mecanismos de diseminación más efectivos son los siguientes:

Por aire, agua, vectores (insectos y plantas parásitas), el hombre a través de herramientas contaminadas, suelo o sustrato, semillas, y material vegetativo para la propagación de las plantas, de lugares infectados a sanos.

Hibernación del patógeno, es la forma en que el patógeno logra sobrevivir a través del tiempo, por ejemplo los hongos en las agallas o canceres, en residuos de cosechas o e podas etc.. virus, viroides y micoplasmas, sobreviven en; tejidos vivos, semillas, insectos vectores y herramientas contaminadas y residuos de cosechas. Los nematodos y otros insectos sobreviven como huevecillos en el suelo, en raíces, y residuos vegetales, larvas y adultos de insectos en semillas y bulbos. Plantas parásitas en semillas, o en la forma vegetativa del hospedante (esquejes, bulbos etc..).

RESPUESTA DE LA PLANTA ATACADA

La respuesta de la planta atacada ante un organismo fitopatógeno la lleva finalmente a producir cambios en su apariencia, a estos cambios que sufre la planta se les llama síntomas. dicho de otra manera, los síntomas son manifestaciones externas de las alteraciones o desequilibrios en los procesos fisiológicos de las plantas enfermas. Los síntomas, más evidentes que se presentan en las plantas son:

▪ **CLOROSIS**

La clorosis y el amarillamiento, se deben a la destrucción de la clorofila o a la inhibición de la formación de la misma.

▪ **NECROSIS**

Ennegrecimiento y muerte parcial o total de las células y pueden estar presentes en:

- 1.- Canceres, lesiones necroticas.
- 2.- Antracnosis, necrosis provocada por ciertos hongos, se asemeja a una ulcera deprimida en tallos, vainas etc..
- 3.- Ahogamiento o Secadera (Damping-off), se encuentra frecuentemente en almácigos, necrosis del tejido en la base del tallo, zona que se colapsa y después muere la planta.

4.- Manchas Foliare, son lesiones necroticas localizadas en las hojas que se producen por la muerte de las células de las hojas (tizones).

- **PUDRICIONES**

Se deben generalmente a la acción de enzima producidas por ciertas bacterias como *Erwinia sp.* Hongos como *Rhizopus* y algunos nematodos. La pudrición puede avanzar mientras haya tejido succulento y las condiciones ambientales sean adecuadas.

- **CRECIMIENTOS ANORMALES**

Cualquier interferencia con la diferenciación de un tejido que resultan en: agallas y nódulos.

- **MARCHITEZ**

Generalmente en tejidos vasculares (conductores) que son taponados por la acción de hongos y bacterias.

b) Las Plagas.

Se le llama plaga a la población de organismos de la misma especie que al encontrar condiciones ambientales, y las plantas de las cuales se alimentan, incrementa su población causando daños a las plantas hasta alcanzar la muerte de estas, ya sean árboles, arbustos o herbáceas.

De acuerdo al origen de la plaga en el lugar en donde ataca las plagas se pueden clasificar en:

1) Nativas: Las plagas que han sobrevivido en las zonas donde ataca a las plantas pero que anteriormente no causaban los daños que actualmente provocan en las plantas que siempre han vivido conjuntamente **también se le llama plaga endémica.** La deficiencia de mantenimiento de las áreas verdes contribuyen a que cuando se presenta una sequía, la población de descortezadores se incrementa. De tal manera que las practicas del manejo en el arbolado puede propiciar la existencia de plagas.

2) Introducidas: Son plagas que han sido transportadas a través del mar, desde otros continentes por la acción del hombre y así al llegar a las áreas libres de sus enemigos naturales, encuentran en la vegetación nativa una gran oportunidad de multiplicación y sobrevivencia.

Existen otras formas de clasificar a las plagas de acuerdo al daño y al estado en que la planta sobrevive esto es:

Plagas Primarias: Son plagas que atacan a las plantas sanas y vigorosas como el caso de las plagas defoliadoras, algunos descortezadores gusanos de los cogollos y de crecimientos apicales.

Plagas Secundarias: Este tipo de plagas existen en gran número pero no atacan a árboles sanos como algunos descortezadores.

También, las plagas se pueden clasificar de acuerdo a los daños provocados en las plantas que atacan, de tal manera se clasifican en:

CLASIFICACION	DAÑO
Defoliadores	Mastican follaje, tallos, yemas y frutos.
Chupadores	Succionan los alimentos elaborados por las plantas y son vectores.
Barrenadores	Barrenan las estructuras vegetales como tallos, hojas, semillas etc.
Minadores	Taladran y minan hojas
Descortezadores	Desprenden corteza de los árboles.

Dentro de los organismos que atacan a las plantas se encuentran aparte de los insectos, otro tipo de animales como son los roedores, moluscos, etc.

Dentro de los insectos estos se dividen de acuerdo a su clasificación taxonómica en:

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	TIPO DE DAÑO
Homóptera	Mosquita Blanca, Pulgones, Escamas	Chupadores, Picadores y Vectores de enfermedades virales etc.
Lepidóptero	Larvas de palomillas y gusanos.	Defoliadores, trozadores.
Coleóptero	Gallina ciega, mayates barrenadores, descortezadores, picudos, (escarabajos) dejan entrar enfermedades.	Trozadores, Barrenadores, chupadores.
Orthoptera	Saltamontes, chapulines	Trozadores defoliadores.
Hemiptera	Chinches	Chupadores.
Thysanoptera	trips	Chupadores masticadores
Díptera	Moscas y mosquitos	Chupadores, picadores.
Acaros	Arácnidos	Picadores, vectores de enfermedades.

Así, de esta forma y en forma general son clasificadas las plagas de las plantas.

c) Las Enfermedades.

Se le llama enfermedades de las plantas, a la alteración en sus estructuras y funciones de las células de las plantas. Existe un gran número de factores que causan enfermedades en las plantas, por si solo o combinados que provocan la enfermedad.

En forma general se considera que las enfermedades pueden ser producidas por dos tipos de factores:

- a) Factores Abióticos. (que no tienen vida).
- b) Factores Bióticos. (que tiene vida).

Cuando una planta se enferma, manifiesta externamente cambios fisiológicos llamados **SÍNTOMAS**.

a) Factores Abióticos.

Incluyen numerosas causas que provocan alteraciones en los procesos fisiológicos de las plantas que da por resultado un desequilibrio en todas las funciones vitales de una planta. A las enfermedades causadas por estos factores se les denomina **enfermedades no parasitarias o no infecciosas**. Dentro de estas enfermedades encontramos la siguiente clasificación:

1.- Condiciones del suelo;

- **Humedad**, por sequía, exceso de Humedad etc.
- **Estructura física**, suelos muy duros o compactados.
- **Falta de oxígeno**, Ahogamiento, por inundación o compactación del suelo.
- **Composición química del suelo**, (deficiencias y excesos de minerales o nutrientes), contiene algún elemento esencial o no en las plantas en altas concentraciones perjudiciales a las plantas.

2. -Condiciones Ambientales;

- **Luz**, por competencia con otras plantas.
- **Temperatura**, Heladas, sequías (golpe de sol).
- **Humedad relativa (ambiental)**, Exceso de humedad y escasez.
- **Viento**, Daña mecánicamente desgajamientos, acames etc..
- **Lluvia**, Daños Mecánicos e inundaciones.
- **Granizo**, Daños mecánicos a las plantas.

3.- Practicas Agrícolas inadecuadas y aplicación incorrecta de Agroquímicos.

- Existe un sin numero de practicas agrícolas inadecuadas como podas clandestinas, practicas incorrectas como apoque al arbolado, además de que la aplicación de productos como fertilizantes en condiciones de estrés hídrico, la aplicación de productos con altas temperaturas, productos inadecuados para control de plagas y enfermedades.

4.- Contaminación Atmosférica;

- **Ozono**
- **Dióxido de Azufre**
- **Lluvia ácida**
- **Fluoruros**
- **Partículas de Metales.**

Casi, todos los métodos de cultivo producen daños considerables cuando se aplican en forma incorrecta y/o en una época inadecuada o también cuando se utilizan materiales o productos inadecuados. Sin embargo, es más frecuente que las pérdidas se deban a la aplicación de compuestos químicos (pesticidas), tales como fungicidas, insecticidas, nematocidas y fertilizantes a concentraciones demasiado altas o sobre plantas que son sensibles a estos productos químicos. Daños ocasionados por aspersiones, que resultan en el chamuscado de las hojas o el manchado o empardecimiento de frutos, follaje que son muy comunes.

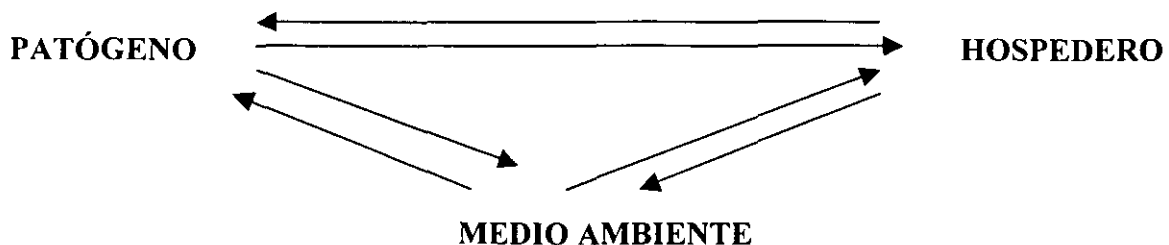
Los edificios y otras obras de infraestructura cortan generalmente raíces de árboles, produciendo marchitamiento y muerte descendente.

Los árboles que tienen su tronco rodeado de alambres, o cables de luz, o amarres con cuerdas, se desarrollan deficientemente y sus hojas muestran clorosis, enchinamiento o enrojecimiento. Las raíces demasiado pequeñas de las plantas que se cultivan en macetas con frecuencias se retuercen y deforman en grado considerable y a ello se debe que estas plantas muestren un desarrollo deficiente. En casos como la violeta africana la presencia de gotas de agua fría produce anillos y modelos de anillo que se asemejan a la mancha anular producida por un virus.

El uso de herbicidas (2-4-D, Banvel D), provoca daños exterminando a todo tipo de arbustos, además que puede provocar en otras plantas que entran en contacto con esta sustancia, daños como amarillamiento, deformación, y desprendimiento de las hojas provocadas por las altas dosis, cuando se aplica a principios de una estación, en días con demasiado frío o calor o cuando el viento lleva las gotas o polvos aplicados a plantas vecinas sensibles, jardines o campos de cultivo.

b) Factores bióticos.

Las enfermedades más importantes son producidas por agentes bióticos (seres vivos) y son el resultado de la interacción de un organismo vivo al que se le llama **Patógeno** y a la planta **Huésped**, además del **Medio Ambiente**.



Si uno de estos factores no se presenta, la enfermedad no se desarrolla. A las enfermedades provocadas por factores bióticos **se les llama enfermedades parasitarias o infecciosas** y pueden ser provocadas por:

- 1.- Hongos.
- 2.- Bacterias.
- 3.- Virus.
- 4.- Nematodos.
- 5.-Plantas parásitas.

1.- Hongos

Los hongos son pequeños organismos generalmente microscópicos que carecen de clorofila y tejidos conductores. La mayoría de los 100,000 especies de hongos son saprofitos (que se mantienen de la materia orgánica muerta) y de estos alrededor de 8,000 especies producen enfermedades en las plantas, esto quiere decir que son **fitopatógenos** o sea son patógenos de las plantas.

Los **síntomas** provocados por estas enfermedades son locales, **necrosis** (tejido muerto) local o general, **hipertrofia** (que sus funciones son interferidas) e **hiperplasia** (deformación de los tejidos de la planta, crecimiento excesivo).

Los síntomas más comunes de la **necrosis** son:

Hoja manchada.- Lesiones sobre las hojas

Antracnosis.- Lesión ulcerante, y necrótica sobre el cuello de la raíz, hojas, frutos o flores.

Roya.- Ennegrecimiento general y extremadamente rápido en hojas, ramas y órganos florales ocasionando la muerte de las plantas.

Los síntomas más comunes de la **hipertrofia e hiperplasia** son:

Agallas.- Abultamiento de porciones de las plantas que son llamadas micelios.

Verrugas.- Protuberancias sobre tubérculos y tallos.

Rizado de hojas.- Distorsión, adelgazamiento y rizado de las hojas.

2.- Bacterias

Las bacterias son pequeños organismos microscópicos formados por una célula y las enfermedades que producen se dividen en:

Enfermedades vasculares.- Invasión a los vasos de conducción de agua, que se llenan de las bacterias patógenas para las plantas, provocando que el agua no llegue a las hojas de la planta y esta se marchite, por lo que el **síntoma** más importante en estas enfermedades es el **marchitamiento**.

Enfermedades parenquimatosas.- Las bacterias invaden los tejidos parenquimatosos (es donde se encuentran los tejidos suculentos y luego a los tejidos vasculares adyacentes y este tipo de enfermedades pueden manifestarse con la presencia de los siguientes síntomas; **necrosis, manchas foliares, atizonamiento** y a veces **podredumbre húmeda**.

Enfermedades hiperplásicas.- Provocan tubérculos o agallas o formación de órganos adicionales.

3.- Virus

Los virus son entidades demasiado pequeñas y se propagan (se contagian) solo en células vivas y que tienen capacidad para producir enfermedades. Todos los virus son parásitos de la célula, y atacan a todas las formas vivientes, son muy simples y constan de **ADN** y **ARN**. Los virus provocan enfermedades, no consumiendo los alimentos de la planta atacada (como con los hongos y bacterias), sino alterando el metabolismo de la planta, provocando que las células de la planta atacada utilicen su material genético para copiar el material genético del virus y en lugar de reproducirse la célula de la planta atacada, se reproduce el virus. Debido a su tamaño y a sus características físicas, los virus no siempre pueden observarse ni detectarse mediante los métodos para identificar otros patógenos de las plantas como los hongos y bacterias, también difieren de estos organismos fitopatógenos en él; tamaño, forma, sencillez de su composición química y apariencia física, método de infección, propagación, translocación (movimiento dentro de la planta).

Los virus fitopatógenos nunca o casi nunca abandonan las plantas huésped, por eso, no son diseminados por la lluvia, viento y aún cuando son transportadas con restos de plantas infestadas, no provocan infección a menos que entren en contacto con los fluidos de una célula viva dañada.

No obstante son transmitidos de una planta a otra de las siguientes maneras:

Propagación vegetativa.- Se transmiten mediante injertos, esquejes, tubérculos, cormos, bulbos o rizomas, cualquier tipo de virus que haya en la planta madre, también con injertos naturales de raíces al rozar una con otra.

Propagación mecánica.- Mediante transferencia directa de savia de una planta enferma a otra sana sucede con plantas muy próximas unas con otras. En áreas comunes donde las plantas son dañadas por el hombre a través de labores de cultivo en campo o invernadero, o con las herramientas, ropa etc..

Por semilla.- Alrededor del 1 al 30 % de las semillas que provienen de plantas infestadas por virus lo transmiten.

Por polen.- Pueden propagarse a través de la flor fecundada (aunque sea en raras ocasiones).

Por insectos.- también se les llama vectores.

Homóptera.- Afidos y chicharritas.

Hemiptera.- Chinchas.

Thysanoptera.- Trips.

Coleóptera.- Escarabajos.

Orthoptera.- Saltamontes.

Los más peligrosos son: los picadores, chupadores afidos y chinchas.

Por ácaros.- Son como arácnidos con aparatos bucales perforadores y succionadores.

Por nemátodos.- Cuando se alimentan de las raíces de las plantas infectadas y luego se van a las raíces de plantas sanas.

Por hongos.- varios hongos que atacan a las plantas también pueden llevar consigo virus fitopatógenos.

Por plantas parásitas.- Cuando la cuscuta invade una planta enferma y luego invade una planta sana vecina transmite los virus. Estos son los mecanismos de transmisión de los virus fitopatógenos.

4.- Nematodos

Los nematodos son organismos multicelulares microscópicos, que enferman a las plantas absorbiendo la savia de las plantas que atacan, generalmente los síntomas que provocan estos organismos son; muerte o debilitamiento de la planta, alargamiento de tallos, agallas, y manchas y necrosis en el follaje. Y pueden encontrarse en bulbos, raíces y tubérculos

5.- Plantas parásitas.

Se conocen más de 2,500 especies de plantas superiores que viven como parásitas, producen flores y semillas semejantes a las que forman las plantas que parasitan. Pertenecen a varias familias botánicas ampliamente separadas y varían considerablemente en cuanto al grado de dependencia que tienen sobre las plantas hospederas (las plantas que son atacadas) Algunas de ellas como las orquídeas son epifitas más que parásitas debido a que tienen clorofila y raíces. Dentro de las plantas más agresivas en México tenemos a:

Familia: Convolvulaceae

Género: *Cuscuta*

Familia: Loranthaceae

Género: *Arceuthobium* los muerdagos enanos de las coníferas.

Género: *Phoradendron* los muerdagos verdaderos americanos de los árboles de hoja ancha.

Las plantas parásitas se fijan en las ramas y tallos de los árboles y arbustos a través de ciertas estructuras que tienen estas plantas y las cuales utilizan como raíz en el árbol, a esta estructura de las plantas parásitas se les llama haustorios.

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES

Para realizar un diagnostico es necesario primero determinar si la enfermedad es causada por un agente infeccioso (organismo fitopatógeno) o si la enfermedad es causada por un factor ambiental (agente no infeccioso), o una plaga etc. Esto es fácil, si los síntomas están presentes haciendo un examen detallado de estos. Es importante observar si la presencia de una plaga es importante, ya que la observación de los insectos y/o sus hábitos en las plantas para determinar si el parásito es una plaga, para el caso de las enfermedades es el siguiente:

En las **Enfermedades Infecciosas** se caracterizan por la presencia de estos sobre la superficie de la planta o dentro de la misma.

La detección e identificación del agente patógeno que la causa puede en algunos casos ser determinada por una persona experimentada, que con la ayuda de una lupa o un microscopio Óptico. Si tales patógenos no están presentes en la superficie de la planta enferma, entonces será necesario buscar otros síntomas adicionales, especialmente cuando se trata de patógenos que están dentro de las plantas enfermas. Estos están al margen del tejido afectado.

En las **Enfermedades Causadas Por Plantas Superiores**, la presencia de la cuscuta el muerdago que crecen en una planta es suficiente un diagnostico de la enfermedad.

En las **Enfermedades** causadas por **Nématodos**.- la presencia de estos dentro de la planta y que por su estilete pueden ser

Es importante recalcar que las actividades dirigidas al diagnóstico de plagas y enfermedades, deberán estar sujetas a la planeación, programación y ejecución de las actividades que este rubro requiere, y dirigidas, coordinadas y ejecutadas por personal especializado.

Cuando los diagnósticos de las enfermedades nos resulta en la ausencia de patógenos dentro de las plantas enfermas, entonces se debe asumir que **es una enfermedad provocada por un factor ambiental**. Numerosos factores ambientales pueden causar enfermedades y la mayoría afectan a otras plantas, porque interfieren los procesos fisiológicos normales, debido a un exceso de sustancias tóxicas en el suelo, en el aire, o en la falta de sustancias esenciales como; agua, oxígeno, nutrientes minerales, etc.. O por condiciones extremas que afectan la vida de las plantas, tales como: temperatura, humedad, oxígeno, CO₂ y luz.

Cuando la temperatura que se presenta fuera de tiempo como heladas, sequías, inundaciones, y por las actividades del hombre y sus máquinas contaminantes, compactación del suelo, aplicación inadecuada de herbicidas y otros productos agroquímicos. En el caso de la ciudad de México los contaminantes atmosféricos y el estrés de los árboles y las plantas es muy alto, por tal motivo son más susceptibles al ataque de plagas

4.- METODOS DE CONTROL Y COMBATE DE LAS ENFERMEDADES.

El conocimiento de los síntomas provocados por un agente patógeno, que nos dé la seguridad de reconocer al agente causal de la enfermedad, junto con el conocimiento de los mecanismos de desarrollo de unas enfermedades es científicamente importante, pero más importante aún es conocer los métodos de prevención y control de las enfermedades.

Los métodos de control varían de una enfermedad a otra, dependiendo de la clase de patógeno, enfermedad, plaga etc., el hospedante (la planta), su interacción y el medio ambiente en su conjunto.

En general los métodos de control de plagas y enfermedades se clasifican en:

a) CONTROLES NATURALES.

Son los fenómenos y mecanismos propios de la naturaleza que limiten la propagación de plagas y enfermedades, dentro de los cuales tenemos a:

Físicos.- Son las condiciones climatológicas como; el frío, calor, viento, lluvias, heladas, sequías, etc.,

Biológicos.- Enemigos naturales de los parásitos que atacan a las plantas como: reptiles, peces, depredadores, mamíferos, y /o provocando a los organismos fitopatógenos plagas que los ataquen con las mismas herramientas causándoles enfermedades con hongos, bacterias, virus, etc..

b) CONTROLES ARTIFICIALES.

Son métodos utilizados por el hombre como vía para erradicar o controlar las plagas y enfermedades de las plantas. Estos métodos de control se clasifican como:

- **Métodos Regulatorios. (Legales)**

Dentro de estos tenemos: Cordones fitosanitarios, cuarentenas, leyes. Para evitar la entrada de productos vegetales que se consideren un riesgo al ingresar al país o a zonas agrícolas y junto con estas plantas entren enfermedades y/o plagas potencialmente catastróficas. También existe el control de Agroquímicos su manejo y uso.

- **Métodos Mecánicos.**

Dentro de estos tenemos la recolección a mano de organismos patógenos, o plantas enfermas o plagadas, uso de trampas para plagas y/o vectores de enfermedades, lanzallamas para la quema de nidos, plantas, etc., sacudidoras mecánicas de arbolado, maquinaria, etc.

- **Métodos Físicos**

Es el uso de temperaturas extremas (frío-calor)vapor de agua, inundaciones emisiones de luz ultravioleta, infraroja, sonido de alta o baja frecuencia, rayo láser, etc..

- **Métodos Culturales**

Variedades resistentes (mejoramiento genético), rotación de cultivos (cambiar a especies que la enfermedad o plaga no atacan), Cultivos trampa (como plantaciones de plantas hospederas y luego se eliminan cuando la plaga o enfermedad las han atacado), cambios en las fechas de plantación para que no coincidan cuando aparezca la plaga o enfermedad, destrucción de residuos de cosecha, etc.

- **Métodos Biológicos**

Es la producción en laboratorios de parásitos, depredadores de las plagas y enfermedades que atacan a las plantas.

- **Métodos Químicos**

Este tipo de control es aplicado utilizando productos químicos para ejercer un mejor desarrollo de la planta o el uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades.

- **Métodos Integrales**

Este tipo de control se establece aplicando todos los métodos, para el control de las plagas y las enfermedades, además de proporcionar las condiciones más próximas a lo ideal con relación al mantenimiento de las áreas verdes urbanas.

5.- CONTROL QUÍMICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

La contaminación del medio ambiente y la defensa de la naturaleza es un proceso de actualidad. Dentro de este tema entran los productos químicos, debido a su potencial tóxico no solo a los seres (plagas o patógenos que originan enfermedades) que pretende exterminar o aniquilar, sino que rebasa e intoxica o mata a seres a quienes no se tenía contemplado controlar (como a insectos benéficos, aves, animales de corral e incluso al ser humano).

Los métodos más conocidos para controlar Las plagas y enfermedades en el campo, en el invernadero, y algunas veces en el almacén es a través del empleo de sustancias o productos químicos que son tóxicos a los parásitos o patógenos, estas sustancias inhiben la germinación, el crecimiento o la multiplicación del patógeno o parásito, o bien son completamente letales para ellos.

Dependiendo de que insecto o patógeno controlan, así, es como se les nombra (insecticida, funguicida, etc., algunos pesticidas afectan a casi todos los patógenos, otros afectan a algunos grupos de patógenos y otros solo a un grupo de ellos. Algunos, se emplean en la parte aérea de la planta, otros como protección y desinfectante de semillas, tubérculos, y bulbos. Algunos se utilizan como desinfectantes del suelo, de almacenes, para tratar heridas, proteger contra infestaciones a flores, follaje, raíz, etc., y los insecticidas para el control de plagas y vectores de enfermedades. También, la gran mayoría son efectivos en la parte aérea de la planta a la que se le ha aplicado el producto químico (acción local) de acción **preventiva**, y no son absorbidos o trasladados por las plantas. Sin embargo, algunos productos químicos tienen acción **terapéutica** (erradicante) y otros nuevos químicos, se absorben y trasladan sistemáticamente por la planta (funguicidas, insecticidas, bactericidas-antibióticos) por lo que se les conoce como **productos sistémicos**.

La mayoría de los agroquímicos pueden proteger antes de la infección posterior a la aplicación del producto, pero no detienen o curan la enfermedad que ya comenzó antes de la aplicación del producto.

a) Breve Historia de los Plaguicidas.

Para el combate de plagas y enfermedades, se utilizan diversas técnicas, como practicas culturales, control físico, mecánico, biológico, legal y obviamente el control químico. Este último, el uso de plaguicidas, por su amplia difusión, “fácil aplicación” y “bajo costo”, es el que con mayor frecuencia se utiliza.

El combate de plagas con compuestos químicos, se inicia desde hace más de un siglo, de esta forma tenemos: el combate químico se puede dividir en tres generaciones como sigue:

1ª GENERACIÓN

SALES VEGETALES INORGÁNICAS

1829.- Descubrimiento y empleo de la **NICOTINA** para destruir piojos de las plantas sin afectar el follaje de ellas.

1848.- Empleo de la **ROTENONA** en los E.U. en sustitución de las sales de Arsénico y Plomo, altamente tóxicos para el ser humano.

1850.- Empleo mundial del **PIRETRO** como veneno para piojos y pulgas.

1915-1920.- Desarrollo y empleo de varios **INSECTICIDAS ARSENICALES** como resultado de la 1ª Guerra Mundial.

1929.- Utilización de compuestos de **FLUOR** como insecticidas estomacales en sustitución de los arsenicales, no dejando residuos venenosos en las cosechas.

2ª GENERACIÓN

TOXICOS ORGÁNICOS DE AMPLIO ESPECTRO

1932.- Comienza la era moderna de los insecticidas orgánicos, primer uso a gran escala del **ETER TIOCIANO DIETILICO**.

1939.- Se descubren las propiedades del **DDT**.

1940-48.- Desarrollo y empleo de una gran variedad de insecticidas **ORGANOCOLORADOS** como el **BHC, TOXAFENO, DIELDRIN, ENDRIN, HEPTACLORO, ALDRIN, LINDANO Y CLORDANO**.

1944.- Se abre la industria de los plaguicidas **ORGANOFOSFORADOS**, al comercializar Bayer el **PARATION ETÍLICO**.

1949.- Síntesis por Forge y Sdetcher del primer piretroide sintético **CINEXIN I**.

1952-65.- Desarrollo, expansión y empleo de insecticidas organofosforados como: **FOLIMAT, ASUNTOL, MALATION, NALEO Y DIPTEREX**.

1956.- Se lanza al mercado el primer **CARBAMATO; CARBARIL**.

3ª GENERACIÓN

HORMONAS Y OTROS PRODUCTOS BIOLÓGICOS DE ESPECTRO RESTRINGIDO, JUNTO CON EL CONTROL BIOLÓGICO.

1956.- Se conoce por primera vez que las hormonas juveniles y análogos sintéticos, tienen potencialidad para controlar poblaciones de insectos.

1959.- Identificación de la primera **FEROMONA** del gusano de la seda, se aísla el **BEMBICOL**.

1965-71.- Se aíslan hormonas de diferentes insectos se desarrollan y evalúan análogos sintéticos.

1973.- Se utiliza el **ALTOSID** (juvenoide sintético) es el primer agente morfogenético que recibe autorización de la E.P.A de los E.U.

1976-82.- Comienzan a salir al mercado nuevos agentes químicos como; **FEROMONAS, JUVENOIDES**, etc.

b) Clasificación de los Plaguicidas.

Existe un gran número de compuestos químicos y se pueden clasificar de acuerdo al organismo al que esta enfocado su ataque:

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE ACUERDO AL ORGANISMO QUE PRETENDEN CONTROLAR.

NOMBRE QUE SE LE DA AL PRODUCTO QUÍMICO	ORGANISMO QUE CONTROLA
ACARICIDAS	GARRAPATAS Y ACAROS
ALGUICIDAS	ALGAS Y VEGETACIÓN ACUÁTICA
ANTICEPTICOS	PARA LA PROTECCIÓN DE MATERIALES NO METÁLICOS CONTRA EL DAÑO DE MICROORGANISMOS
ARBORICIDAS	PARA LA DESTRUCCIÓN DE ARBOLES Y VEGETACIÓN ARBUSTIVA
BACTERICIDAS	PARA LA DESTRUCCIÓN DE BACTERIAS Y ENFERMEDADES BACTERIANAS DE LAS PLANTAS
FUNGUICIDAS	CONTROLAN ENFERMEDADES E INFESTACIONES CAUSADAS POR HONGOS
HERBICIDAS	IMPIDEN EL DESARROLLO DE MALEZAS O "MALAS HIERBAS".
ISECTICIDAS	CONTROLAN INSECTOS DAÑINOS AL HOMBRE Y A SU ACTIVIDAD ECONÓMICA.
LIMACIDAS	PARA EL CONTROL DE MOLUSCOS Y GASTROPODOS
NEMATICIDAS	PARA EL CONTROL DEL GUSANO REDONDO.
ZOOCIDAS O RODENTICIDAS	CONTROL DE ROEDORES

También Existe otro tipo de clasificación de los plaguicidas de acuerdo a los riesgos que puede ocasionar el producto si este es aplicado. dicha clasificación fue formulada por la **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)** presenta las siguientes categorías:

- **SUMAMENTE PELIGROSO**
- **MODERADAMENTE PELIGROSO**
- **PELIGROSO**
- **PROBABLEMENTE NO PRESENTA RIESGOS**

Es obvio como lo demuestra esta clasificación, los productos químicos que se han aplicado durante los últimos años representan un gran riesgo para la salud de la población en general debido a las características toxicológicas de estos compuestos, aunque cabe señalar que actualmente los productos tienden a ser de origen biológico.

Como se supone, cualquier pesticida debe producir un efecto benéfico en relación con las necesidades del hombre, ya que esta es en realidad, su función primordial para lo que están destinados. Sus efectos secundarios, son dependientes del grado de persistencia o del grado de toxicidad de sus subproductos.

En consecuencia, el problema principal en cuanto a la contaminación del Medio Ambiente, originada por el uso de los Plaguicidas, corresponde al grado de persistencia en el medio, así, tenemos la siguiente clasificación:

- 1.- No persistentes y Altamente degradables.
- 2.- Moderadamente persistentes.
- 3.- Persistentes.
- 4.- Permanentes (Arsénico, Mercurio, Cobre y Plomo).

También, los plaguicidas son clasificados de acuerdo al **INGREDIENTE ACTIVO**, esto significa que se agrupan de acuerdo al grupo químico al cual pertenecen:

COMPUESTO QUÍMICO	ELEMENTO DEL INGREDIENTE ACTIVO	RESIDUALIDAD HASTA DESAPARECER EL 95% DEL PRODUCTO
ORGANOCOLORADO	CLORO	1 A 30 AÑOS
ORGANOFOSFORADO	FOSFORO	5 A 100 DIAS
ORGANOCARBAMATO	CARBONO	HASTA 80 DÍAS
BILÓGOICOS	ORGANISMOS ANTAGÓNICOS A LAS PLAGAS.	NO EXISTE

En el siguiente cuadro se muestran las distintas clasificaciones de los productos químicos:

Según su mecanismo de acción	Según su composición química	Según su presentación
Por contacto, con el patógeno	Aceites minerales	Líquidos
Por ingestión de plantas tratadas	Inorgánicos	Polvos
Sistémicos (terapéuticos)	Orgánicos naturales	Granulados
Asfixiantes	Orgánicos sintéticos organoclorados, organofosforados, organocarbamatos	
Polivalentes		

Es importante señalar que la toxicidad de estos compuestos esta investigada con relación a animales de distintas especies, mamíferos, peces, etc., y es expresada como **DOSIS LETAL** y esta manifestada en los miligramos por kilo de peso del animal de laboratorio de sangre caliente para realizar y trasladar estos resultados para el ser humano, esta expresa la cantidad de miligramos del plaguicida por kilo de peso necesarios para producir la muerte del ser humano.

De esta forma tenemos la siguiente clasificación de los productos químicos:

	CATEGORÍAS TOXICOLÓGICAS	
GRADO DE TOXICIDAD	COLOR	DL ₅₀ EN mg/kg oral
Categoría 1	ROJO (PELIGRO)	0-50
Categoría 2	AMARILLO (CUIDADO)	50-500
Categoría 3	AZUL (PRECAUSIÓN)	500-5000
Categoría 4	VERDE	MÁS DE 5000

c) Equipo de Seguridad Personal durante la Aplicación de Pesticidas.

Recordando las características toxicas de los plaguicidas, el uso y aplicación de estos productos están sujetos a la aplicación de normas contempladas en el CATALOGO OFICIAL DE PLAGUCIDAS, publicado por la COMISION INTERSECRETARIAL PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y USO DE PLAGUCIDAS, FERTILIZANTES Y SUSTANCIAS TÓXICAS (CICOPLAFEST), LAS CUALES DEBEN SER CONSULTADAS ANTES DE LLEVAR A CABO CUALQUIER TRATAMIENTO QUÍMICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS. ADEMÁS DE QUE CUALQUIER ACTIVIDAD DE ESTE TIPO DEBERA SER ELABORADA, EJECUTADA Y SUPOERVIZADA POR PERSONAL CAPACITADO EN ESTAS ACTIVIDADES.

De tal manera que, subrayando, el papel protector que juega el equipo de seguridad personal para el uso y manejo de las sustancias que nos ocupan; es fundamental para la seguridad del personal que lleva a cabo las aplicaciones de tales productos, de tal manera que el equipo de seguridad personal para estas labores es:

- Gorra de algodón para la protección de la cabeza, en algunos casos cubrirse la cabeza un una tela de algodón.
- Gafas para la protección de los ojos.
- Mascarilla para cubrir nariz y boca con filtro.
- Overol que ajuste al cuello, muñecos, tobillos.
- Guantes impermeables.
- Botas impermeables.

Cabe señalar que para la aplicación de productos fumigantes se requiere en ocasiones de equipo especializado de aplicación además de la supervisión de personal capacitado.

c) Manejo de Plaguicidas.

Como ya sabemos, los insecticidas son productos muy activos –venenosos- que producen intoxicación al hombre al ponerse en contacto con cualquier parte del cuerpo, al ser ingeridos o al respirar sus vapores. para evitar esto es necesario tomar las siguientes precauciones:

- Al manejar líquidos concentrados se harán las disoluciones (mezclas con el agua de aplicación) al aire libre, con el viento a las espaldas. Por ejemplo, al vaciar el insecticida en la aspersora.
- Evitar que los productos tengan contacto con la piel, usando guantes, y usar medidas o envases con asas largas.
- El lugar donde se derramen los concentrados deberán cubrirse con tierra y avisar al personal el sitio para evitar el contacto sin protección.

- Nunca respirar la neblina o aspersión, usar la mascarilla y dirigir la aplicación de modo que al aplicador no recibe nada del producto.
- Nunca hacer aplicaciones contra el viento.
- Nunca destapar con los dientes o la boca, envases, boquillas obstruidas.
- No fumar ni comer durante la aplicación , ya que el producto penetra al cuerpo del individuo.
- Después de la aplicación lavarse o bañarse con agua y cambiarse de ropa.
- Los envases deberán estar en los almacenes fuera del alcance de las personas.
- **NUNCA EMPEAR NIÑOS PARA LA APLICACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS.**

e)Equipo de aplicación y medidas de seguridad en las áreas de tratamiento.

Dentro de los equipos que se utilizan para la aplicación de productos químicos tenemos, distintos equipos:

Mecánico.- Es característico de equipos que se acoplan a tractores agrícolas, como aspersoras de distintos tipos. Dichos equipos deberán calibrarse de acuerdo a las superficies a tratar y el gasto de producto en un área determinada.

Manual.- Es en términos generales el equipo más utilizado por su versatilidad, aunque también, existen equipos mecánicos de aplicación individual (motoaspersoras) y para el calculo del producto es similar al calculo del equipo mecánico.

En relación a las medidas de seguridad en las áreas de aplicación es importante señalar que deberá consultarse el manual interinstitucional que se hace referencia en el control químico, ya referido, además de que el uso de estas sustancias es muy restringido para áreas publicas, también, el uso de productos biológicos para estas áreas.

f) Ventajas y desventajas del control químico.

En este rubro y después de tomar esta capacitación indica tu que ventajas y desventajas encuentras en este tipo de control de plagas y enfermedades de las plantas, teniendo en cuenta también al medio ambiente.