



# Tema: Conceptos, componentes y Estrategias del Manejo Integrado de Enfermedades

UNIDAD APRENDIZAJE: MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES

UNIDAD: II

PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, UAEM

AUTOR: MARTHA LIDYA SALGADO SICLÁN

# Objetivo:

- ▶ Conocer, valorar y definir los componentes en el manejo integrado de enfermedades bajo los principios de la teoría holística en el control de enfermedades y su impacto al medio ambiente.

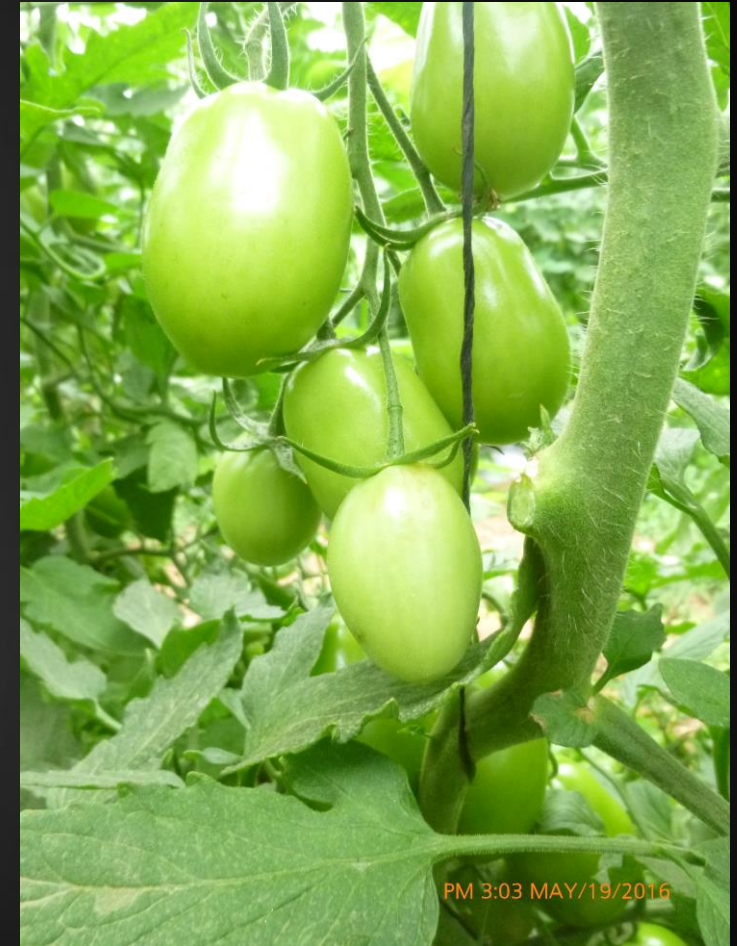


# Justificación

- ▶ La producción agrícola intensiva, ha creado una alta dependencia de los agroquímicos, una pérdida en la biodiversidad y ambientes contaminados. La teoría holística del todo, va mas allá del control de enfermedades, busca el manejo de las enfermedades bajo un conocimiento sustentable, armónico con el medio ambiente y racional. Donde se involucra a la sociedad, valores económicos y culturales en la producción sustentable de cultivos agrícolas.

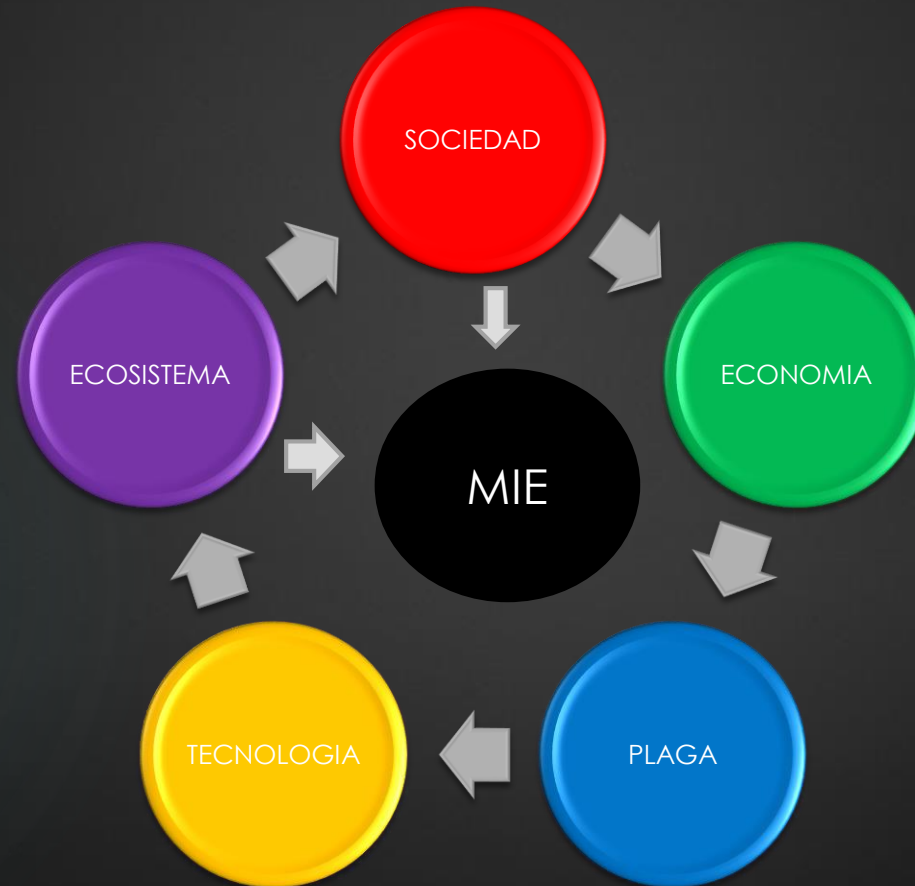
# Concepto de manejo Integrado de Enfermedades

- ▶ Sistema de estrategias que ayuda a tomar decisiones para seleccionar y usar tácticas en el control de enfermedades, basadas en un análisis costo-beneficio, que toma en cuenta los intereses de los productores y la sociedad y el impacto sobre el ambiente, buscando que las poblaciones del patógeno se mantengan a niveles que no causen daños económicos, mediante el control natural, prácticas agronómicas, plantas resistentes, control biológico y usando a los plaguicidas como última opción.

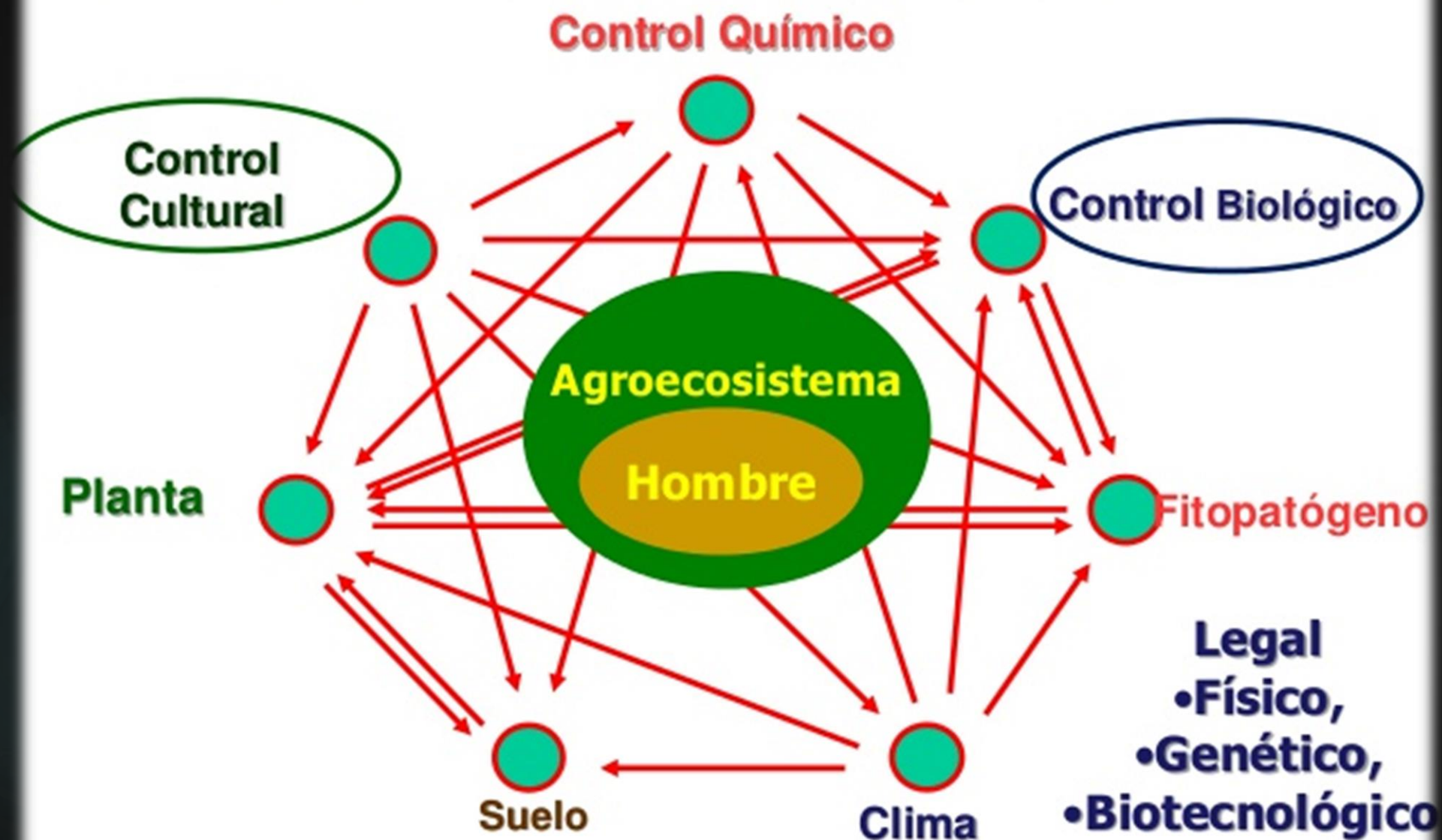




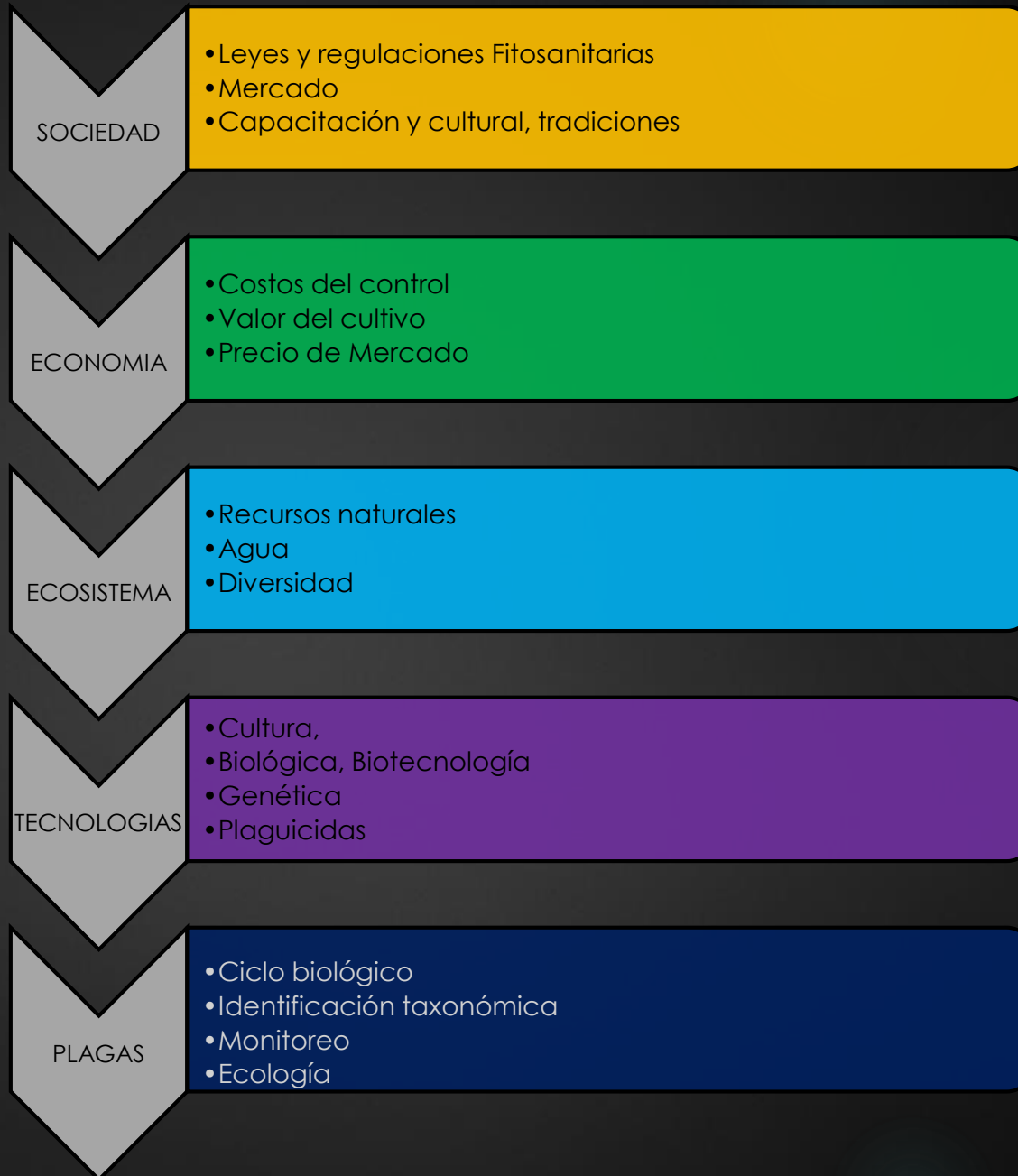
# Diagrama Conceptual del MIE



# Formas o Procedimientos para el Control o Manejo Integrado de Enfermedades en Plantas



# Componentes MIE



# Componentes del MIE en el agroecosistema





# Agroecosistema



Hábitat con menor diversidad de especies vegetales y animales, intensamente explotados por el hombre, donde se realizan prácticas agronómicas, y es altamente vulnerable a las plagas y enfermedades.

# Componentes tácticos del MIE





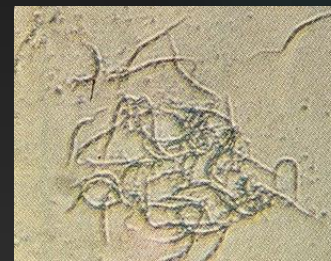


# Plagas:

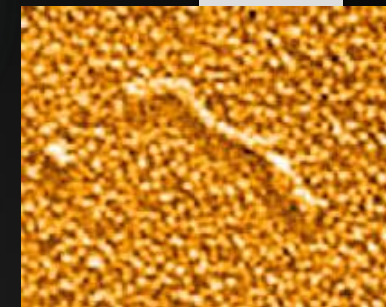
Agentes patógenos que causan enfermedades



Cuscuta



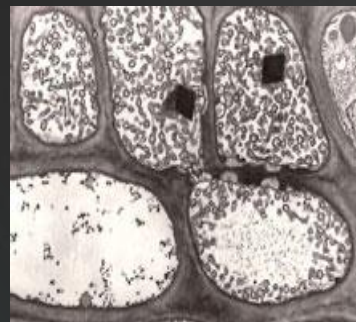
protozoario



Viroide



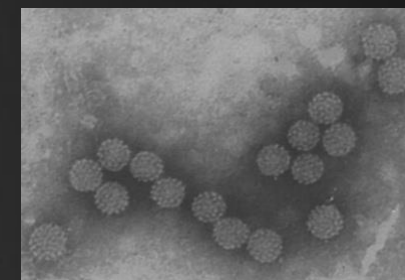
Bacteria



Fitoplasma



Insecto



Virus



Hongos



Oomicetos



Ácaro



Nematodo



# Monitoreo de la plaga

- ▶ La vigilancia permanente de la plaga a través del muestreo de su población es absolutamente esencial para el éxito de un programa de MIE.
- ▶ a través de un muestreo periódico, se puede tener información sobre las plagas presentes, su ciclo biológico, densidad poblacional, fenología del cultivo, condiciones ambientales que prevalecen y la diversidad y abundancia de los enemigos naturales, entre otros.





# Monitoreo de la plaga

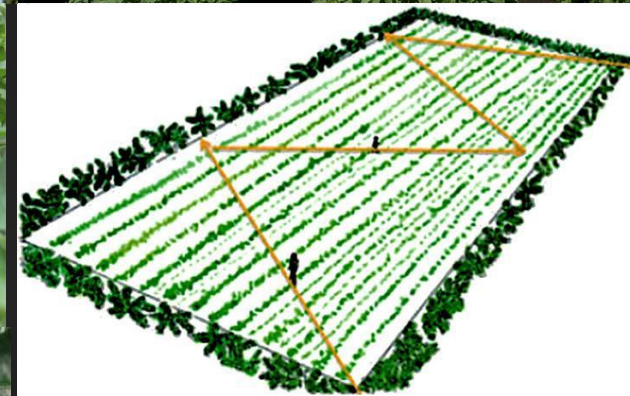
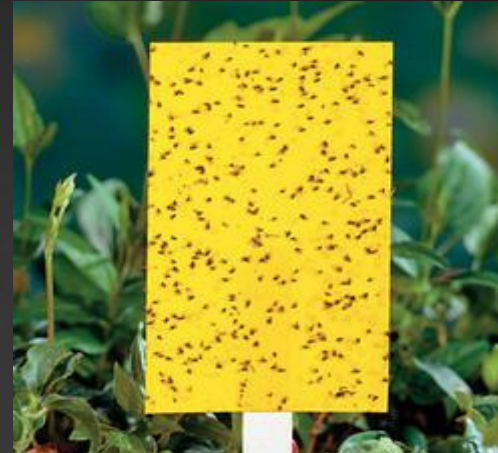
- ▶ Síntomas
- ▶ Daños
- ▶ Signos





# Monitoreo

- ▶ Caminar y recorrer el cultivo de manera sistemática, examinando las plantas, buscando signos o los síntomas de su presencia y documentar semanalmente.
- ▶ Hoy en día existen software de monitoreo de enfermedades que pretenden predecir las enfermedades en base a las condiciones ambientales que prevalecen en el cultivo.



# Escalas para medir enfermedad

## ESCALA DE SEVERIDAD EN HOJA



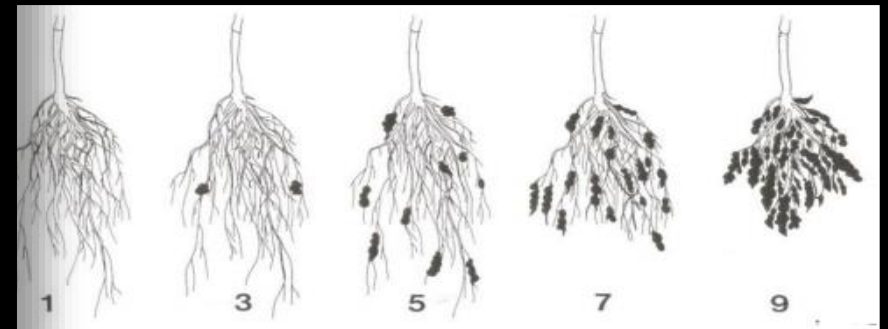
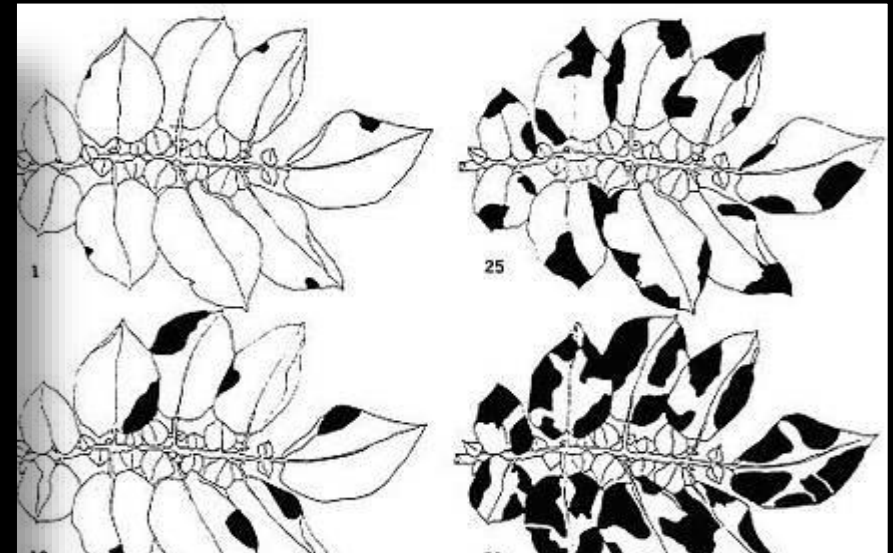
0  
(Sano)

1  
(1-5%)

2  
(6-20%)

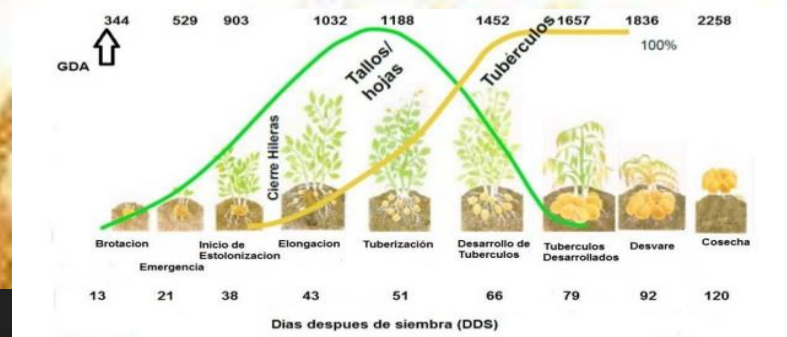
3  
(21-50%)

4  
(>50%)





# Monitoreo de la enfermedad con software



# Sistema de alerta temprana del tizón

The screenshot shows the homepage of the 'SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE TIZÓN TARDÍO' website. At the top left is the INIA logo. The main title is 'SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE TIZÓN TARDÍO'. A navigation menu includes 'INICIO', 'QUIENES SOMOS', 'BIBLIOTECA DIGITAL', 'FORO', 'EVENTOS', 'ENCUESTA', and 'CONTACTO'. A search bar with the text 'Buscar' is on the right. The main content area is divided into three sections: 1. 'Proyecto Tizón Tardío' with a description of the disease and a link for 'mas información >>'. 2. 'Noticia' titled 'Doce Nuevas Estaciones' with a small image of a document and a link for 'Leer más >>'. 3. A green button labeled 'Ir a Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío'. Below this is the 'Biblioteca Digital' section with the subtitle 'Últimos elementos publicados'. It features three items: a 'Video' thumbnail for 'Como crear tu cuenta de usuario.', a 'Galería' thumbnail for 'tallo de papa quebradizo producto de...', and a 'Documentos' thumbnail for '79-Manejo integrado del tizon...'. On the right side, there is a logo for 'MMA Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile' and a logo for 'CONSORCIO PARACHILE'.

**INIA**  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

## SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE TIZÓN TARDÍO

INICIO QUIENES SOMOS BIBLIOTECA DIGITAL FORO EVENTOS ENCUESTA CONTACTO

Buscar

### Proyecto Tizón Tardío

El tizón tardío es una enfermedad que afecta al cultivo de papa y que puede producir la pérdida total afectando la competitividad de los productores agrícolas. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) desde hace algunos años

[mas información >>](#)

### Noticia

#### Doce Nuevas Estaciones

Doce nuevos puntos de monitoreo para el Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío se suman con las nuevas estaciones meteorológicas de la red de agro meteorológica de INIA en el sur de Chile. Estas estaciones se encuentran ubicadas en diferentes

[Leer más >>](#)

Ir a Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío

MMA Ministerio de Agricultura  
Gobierno de Chile

### Biblioteca Digital

Últimos elementos publicados

**Video**  
Como crear tu cuenta de usuario.

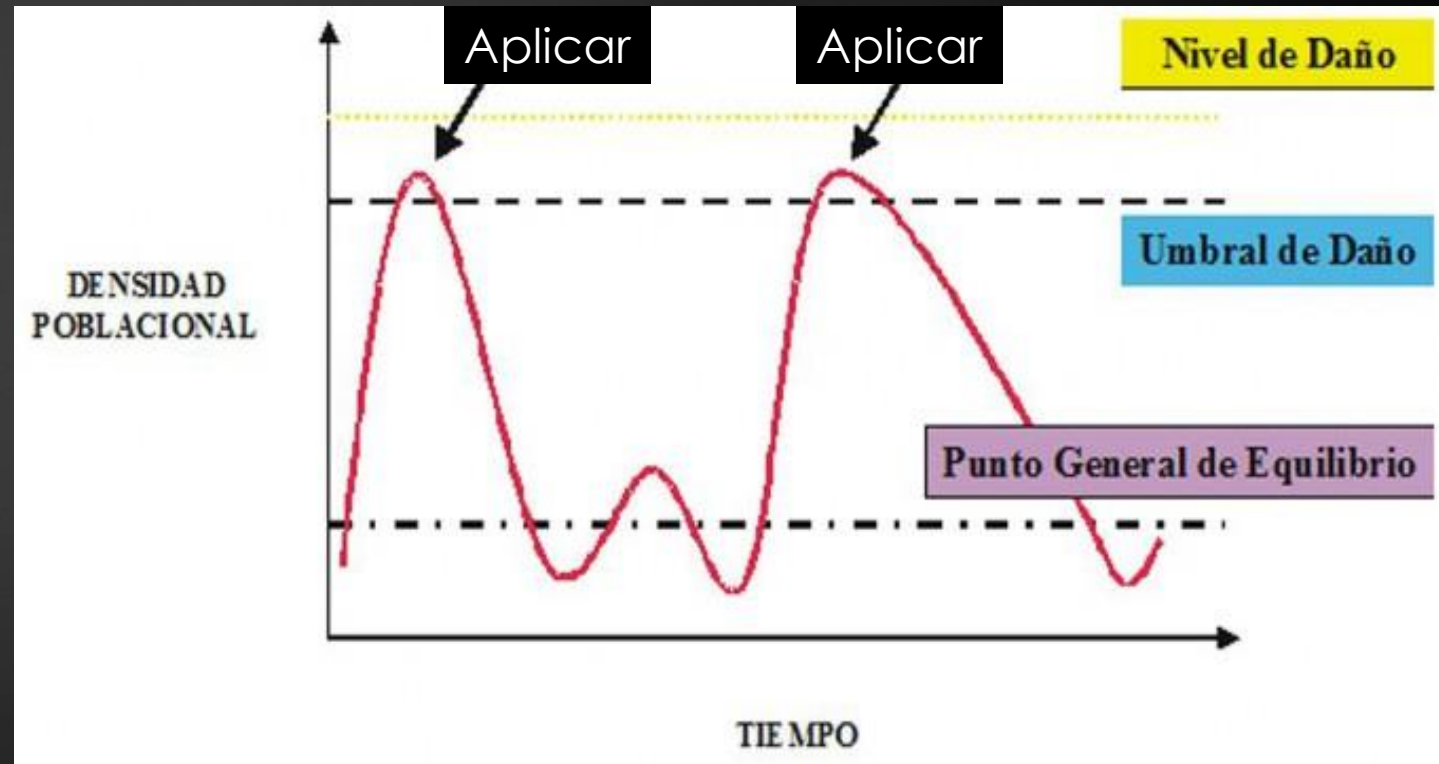
**Galería**  
tallo de papa quebradizo producto de...

**Documentos**  
79-Manejo integrado del tizon...

CONSORCIO PARACHILE

# Umbral de acción contra la plaga

- ▶ Posición (Punto) General de Equilibrio (PGE): es el promedio de la densidad poblacional de la plaga a través de un largo período de tiempo, como resultado de la interacción de los parasitoides-depredadores y patógenos.
- ▶ Nivel de Daño Económico (NDE): densidad mas baja de la población de una plaga que podría causar daño económico.
- ▶ Umbral Económico (UE): Densidad poblacional de la plaga a la cual las medidas de control deberían aplicarse para prevenir que su incremento alcance el daño económico.





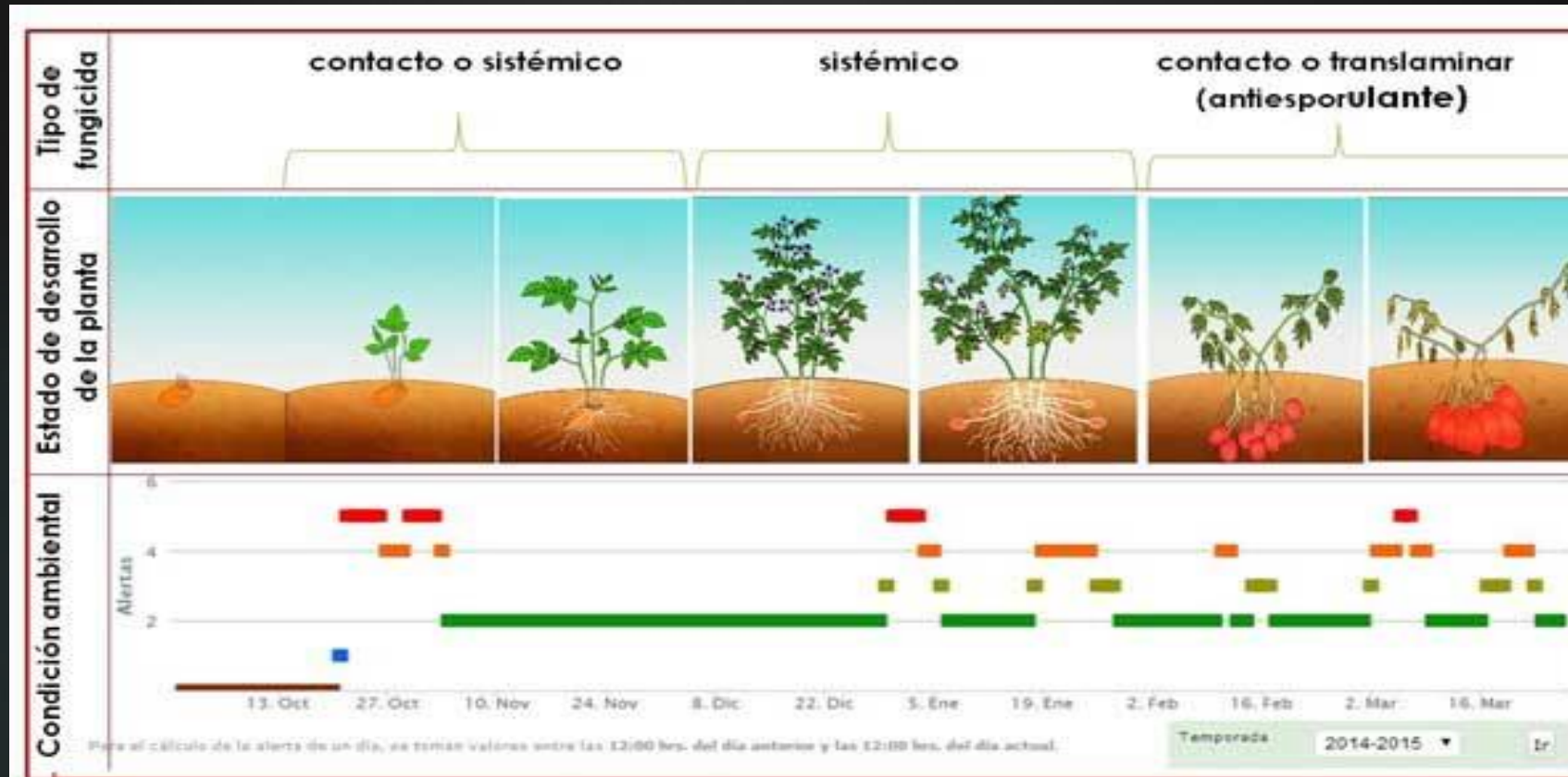
# Manejo de la plaga

- ▶ Implica la necesidad de reducir el nivel poblacional de la plaga, no su erradicación.
- ▶ Implica manejar una plaga por debajo del umbral económico, no aniquilarla.
- ▶ El nivel de población de la plaga que se debe tolerar dependerá de la actitud del agricultor y del consumidor por adquirir producto fresco sin daño y libre de patógenos





# Momento adecuado de la aplicación de los plaguicidas



- ▶ Aplicar solo cuando sea necesario, cuando el muestreo de la plaga muestra que ésta ha alcanzado el umbral económico, evitando las aplicaciones excesivas

# Estrategias fitosanitarias:





# Tácticas de MIE

Táctica	Elementos que la definen
Control Biológico	Introducción, conservación e incremento de enemigos naturales, antagónicos, hiperparásitos, depredadores, microbiales.
Control Genético	Plantas resistentes, transgénicas,
Control Cultural	Prácticas agronómicas: rotación, fechas de siembra, densidad
Control Físico-mecánico	Barreras físicas, pendiente del suelo, orientación de parcela
Control legal	Leyes federales, estatales (cuarentenas y campañas)
Control Químico	Uso de plaguicidas, fertilizantes

# Control cultural





# Control biológico o natural



# Control legal

- ▶ **1.- NORMAS INTERNACIONALES Y REGIONALES-  
expedidas por organismos internacionales**
- ▶ **2.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM o NOMs)  
expedidas por dependencias federales (obligatorias)**
- ▶ **3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS EMERGENTES (NOM-EM)  
expedidas por Dependencias Federales en caso de situaciones  
de emergencia (obligatorias)**
- ▶ **4.- NORMAS MEXICANAS  
expedidas por organismos de normalización (de observancia voluntaria)**



# Control químico

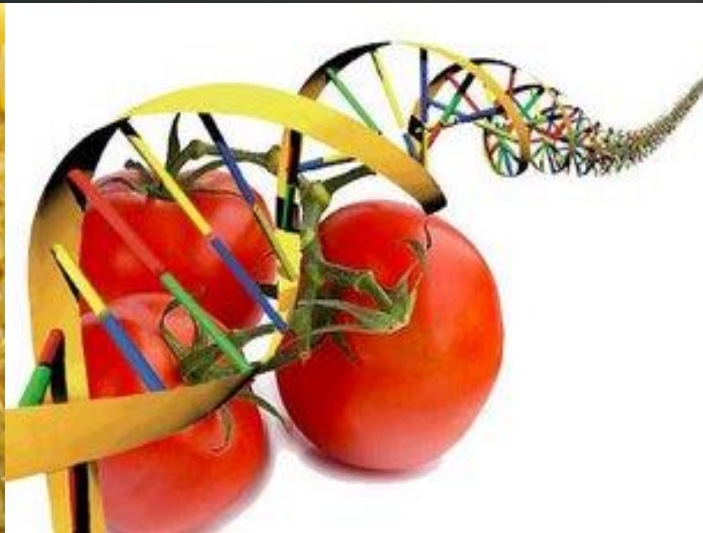
- ▶ Moléculas químicas sintéticas que matan o afectan la fisiología del patógeno.





# Control genético

- ▶ Uso de variedades resistentes, mediante la presencia de genes de resistencia en plantas a enfermedades.
- ▶ Plantas transgénicas a las que se les insertó un gen de resistencia





# Desventajas del MIE

- ▶ Desconocimiento de los principios del MIE por parte de los agricultores, técnicos, asesores y agentes gubernamentales.
- ▶ Se requiere personal especializado en el MIE en el ámbito local.
- ▶ Algunos de los productos agrícolas producidos bajo MIE no cumplen los estándares de calidad y sanidad de los mercados internacionales



# Factores que impiden la implementación del MIE

Políticas agrícolas cambiantes

Carencia de apoyo financiero

Sector agrícola reacio a adoptar MIE

Ausencia de interconexión entre organismos públicos y privados

Actitud negativa del productor a solucionar problemas

Falta de capacitación tecnológica y su difusión

Falta de toma de decisión del estado

Poca promoción de la filosofía del MIE en planes educativos



# Factores necesarios para implementar MIE

## **Adecuar la política pública para promover la adopción del MIE**

Cooperación entre investigadores, técnicos, agricultores y compañías de plaguicidas

Capacitar a los involucrados en MIE

Realizar investigación en MIE que respondan de acuerdo a las necesidades de los agricultores

Difundir el MIE donde intervengan agricultores

Incentivar a los agricultores para que implementen MIE

Apoyar la implementación del MIE a través de crédito, apoyos, cursos

Incorporar materias sobre MIE en los planes de estudio educativo.

# MIE y Sustentabilidad

- ▶ La filosofía del MIE se acopla perfectamente a los principios de agricultura sustentable, ya que sus estrategias y tácticas toman en cuenta los intereses de los productores y la sociedad, así como su impacto con el medio ambiente.



# MIE y Manejo Holístico

- ▶ El Manejo holístico, es un sistema regional participativo de manejo de plagas, dirigido al bienestar de la población a través de procesos y productos inócuos y de calidad para el autoconsumo y competitivos en el mercado.
- ▶ El manejo holístico toma en cuenta el entorno social, económico y ambiental de los agricultores, siendo este último el más importante.



# Manejo Holístico



# MIE y enfoque holístico



El manejo holístico toma en cuenta el entorno social, económico y ambiental de los agricultores, siendo este último el más importante.



# Consideraciones del MIE

- ▶ La filosofía del MIE pretende controlar las plagas por debajo de los niveles a los cuales podría causar daño económico, manteniendo a la vez, la integridad de los sistemas agrícolas mediante un uso mínimo de plaguicidas y máxima dependencia de los mecanismo de regulación natural





# Bibliografía

- ▶ Agrios G. 2007. Fitopatología. Limusa. 600p.
- ▶ Jorda M. C. 2007. Enfermedades más importantes que previenen el injerto de hortalizas. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ▶ Modino P y Vero S. 2006. Control Biológico de patógenos de plantas. Montevideo, Universidad de Agronomía de Uruguay.
- ▶ Toledo J y Infante F. 2008. Manejo Integrado de Plagas. Trillas. 327p
- ▶ Tello Marquina J.C, Camacho Ferre F. 2010. Organismos para el control de patógenos en los cultivos protegidos. Colección Agricultura 9. Cajamar. 528p.
- ▶ Achicanoy L. H. 2001. Estrategias Integradas para el control de enfermedades de las plantas. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellin. Vol. 54, Nos. 1 y 2, p. 1251-1273.