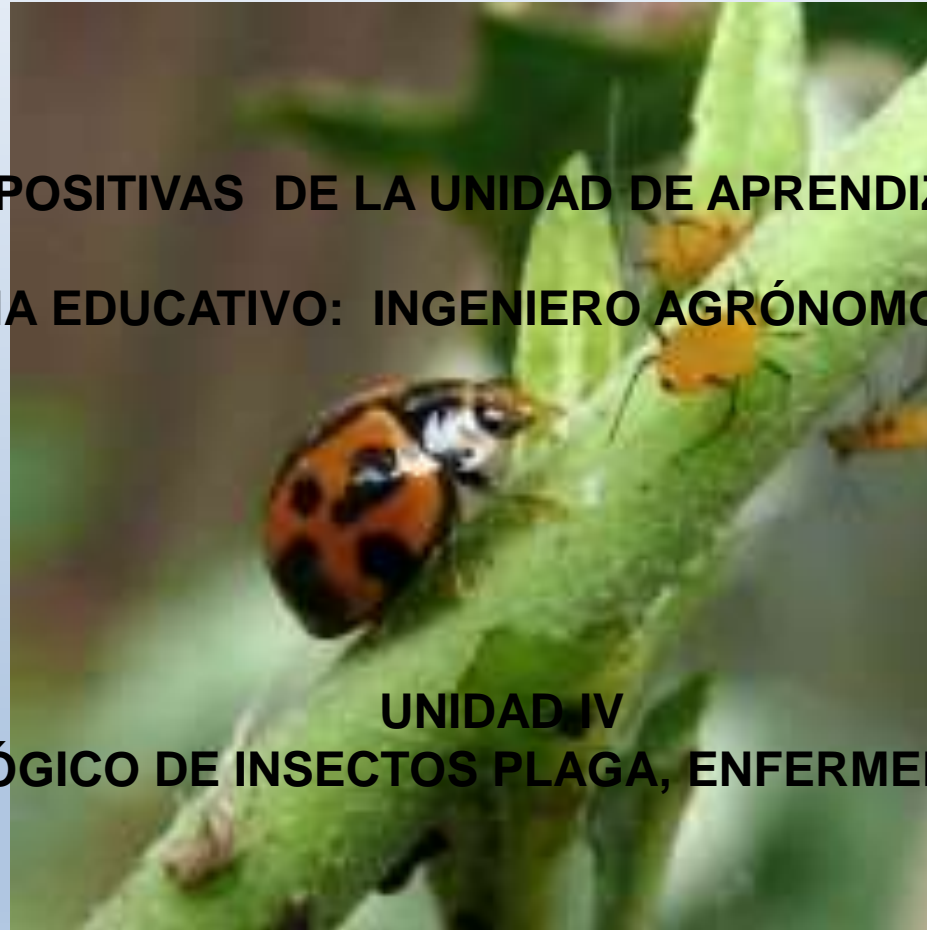




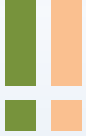
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**DIAPORAMA DE 41 DIAPOSITIVAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE AGROECOLOGÍA  
PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL**



**UNIDAD IV  
MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS PLAGA, ENFERMEDADES Y MALEZAS**

**ELABORÓ: M en Camb. Ma. Eugenia Guadarrama Guadarrama**



## UNIDAD IV

# MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS PLAGA, ENFERMEDADES Y MALEZAS

**Objetivo:** El discente será capaz de establecer un manejo adecuado ecológico de plagas, enfermedades y malezas, que le permitan establecer un equilibrio ecológico de la fauna del cultivo, organizando la diversidad de la vegetación dentro y alrededor de los cultivos específicos.



# INTRODUCCIÓN.

MIP surgió a principios de los años 70 como respuesta a las preocupaciones acerca de los impactos de los plaguicidas en el medio ambiente.





## El Manejo Integrado de Plagas (IPM, por sus siglas en inglés)

Método eficaz, que no daña al medio ambiente, combinación de prácticas.





El IPM utiliza todas las opciones apropiadas de manejo de plagas, incluyendo, los pesticidas.

Por el contrario, la producción orgánica de alimentos emplea el IPM, pero limita el uso de pesticidas







**Umbral Económico (UE):** la densidad de población de una plaga debe ser controlada para evitar o prevenir que se acerque al nivel de daño económico.





**Nivel de Daño Económica (NDE):** la densidad más baja de población de una plaga que va a causar daño económico

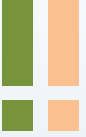




**Punto General de Equilibrio (PE):** es la densidad promedio de una población de insectos a través de un prolongado periodo de tiempo que no es afectada por las intervenciones temporales de las medidas de control



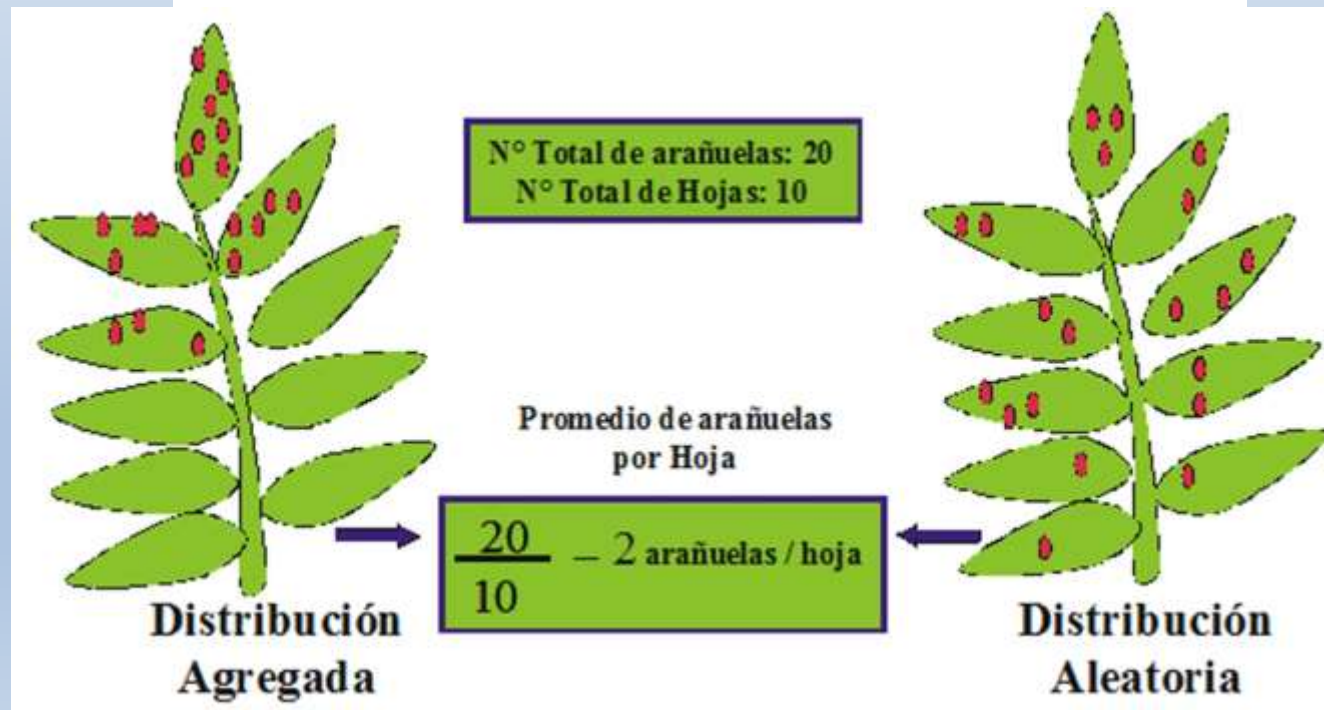


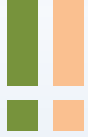


# EL IPM, SE LLEVA EN CUATRO ETAPAS

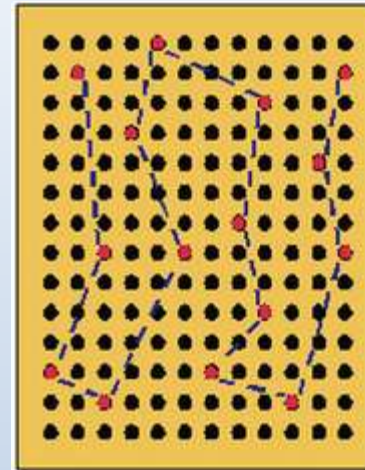


## 1. Determinar los umbrales de acción

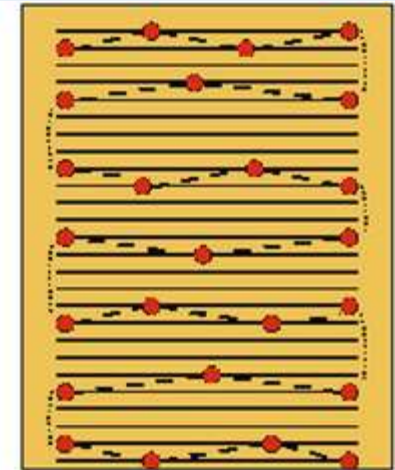




## 2. Monitorear e identificar plagas



Tradicional



Espaldero



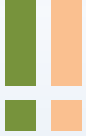




### 3. Prevención

Rotación de cultivos,  
selección de variedades  
resistentes a las plagas  
y enfermedades.





## 4. Control

Se lleva a cabo en dos fases:

a). Elección de controles de plaga que sean eficaces

b). Monitoreo, identificaciones y los umbrales de acción







## CONTROL CULTURAL DE PLAGAS INSECTILES



**Se lleva a cabo mediante la:**

1. Manipulación del medio ambiente.
  - a) rotación de cultivos
  - b) fechas de siembra
  - c) cultivo intercalado
  - d) densidad de siembra
  - e) manejo de las malezas dentro y en los bordes del campo





# DIVERSIDAD VEGETAL Y PROBLEMAS DE PLAGAS



Depende de:

1. Expansión de los campos, lo que trae como resultado monocultivos extensivos.
2. Patrones de rotación cortos con poca diversidad de especies.
3. Siembra homogénea de especies y/o variedades similares, lo que reduce la diversidad a nivel regional.





## DIVERSIDAD VEGETAL Y PROBLEMAS DE PLAGAS



4. Aumento en la densidad de cultivos huéspedes mediante la adopción de espaciamientos que fomentan las epidemias y brotes de plagas.

5. Aumento en la uniformidad de las poblaciones huéspedes, reduciendo, por lo tanto, la diversidad genética.





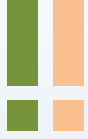


## PATRONES DE COMPORTAMIENTO DE UNA ENFERMEDAD EN LOS MONOCULTIVOS

1. La enfermedad aumenta al máximo su intensidad y gravedad, permaneciendo durante toda la duración del monocultivo.
2. La enfermedad aumenta hasta un nivel determinado, pero con una intensidad moderada, manteniéndose en equilibrio







## PATRONES DE COMPORTAMIENTO DE UNA ENFERMEDAD EN LOS MONOCULTIVOS



3. La enfermedad muestra una intensidad variable de desarrollo en ciclos irregulares.

4. La enfermedad aumenta hasta una intensidad máxima seguida por un período en que la gravedad declina.





## EFFECTOS DEL CULTIVO INTERCALADO SOBRE LA POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA (Alteri y Liebman 1986)

### 1. INTERFERENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DE LA BUSQUEDA DEL HUESPED

a). Camuflaje	Una planta huésped puede protegerse de los insectos plagas gracias a la presencia de otras plantas sobrepuestas (camuflaje de las plantas de frijol por rastrojos de arroz para la mosca del frijol)
b). El fondo del cultivo	Ciertas plagas prefieren que un cultivo tenga un trasfondo de un color y/o textura determinada (pulgones y escarabajos son más atraídos a un cultivo de col con un fondo de suelo desnudo que con el fondo de maleza)
c). Escondite o dilución	La presencia de plantas no huéspedes puede esconder o diluir el del estímulo atrayente: el estímulo atrayente de las plantas huéspedes provocando y alterando los procesos de alimentación y reproducción de los insectos.
d). Repelente del estímulo químico	Los olores de ciertas plantas pueden interrumpir la dinámica de búsqueda del huésped, ejem: plantas de la orilla repelen los saltamontes en los frijoles

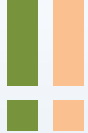


## EFFECTOS DEL CULTIVO INTERCALADO SOBRE LA POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA (Alteri y Liebman 1986)



### 2. INTERFERENCIA EN EL DESARROLLO POBLACIONAL Y SUPERVIVENCIA

a). Barreras mecánicas	Bloquean la dispersión de herbívoros por medio de los policultivos
b). Carencia del estímulo	La presencia de plantas huéspedes y no huéspedes puede afectar la colonización de herbívoros, si un herbívoro invade una planta no huésped, abandonara el cultivo más rápidamente que si lo hace en una planta huésped
c). Influencia del microclima	La sombra que proviene de follaje más denso puede afectar la fuente de alimentación de algunos insectos y/o aumentar la humedad relativa, la que puede favorecer el desarrollo de hongos entomopatógenos
d). Influencias bióticas	Los cultivos intercalados puede favorecer el aumento de enemigos naturales

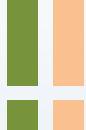


## SISTEMAS DE CULTIVOS MULTIPLES QUE PREVIENEN EFICAZMENTE LOS BROTES DE PLAGAS



3. SISTEMAS DE CULTIVOS MULTIPLES	PLAGAS REGULADAS	FACTOR RELACIONADO
Frijol en relevo de manera intercalada con trigo de invierno	<i>Empoasca fabae</i> y <i>Aphis fabae</i>	Deterioro de la conducta de búsqueda visual de los Afidos dispersos
Cultivos de <i>Brassica</i> y <i>Phaseolus</i>	<i>Brevicorine brassicae</i> y <i>Delia brassicae</i>	Mayor depredación e interrupción del comportamiento de oviposición
Brotos de Bruselas intercalados con haba y/o mostaza	<i>Phyllotreta cruciferae</i> y afido de la col <i>Brevicoryne brassicae</i>	Reducción de los cultivos trampa de apariencia vegetal, aumento del control biológico
Col intercalada con trébol blanco y morado	Erioschianbrassicae, afidos de col y mariposas de la col	Interferencia con la colonización y aumento de los escarabajos del suelo
Yuca intercalada con caupí	Mosca banca <i>Aleurotrachelus socialis</i> y <i>Trialeurodes variabilis</i>	Cambio en el vigor de la planta y mayor abundancia de enemigos naturales
Maíz intercalado con frijol, haba y calabaza	<i>Tetrachinus urticae</i> y <i>Macroductylus sp</i>	Mayor abundancia de depredadores
Cultivo en franjas alternadas de coliflor con nabos o caléndulas	Escarabajos de los brotes <i>Meligethes aeneus</i>	Cultivo trampa





## SISTEMAS DE CULTIVOS MULTIPLES QUE PREVIENEN EFICAZMENTE LOS BROTES DE PLAGAS

3. SISTEMA DE CULTIVOS MULTIPLES	PLAGAS REGULADAS	FACTOR RELACIONADO
Cultivo en franjas de algodón y alfalfa, por una parte, maíz y soya por otra	Gusano de maíz ( <i>Heliothis zea</i> ), y gusano de la col <i>Trichoplusia ni</i> )	Mayor abundancia de depredadores
Cultivo intercalado de caupí y sorgo	Escarabajo defoliador <i>Oetheca bennigseni</i>	Interferencia de corrientes de aire
Pepinos imntercalados con maíz y brocoli	<i>Acalymma vittatum</i>	Interferencia con el movimiento y tiempo de permanencia en las plantas huéspedes
Cacahuete intercalado con frijol	<i>Aphis craccivora</i>	Afidios atrapados en pelos epidérmicos de los frijoles
Cultivo en franjas de melón de castilla y trigo	<i>Myzus persicae</i>	Índice de oviposición inferiores, cultivo trampa
Duraznos intercalados con fresas	<i>Ancyliis comptana</i> y <i>Grapholita molesta</i>	Aumento poblacional de parasitos ( <i>Macrocentrus ancylivora</i> , <i>Microbracon gelechise</i> y <i>Lixophaga variabilis</i> )



# ECOLOGÍA Y MANEJO DE MALEZAS



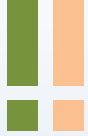
## Factores que favorecen el desarrollo de la maleza

1. Requisitos de germinación ampliamente satisfechos: la labranza aumenta la germinación de semillas.
2. La discontinua y marcada periodicidad de germinación.



*Avena fatua L.*

*Avena fatua germina mejor en primavera y en otoño, y Chenopodium album, a fines de primavera y a principios de otoño.*



# ECOLOGÍA Y MANEJO DE MALEZAS



## Factores que favorecen el desarrollo de la maleza

3. La longevidad de las semillas:

Las semillas de *Oenothera biennis*, *Verbascum blattaria* y *Rumex crispus* pueden permanecer viables, incluso, después de 80 años.



*Oenothera biennis*



*Verbascum blattaria*





# ECOLOGÍA Y MANEJO DE MALEZAS



## Factores que favorecen el desarrollo de la maleza

4. La dormancia variable de las semillas.

5. El rápido crecimiento entre la fase vegetativa y la floración.

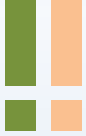


*Oenothera biennis*



*Verbascum blattaria*





6. La alta producción de semillas bajo condiciones favorables: por ejemplo, *Amaranthus retroflexus* puede producir hasta 110.000 semillas por planta.

7. La capacidad para producir semillas prácticamente durante todo el período de crecimiento





8. Autocompatibles, pero no totalmente autógamas o apomícticas (malezas anuales pueden producir semillas sin agentes polinizantes externos)

9. La adaptación a la polinización cruzada mediante visitantes no especializados o por el viento.



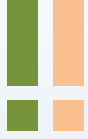


10. La adaptación a la dispersión de larga y corta distancia .

11. Las perennes tienen una reproducción o regeneración vegetativa vigorosa a partir de fragmentos (rizomas, brotes alarmantes, bulbos, raíces primarias, etc.)







12. La capacidad para competir entre especies mediante medios especiales (rosetas, sustancias aleoquímicas).

13. La capacidad para tolerar y adaptarse a ambientes variables.



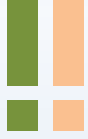


## **COMPETENCIA CULTIVO/MALEZA**



Las interacciones cultivo/maleza varían de acuerdo a las regiones geográficas, a los diferentes cultivos e incluso son distintas entre los mismos cultivos.





## COMPETENCIA CULTIVO/MALEZA



### Factores que afectan la competencia cultivo/maleza

**1. Período de crecimiento de malezas en relación con la emergencia del cultivo**

**2. Variedades y tipos de cultivos:**

- Cultivos con dosel de rápida formación
- Cultivos altos con un extensa área foliar







**3. Densidad de las poblaciones de malezas:** el aumento de la densidad de malezas reduce el crecimiento y el rendimiento del cultivo.





4. **Especies de malezas:** la maravilla alta (*Ipomoea purpurea*) es más competitiva en el algodón que la *Cassia obtusifolia* a similares densidades de malezas.







## 5. Tipo de suelo

## 6. Humedad del suelo

**7. Fisiología de las malezas:** el mecanismo fotosintético C4 proporciona cierta ventaja a malezas que colonizan cultivos, donde la intensidad de la luz y la temperatura son altas.

pastos, *Amaranthus spp.* y *Setaria spp.*







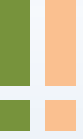
# MANEJO Y ECOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS



## *Epidemiología y manejo de las enfermedades*

Factores que afectan el desarrollo de las enfermedades

1. La cepa virulenta de un agente patógeno (hongos, bacterias o virus) debe presentar una baja frecuencia en el huésped (cultivo).
2. El huésped (cultivo) que es susceptible a esta cepa se debe distribuir ampliamente en una región.
3. Las condiciones ambientales deben ser favorables para el desarrollo de los agentes patógenos.



**Epidemia:** es una enfermedad ampliamente extendida que afecta a muchos individuos en una población. Local.





**Endemia:** es una enfermedad localizada en un lugar geográfico muy determinado y con un alto número de personas afectadas.  
Zona geográfica.

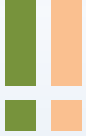






**Pandemia:** es la enfermedad que se presenta a lo largo de un área geográfica extensa (en diversos continentes).





## PRÁCTICAS QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE UNA ENFERMEDAD:



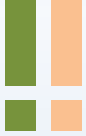
1. Expansión de los campos
2. Agregación de campos
3. Aumento en la densidad de los cultivos huéspedes.



## PRÁCTICAS QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE UNA ENFERMEDAD:

4. Disminución en la diversidad de especies y varietal de las poblaciones huéspedes.
5. Aumento de los patrones de corta rotación y o monocultivo.
6. Uso de fertilización, riego y otras modificaciones ambientales del cultivo.





## **ESTRATEGIAS EPIDEMIOLOGICAS PARA DISMINUIR AL MÍNIMO LAS PÉRDIDAS CAUSADAS POR ENFERMEDADES:**

1. Eliminar o reducir el inóculo inicial ( $X_0$ ) o retardar su aparición a comienzos de la temporada.
2. Disminuir o bajar la tasa de desarrollo de la enfermedad ( $r$ ) durante el período de crecimiento.
3. Acortar el tiempo de exposición de un cultivo al agente patógeno, utilizando variedades de corta duración o fertilización y prácticas de riego que eviten que el crecimiento de un cultivo sea lento.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Enkerlin, E. C., Cano, J., Garza, R. A. y Vogel, E. 2001. Ciencia Ambiental y Desarrollo sostenible. Thomson Editores, México.
2. Pizano, M. M. 1997. Floricultura y Medio Ambiente, La Experiencia Colombiana. Ed. HortiTecnia. Ltda.. Colombia.
3. Rothery, Brian. Normas en la Industria de los servicios ISO 9000, ISO 14000. Ed. Panorama.
4. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. La Gestión ambiental en México. 463 p.
5. Carlos, S. L. y Lola, M. L. 2002. Manual para la gestión medioambiental en el hogar. Ed. Terra. México. 78 p.
6. Jorge, G., y Diego, A. 1999. Manual de implementación de un sistema de gestión ambiental en la empresa forestal. Chile. 92 p.
7. Fundación Sinaloa EcoRegión, A. C. 2004. Programa de Gestión Ambiental Sustentable. 26 diapositivas.
8. Centro Internacional Para el Desarrollo en Canadá. 2008. Guía metodológica para la construcción del SIGA. Edición: Marcos Adamson-Badilla. 117 p.
9. <http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/descentralizacion/Pages/marcojuridicofederal.aspx>