



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	KOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 8
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340006	ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 14.0	SERIACION 3340026		TRIM. VIII Ó IX	
H.PRAC. 17.0				

**OBJETIVO (S) :**

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

Estrategias para la protección vegetal en los sistemas agrícolas.

PROBLEMA EJE

La protección vegetal en los sistemas agrícolas.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Analizar la protección vegetal como parte de las interacciones entre las plantas cultivadas y el ambiente que afecta su productividad y rendimiento. Desarrollar y aplicar estrategias de prevención y protección vegetal, mediante el manejo integrado de plagas y enfermedades.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Evaluar la problemática relativa a los agentes causales bióticos y abióticos que afectan la producción agrícola.
- Implementar las metodologías para la estimación de daños económicos.
- Aplicar estrategias de control y manejo fitosanitario.
- Analizar los criterios de normatividad vigente y su aplicación en materia de protección vegetal.

**CONTENIDO SINTETICO:**

UNIDAD I. LA PROTECCIÓN VEGETAL Y AGENTES CAUSALES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

1.1 Generalidades: concepto de protección vegetal.

1.1.1 Antecedentes históricos.

1.1.2 Efecto de la protección vegetal en los sistemas de producción y productos agrícolas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 526  
*Norma Tondero López*  
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	2/ 8
CLAVE	3340006	ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

1.1.3 Reconocimiento en campo y laboratorio de signos y síntomas causados por agentes bióticos y abióticos.

1.1.4 Sistema epidemiológico: Hospedante, patógeno, medio ambiente, manejo.

#### UNIDAD II. ESTIMACIÓN DE DAÑOS EN CULTIVO DE INTERÉS AGRÍCOLA

2.1 Técnicas de monitoreo de plagas y enfermedades.

2.1.1 Uso de drones para el monitoreo de plagas y enfermedades.

2.2 Tipos de muestreo (absoluto, relativo y selectivo).

2.2.1 Técnicas de muestreo.

2.2.2 Tamaño óptimo de muestras de malezas, plantas parásitas, artrópodos, microorganismos, patógenos y/o antagonicos, vertebrados plaga en campo (aves y roedores).

2.2.3 En cultivos introducidos.

2.3 Conceptos básicos sobre estimación de daños desde el punto de vista económico.

2.3.1 Umbral económico.

2.3.2 Umbral de acción.

2.3.3 Nivel de daño económico.

2.3.4 Posición general de equilibrio.

2.3.5 Toma de decisiones.

#### UNIDAD III. ESTRATEGIAS DE CONTROL Y MANEJO FITOSANITARIO

3.1 Conceptos y componentes del manejo integrado de plagas (MIP) y su efecto secundario en el ambiente y la salud.

3.1.1 Estrategia de convivencia.

3.1.2 Estrategia de prevención o profilaxis.

3.1.3 Estrategias de supresión.

3.1.4 Estrategia de manejo.

3.2 Tácticas del Manejo Integrado de Plagas.

3.2.1 Control biológico.

3.2.2 Control cultural.

3.2.3 Control físico y mecánico.

3.2.4 Control autocida.

3.2.5 Control legal.

3.2.6 Control etológico.

3.3 Estrategias de manejo químico.

3.3.1 Conceptos y clasificación de los agroquímicos.

3.3.2 Selección de grupos toxicológicos y su modo de acción.

3.3.3 Reconocimiento de acuerdo con el grado de su toxicidad.

3.3.4 Equipo de protección, su importancia y uso.

3.3.5 Primeros auxilios en caso de intoxicación.

3.3.6 Programa Campo Limpio y beneficios a la protección de cultivos.

3.3.7 Programa de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero Lopez*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	3/ 8
CLAVE	3340006	ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

- 3.4 Impacto Fitosanitario en los cultivos de innovación agrícola.
- 3.5 Fases fenológicas y ciclos de vida de plagas.
- 3.6 Nuevas tecnologías de manejo fitosanitario .
- 3.6.1 Plantas transgénicas con resistencia a herbicidas, a artrópodos, fitopatógenos y nematodos fitoparásitos.
- 3.6.2 Manejo de Software, aplicaciones, conocimiento en monitoreo satelital, drones.

UNIDAD IV. LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD EN LA PROTECCIÓN VEGETAL

- 4.1 Conceptos y marco de referencia.
- 4.2 Normalización.
- 4. Normas Oficiales Mexicanas en materia fitosanitaria.
- 4.4 Regulación fitosanitaria.
- 4.5 Marco regulatorio fitosanitario sobre la actualización de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria.
- 4.6 Campañas de protección fitosanitaria.
- 4.7 Servicios y técnicas fitosanitarios.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE :**

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en cuatro unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se revisará durante la primera y segunda semanas; la unidad dos se abordará entre la tercera y quinta semana; la unidad tres se desarrollará de la sexta a la novena semana; la unidad cuatro en la décima y onceava semana.
- 2) Los aspectos teóricos se abordarán mediante discusiones grupales o presentación de seminarios y los prácticos a través de sesiones experimentales, trabajos de campo y desarrollo en el laboratorio. El alumnado participará activamente buscando, procesando y seleccionando información, la cual asimilará y la aplicará en el problema en estudio.
- 3) Se desarrollarán estrategias operativas con diferentes niveles de aprendizaje y metodologías, considerando al trabajo de investigación como eje integrador para la construcción del conocimiento. Se programarán sesiones de tutoría para los equipos de trabajo.
- 4) El personal académico conducirá el proceso de enseñanza-aprendizaje interviniendo en las áreas del conocimiento que se requieran reforzar para el aprendizaje, asesorará la investigación y se encargará de la evaluación global del alumnado para fines de acreditación.
- 5) Los espacios de enseñanza incluirán aulas y laboratorios tanto físicos como virtuales, además de espacios extramuros de la universidad y salidas de campo. En todos los espacios se considerará el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
- 6) Se impartirán las unidades de enseñanza-aprendizaje bajo las siguientes modalidades: Escolarizada o presencial: es la que se imparte en las aulas y se caracteriza por la coincidencia espacial y temporal entre el alumnado y el personal académico. Extraescolar o remota: es la que se lleva a cabo



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 526  
*Norma Tondero Lopez*  
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO



NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	4 / 8
CLAVE	3340006	ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

a través de una plataforma tecnológica educativa, de medios electrónicos u otros recursos didácticos. Mixta: es la que combina las modalidades escolarizada o presencial y extraescolar o remota.

**PRÁCTICAS MODULARES**

1. Reconocimiento de daños, signos y síntomas de plagas y enfermedades en campo y laboratorio.
2. Muestreo y monitoreo de plagas y enfermedades.
3. Estimación de daño en cultivos de interés agrícola.
4. Control físico de plagas y enfermedades.
5. Manejo Fitosanitario a distancia en Laboratorios de Sanidad Vegetal.
6. Control biológico de plagas y enfermedades.
7. Control químico de plagas y enfermedades.
8. Control cultural de plagas y enfermedades.
9. Control mecánico de plagas y enfermedades.
10. Control legal.
11. Calibración de equipo para la aplicación de agroquímicos.
12. Aplicación de agroquímicos.
13. Acumulación de agroquímicos en productos agrícolas.
14. Vigilancia epidemiológica.
15. Identificación de semillas de malezas de importancia cuarentenaria.
16. Insectos y ácaros de importancia cuarentenaria.
17. Regulación y monitoreo de productos vegetales con presencia de hongos, nematodos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas cuarentenarios.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global

Los elementos a evaluar durante el desarrollo de la UEA serán:

- 1) Producción académica: se refiere a la entrega de trabajos escritos, exposiciones en medio audiovisuales, participación y reporte de actividades de laboratorio, participación y reporte de prácticas de campo.
- 2) Evaluación escrita de conocimiento y manejo de contenidos teóricos, metodológicos y técnicos.
- 3) Participación en clase: se refiere a la pertinencia y aporte de las mismas durante el desarrollo de la UEA.
- 4) Investigación modular: se integra alrededor de un trabajo de investigación modular sobre un tema relacionado con el objeto de transformación. El trabajo incluye los siguientes aspectos: revisión bibliográfica, elaboración de un protocolo de investigación, diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información, y presentación de la investigación.

Para acreditar la UEA se deberá obtener una evaluación de S, equivalente al 60% en cada uno de los rubros mencionados a continuación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	5/ 8
CLAVE	3340006	ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

Producción académica escrita 10%  
 Participación y reporte de prácticas de campo 10%  
 Participación y reporte de prácticas de laboratorio 10%  
 Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 20%  
 Participación en clase 10%  
 Investigación modular 30%  
 Presentación de la investigación 10%

**Evaluación de Recuperación**

Para acreditar la UEA se deberá obtener una evaluación de S, equivalente al 60% en cada uno de los rubros mencionados a continuación.

Evaluación escrita 60%  
 Investigación modular 40%

La evaluación escrita incluye todos los temas teóricos de la UEA, así como su aplicación en campo y laboratorio, considerando la capacidad para interpretar resultados.

El alumnado que no haya cursado la UEA o no cuente con Evaluación Global, deberá presentar un trabajo de investigación o revisión sobre un tema relacionado con el objeto de transformación, que será definido por el personal académico asignado a la Evaluación de Recuperación del trimestre vigente.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Aceves, N. V. A., et al. (2011) Efectividad biológica de Regent 2% G (Fipronil) para el control de plagas del suelo en maíz en San Martín Hidalgo, Jalisco. Entomología Mexicana. 10, 449-452.
2. Agríos, G. M. (2001) Fitopatología (2a. Edición). México: Ed. LIMUSA, Noriega editores.
3. Arredondo, B. H. C., Rodríguez L. A. (2008) Casos de Control Biológico en México. México: MUNDIPRENSA.
4. Arroyo, L. J. l., et al. (2010) Control químico del Psílido Asiático de los Cítricos en México: selección de insecticidas y épocas de aplicación. Primer Simposio Nacional sobre investigación para el manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México. INIFAP.
5. Badii, M. H., et al. (2000) Fundamentos de muestreo. En Badii, M. H., Flores, A. E., Galán, W. L. J. (editores). Fundamentos y perspectivas de control biológico (pp. 129-144). México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
6. Barrera, J.F. (2008) Manejo Integrado de Plagas Conceptos y Estrategias. Manejo Integrado de Plagas/J. Toledo Arreola & F. Infante Martínez (eds.) p. 13-33. Peterson, R. K., Higley, L. G., and Pedigo, L. P. 2018. Whatever happened to IPM?. American Entomologist, 64(3), 146-150.
7. Bejarano, G. F. (2017) Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**



ADECUACION  
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero López*  
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO



- Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C. (RAPAM). Texcoco, Edo. México. <https://www.rapam.org/wpcontent/uploads/2017/09/Libro-Plaguicidas-Final-14-agst-2017sin-portadapdf>
8. Bojórquez, B. G., et al. (2011) Manejo de Malezas en México. Vol. 1. Maleza Terrestre. México: Universidad Autónoma de Sinaloa. ASOMECIMA A. C.
  9. Cepeda-Siller, M. (2008) Manejo de plagas: cuarentenadas. México: Trillas.
  10. Cervantes, M. J. F., et al. (2004) Bioecología de ácaros y áfidos de importancia agrícola en México. México: División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana.
  11. Cibrián, T. D. (2013) Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales y comerciales. México: División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo.
  12. Cibrián, T. D., et al. (1995) Insectos forestales de México. México: UACH., SFFS, SARH., Forest Service, USDA, Natural Resources, Canada; Forestry Commission, FAO.
  13. CIPF. (2005) Directrices para la exportación, el envío, la importación y liberación de agentes de control biológico y otros organismos benéficos. (En línea). Disponible en: <http://www.fao.org/3/j5365s/j5365s.pdf>. Fecha de consulta: 16-02-2016
  14. Contreras, B. A. J., Tejeda, T. A. G., García, S. J. A. (2003) Las aves como plaga, controles y manejo. Ciencia UANL 6 (1), 93-98.
  15. Cortez, M. E., V., et al. (2011) Efectividad de insecticidas novedosos al 100% y 50% de la dosis sobre gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en maíz. Entomología Mexicana. 10, 488-492.
  16. Espinoza, G. F. y Sarukhán J. (1997) Manual de malezas del Valle de México. México: UNAM, FCE. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica.
  17. Estrada, V. E. G., et al. (2012) Ácaros de importancia en el suelo. Colegio de Postgraduados. México.
  18. Estrada, V. E. G., et al. (2013) Fauna del Suelo 11. Micro, meso y macrofauna. México: Colegio de Postgraduados.
  19. Ferrera-Cerrato R. (2007) Microbiología agrícola: hongos, bacterias, micro y macrofauna, control biológico y planta-microorganismo. México: Trillas.
  20. Flores M. A., et al. (2013) Entomotoxicidad de extractos de lirio acuático *Eichhornia crassipes* sobre el gusano falso medidor *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Nocturnidae). Entomología Mexicana. 12, 289-293.
  21. García, A. E. J. y Pacheco, F. C. (2012) El complejo "Gallina Ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la Ciénega, municipio de Malinaltepec, Guerrero, México. Entomología Mexicana. 11, 471-475.
  22. García-Ruiz, A. (2009) Fusariosis del clavel: *Fusarium oxysporum* f sp. *dianthi*: últimos avances en su control. Agrotécnicas. Madrid.
  23. Gómez-Brindis, J. G. (2011) Herbicidas agrícolas: formulaciones, usos, dosis y aplicaciones. México: Trillas.
  24. Hueso, G. E. J., et al. (2013) Estudio de patogenicidad de cepas y aislados de nematodos entomopágenos contra *Scyphophorus acupunctatus*



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 3340006

ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCION VEGETAL EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

- (Coleoptera: Curculionidae) Gyllenhal. Entomología Mexicana. 12, 403-409.
25. Jiménez C. V., et al. (2002) Resistencia de las plantas a las enfermedades y plagas. México: UAM.
  26. León, G. A , Gómez Q. R. et al. (2007) Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Bogotá. Colombia: Grupo Latino Editores.
  27. Lesur, L. (Coord.). (2006) Manual de plagas y enfermedades agrícolas: una guía paso a paso. México: Trillas.
  28. Marañón H. S., Domínguez Y., Sánchez R. (1999) Bases metodológicas para la evaluación de poblaciones en el manejo de plagas. CBS, UAM-X. México: Cuadernos 39.
  29. Maredi, K. M., Dakouo D. y Mota-Sanche D. (2003) Integrated Pest Management in the Global Arena. CABI Publishing.
  30. Mareggiani, G. (2008) Zoología agrícola. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
  31. Monroy R. B., et al. (2011 ). Efectividad biológica de Lambdacihalotrina 6.5% CE (concentrado emulsionable) para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en maíz. Entomología Mexicana. 10, 316-319.
  32. Morón, M. A y Terrón, R. (2011). Entomología práctica. Una guía para la identificación de insectos con importancia agropecuaria, médica, forestal y ecológica en México. México: Instituto de Ecología, A.C.
  33. Onstad, D. W. (2008) Insect Resistance Management: Biology, Economics and Prediction. Elsevier.
  34. Pacheco, F. C. y Silva A M. (2011) Insectos asociados a los daños en el cultivo de maíz en dos localidades del municipio de Malinaltepec, Guerrero, México. Entomología Mexicana. 10, 325-328.
  35. Padilla J., López A (2002) Alimentos transgénicos. México: ADN Editores.
  36. Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (2004) Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario XX. Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología.
  37. Reyes, G. (1998) Cómo escribir bien en español. Manual de redacción. Madrid.
  38. Rodríguez del Bosque, L. A y Morón, M. A (2010) Ecología y Control de Plagas Edafícolas. México: Instituto de Ecología, A. C.
  39. Rodríguez-Mejía, M. L. (2010) Enfermedades bacterianas en hortalizas. México: Universidad Autónoma Chapingo.
  40. Romero-Rosales, F. (2000) Resistencia vegetal a insectos y ácaros: los conceptos y las bases. México: Universidad Autónoma Chapingo.
  41. Romero, R. F. (2004). Manejo Integrado de plagas: Las bases, los conceptos, su mercantilización. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo. De México.
  42. SAGARPA. México. (2000) Legislación y Normatividad fitosanitaria. Fitófilo. Edición especial. SAGARPA.
  43. Saunders, J. L., Coto, D. T., King, A. B. S. (1998) Las plagas invertebradas de los cultivos anuales alimenticios en América Central. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
  44. Teliz, O. D. (2000) Enfermedades del maíz, frijol, trigo y papa. México: Colegio de postgraduados.
  45. Torres, M. G., Zapote, M. C. A., López, R. F. J. (2010) Guía técnica para la identificación de semillas de malezas en alpiste (Phalaris canariensis



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Retz.). México: SENASICA.

46. Trigiano, R. N. (2008) Plant pathology concepts and laboratory exercises. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis.
47. Urias, M. C., Rodríguez, M. R., Alejandre, A. T. (1992) Afidos como vectores de virus en México. Vol.1. Contribución a la ecología y control de áfidos en México. Montecillo, México: C. P. Centro de fitopatología.
48. Vibrans, H. and Tenorio, L. P. (2012) Malezas de México. Conabio. Versión 2012. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
49. Watanabe, T. (2010) Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis.
50. Watanabe, T. (2018) Pictorial atlas of soilborne fungal plant pathogens and diseases. Boca Raton, FL: Taylor & Francis.

Recursos disponibles en la red:

- Fungicide Resistance Action Committee (FRAC). Disponible en línea: <https://www.frac.info/>
- Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). Disponible en línea: <https://irac-online.org/>
- Clasificación de virus ViralZone. Disponible en línea: <https://viralzone.expasy.org/>
- Revista Mexicana de Fitopatología. Disponible en línea: <http://rmf.smf.org.mx/>
- Sociedad Mexicana de Entomología. Disponible en línea: <http://www.socmexent.org/>
- California Weed Science Society. Disponible en línea: <https://www.cwss.org/>
- Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México. Disponible en línea: <https://www.rapam.org/>



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 526

*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO