



UNIDAD	YOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 8
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	43
3340002	INTERACCIONES BIÓTICAS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 12.5	SERIACION		TRIM. V ó VI	
H.PRAC. 18.0				

OBJETIVO (S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

Interacciones bióticas en los sistemas agrícolas.

PROBLEMA EJE

El impacto de las interacciones bióticas en la producción de los sistemas agrícolas.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Identificar y analizar el efecto de las interacciones bióticas en los sistemas agrícolas, aplicando metodologías de diagnóstico para evaluar su impacto en la producción.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer e identificar elementos conceptuales y metodológicos para realizar el diagnóstico de los agentes bióticos involucrados en las interacciones en los sistemas agrícolas.
- Aplicar los métodos de muestreo y colecta de agentes bióticos involucrados en las interacciones en los sistemas agrícolas.
- Reconocer y determinar a los organismos involucrados en las interacciones en los sistemas agrícolas.
- Analizar y evaluar las interacciones de organismos nocivos y/o benéficos en los sistemas agrícolas y su impacto en la producción.

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. LAS INTERACCIONES DE LOS AGENTES PRESENTES EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 5260

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- 1.1 Interacciones entre agentes bióticos e inertes en los sistemas agrícolas.
- 1.1.1 Componentes bióticos y su diversidad en los sistemas agrícolas.
- 1.1.1.1 Identificar y caracterizar bacterias, hongos, virus, viroides, plantas, ácaros, insectos, aves y mamíferos de los sistemas agrícolas.
- 1.2 Agentes, síntomas y tipos de interacciones benéficas y/o nocivas en los sistemas agrícolas.
- 1.2.1 Identificar los agentes y caracterizar los síntomas resultantes de las interacciones en los sistemas agrícolas.
- 1.3 Relaciones tróficas en los sistemas agrícolas.
- 1.3.1 Componentes bióticos de los sistemas agrícolas en sus niveles tróficos.
- 1.4 Concepto de competencia, depredación, fitoparasitismo, mutualismo y otros.
- 1.4.1 Relaciones simbióticas existentes en los sistemas agrícolas.
- 1.5 Mecanismos de acción de los insectos y fitopatógenos sobre las plantas.
- 1.5.1 Identificar los mecanismos de acción entre insectos-planta y fitopatógeno-hospedero.
- 1.6 Efectos de los insectos y fitopatógenos sobre la fisiología de las plantas (fotosíntesis, respiración, translocación de agua y nutrientes, transpiración, permeabilidad de las membranas celulares).
- 1.6.1 Analizar estudios de caso sobre manejo de poblaciones para obtener un sistema agrícola en equilibrio.

UNIDAD II. TÉCNICAS PARA EL MUESTREO, COLECTA Y PRESERVACIÓN DE AGENTES BIÓTICOS INVOLUCRADOS EN LAS INTERACCIONES BIÓTICAS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

- 2.1 Reconocimiento de los efectos causados por las interacciones de los microorganismos, herbívoros y flora asociados a las plantas (síntomas, signos, daños y beneficios) en los sistemas agrícolas.
- 2.1.1 Observar y reconocer a nivel de campo los efectos causados por las interacciones de los microorganismos, herbívoros y flora asociados a las plantas (síntomas, signos, daños y beneficios) en los sistemas agrícolas.
- 2.2 Métodos de muestreo de los microorganismos asociados a las plantas (hongos, bacterias, virus, entre otros).
- 2.2.1 Métodos para muestreo de microorganismos asociados a las plantas (hongos, bacterias, entre otros).
- 2.3 Métodos de muestreo de los artrópodos-herbívoros asociados a las plantas (insectos, ácaros).
- 2.3.1 Determinar los métodos necesarios para muestrear a los artrópodos-herbívoros asociados a las plantas (insectos, ácaros).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

2.4 Métodos de muestreo de la flora acompañante asociadas a las plantas (malezas, arvenses y ruderales).

2.4.1 Determinar los métodos de muestreo para la flora acompañante asociadas a las plantas (malezas, arvenses y ruderales).

2.5 Métodos de colecta y preservación de muestras de agua, sustrato, plantas, microorganismos y herbívoros.

2.5.1 Métodos de preservación de muestras de agua, sustrato, plantas, microorganismos y herbívoros.

UNIDAD III. DIAGNÓSTICO DE LAS INTERACCIONES DE LOS AGENTES PARTICIPANTES EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

3.1 Reconocimiento y determinación de los agentes bióticos involucrados en las interacciones en los sistemas agrícolas.

3.1.1 Identificar a los agentes bióticos involucrados en las interacciones en los sistemas agrícolas.

3.2 Reconocimiento y determinación de artrópodos-herbívoros y sus enemigos naturales asociados a las plantas (insectos, ácaros).

3.2.1 Identificar a los artrópodos-herbívoros y sus enemigos naturales asociados a las plantas (insectos, ácaros).

3.3 Reconocimiento y determinación de otros animales herbívoros asociados a las plantas (roedores, aves, moluscos, entre otros).

3.3.1 Identificar a otros animales herbívoros asociados a las plantas (roedores, aves, moluscos, entre otros).

3.4 Reconocimiento y determinación de la flora acompañante asociada a las plantas (malezas, arvenses y ruderales).

3.4.1 Identificar a la flora acompañante asociada a las plantas (malezas, arvenses y ruderales).

3.5 Reconocimiento y determinación de la microflora asociada al agua, sustrato, plantas y herbívoros.

3.5.1 Identificar a la microflora asociada al agua, sustrato, plantas y herbívoros.

UNIDAD IV. EVALUACIÓN DEL EFECTO-IMPACTO DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

4.1 Evaluación del efecto-impacto de las interacciones bióticas sobre la producción, rendimiento, estabilidad y resiliencia de un sistema agrícola.

4.1.1 Analizar los efectos positivos de diferentes interacciones bióticas sobre las plantas cultivadas y su expresión sobre la producción y rendimiento.

4.1.2 Analizar los efectos negativos de diferentes interacciones bióticas



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

sobre las plantas cultivadas y su expresión sobre la producción y rendimiento.

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 semanas; la unidad tres se revisará entre la sexta y novena semanas; la unidad cuatro se abordará en la décima y onceava semana.
- 2) Los aspectos teóricos se abordarán mediante discusiones grupales o presentación de seminarios por equipos o individuales y los prácticos a través de sesiones experimentales, trabajos de campo y desarrollo en el laboratorio de protocolos. El alumnado participará activamente buscando, procesando y seleccionando la información, la asimilará y la aplicará en el problema en estudio, cumpliendo con tareas y evaluaciones escritas.
- 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 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) Incidencia y severidad de agentes bióticos asociados a las plantas.
- 2) Muestreo, colecta y preservación de microorganismos asociados a las plantas.
- 3) Aislamiento e identificación de microorganismos (hongos, bacterias y nematodos) asociados a las plantas.
- 4) Colecta y conservación artrópodos-herbívoros asociados a las plantas (insectos, ácaros).
- 5) Alelopatía, relación planta-planta.
- 6) Identificación de otros animales herbívoros asociados a las plantas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

(roedores, aves, moluscos, entre otros).

- 7) Identificación de la flora acompañante asociada a las plantas (malezas, arvenses y ruderales).
- 8) Identificación de la microflora asociada al agua, sustrato, plantas y herbívoros.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global

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

- a) Producción académica: se refiere a la entrega de trabajos escritos, exposiciones en medios audiovisuales, participación y reporte de actividades de laboratorio, participación y reporte de prácticas de campo.
- b) Evaluación escrita de conocimiento y manejo de contenidos teóricos, metodológicos y técnicos.
- c) Participación en clase. Se refiere a la pertinencia y aporte de estas durante el desarrollo de la UEA.
- d) 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 (investigación modular), y presentación de la investigación y sus resultados, discusión y conclusiones (presentación oral, cartel, artículo científico).

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

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

Evaluaciones 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.



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	6/ 8
CLAVE	3340002	INTERACCIONES BIOTICAS EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

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. Agrios, G.N. (2006) Fitopatología (2a. Ed.) México: UTEHA-Noriega Editores.
2. Anaya, A.L. (2003) Ecología Química. México: Plaza y Valdez, S. A. de C. V.
3. Alexanders, M. (1980) Introducción a la microbiología del suelo. México: AGT Editor, S.A.
4. Aladro, L.M.A. (2009) Manual de prácticas de laboratorio de Protozoos. México: UNAM.
5. Alarcón, A. y Ferrera-Cerrato, R. (2007) Microbiología Agrícola. México: Trillas.
6. Alford, D.V. (2014) Pest of fruit crops. A color handbook (2nd. Ed.) Boca Raton, FI.USA: CRC Press.
7. Altieri M.A. (1995) Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Chile: CLADES.
8. Altieri, M.A., Nicholls, C.I. (2000) Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México: PNUMA.
9. Altieri, M.A. y Nicholls, C.I. (2007) Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Vol. 2 Perspectivas agroecológicas. Barcelona: Icaria Editorial.
10. Álvarez, S.J. y Monroy, A.A. (2008) Técnicas de estudio de las asociaciones micorrízicas y sus implementaciones en la restauración. México: UNAM.
11. Arredondo, B.H.C. y Rodríguez del B., L.A. (Eds.) (2008) Casos de control biológico en México. México: Mundi-Prensa.
12. Bauer, Ma. del l. (1987) Fitopatología. México: Limusa.
13. Bautista, M.N. (2006) Insectos plaga. Una guía ilustrada para su identificación. México: Bayer, CropScience. Advanced Seed Treatment Technology, Colegio de Postgraduados.
14. Bautista-Martínez., et al. (Eds.). (2009) Tópicos selectos de estadística aplicados a la fitosanidad. México: CP; CIDIIR-OAXACA, IPN.
15. Bautista-Zúñiga, F. (Ed.). (2011) Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales (2a. ed.). México: CIGA, IG, UNAM.
16. Bolívar, Z.F. (2002) Biotecnología Moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades. México: Fondo de Cultura Económica.
17. Carlson, P.S. (1990) Biología de la productividad de cultivos. México: AGT Editor, S.A.
18. Cervantes-Mayagoitia, J. F. (2009) Glosario de términos sobre sanidad vegetal. Serie académicos CBS No. 6 contribuciones científicas. México:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- UAM-X Div. CBS.
19. Cervantes-Mayagoitia, J. F. (2011) Guía de los ácaros e insectos herbívoros de México. Serie académicos CBS No. 101 México: UAM-X Div. CBS.
 20. Cibrián-Tovar, D. , Alvarado-Rosales, D. García-Díaz, S. E. (eds.). (2007) Enfermedades forestales en México/Forest diseases in Mexico. México: UACH; CONAFOR-SEMARNAT, México; Forest Service-USDA, EUA; NRCAN Forest Service, Canadá y Comisión Forestal de América del Norte, COFAN, FAO.
 21. Coyne, M. (2000) Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. España: Paraninfo.
 22. Conway, P. LI. y Bagyaraj D.J. (2000) VA Micorriza. Boca Raton : CRC.
 23. Del Val, E. y Boege, K. (2012) Ecología y evolución de las interacciones bióticas (coord.). Serie Texto Científico Universitario México: Ediciones Científicas Universitarias, FCE, CIEco UNAM.
 24. Estrada, V.E.G. (2008) Fauna del suelo 1. Micro, meso y macrofauna. México: Colegio de Postgraduados.
 25. Ferrera-Cerrato., et al. (1993) La endomicorriza Versículo Arbuscular. Manual de Agromicrobiología. México: Trillas.
 26. Ferrera-Cerrato, R. y Alarcón, A. (2007) Microbiología Agrícola. Hongos, bacterias, micro y macrofauna, control biológico y planta microorganismo. México: Trillas.
 27. Flores, H.A. (2004) Introducción a la tecnología de las semillas. México: UACH.
 28. Frutis, M.I. y Huidoboro, S.M.E. (2013) Micología Básica. Manual Teórico Práctico. México: UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
 29. Gallegos, M.G., Cepeda, S.M., Olayo, P.R. (2003) Entomopatógenos. México: Trillas.
 30. Greenwood, P. y Halstead, A. (2002) Enciclopedia de las plagas y enfermedades de las plantas. Barcelona: The Royal Horticultural Society. Blume.
 31. Gibb, T. J. y Oseto, C. Y. (2006) Arthropod collection and identification: Laboratory and field techniques. Amsterdam: Academic Press.
 32. Gliessman, S. R. (2002) Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Costa Rica: CATIE, GTZ, UCSC, Gob. de Tabasco, Protopico, Maela, Uay, Agruco. Costa Rica.
 33. Gliessman, S. R. (2014) Agroecology. The ecology of sustainable food systems. Boca Raton, FL.: CRC Press.
 34. Herrera, T. y Ulloa, M. (1990) El reino de los hongos. Micología básica y aplicada. México: Fondo de Cultura Económica.
 35. Hernández, C.L., et al. (2003). Hongos micorrizógenos arbusculares del pedregal de San Ángel. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala y Universidad Nacional Autónoma de México.
 36. Huidoboro, S.M.E., et al. (2014) Líquenes del centro de México. Guía Práctica . (1ra. Ed.). México: UNAM Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
 37. Hung, P.M., et al. (2002) Interacctions between Soil Particules and Microorganisms. Impact on the Terrestrial Ecosystem. USA: John Wiley and



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	8/ 8
CLAVE	3340002	INTERACCIONES BIOTICAS EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS

Sons, LTD.

38. International Allelopathy Society (1996) Proceedings of the First World Congress on Allelopathy. Cádiz, España.
39. Lampkin, A. (2001) Agricultura orgánica. Madrid: Mundi-Prensa.
40. Latorre, G.B. (1999) Enfermedades de las plantas cultivadas. México: Alfaomega.
41. Manly, B. F. J. y Navarro-Alberto, J. A. 2014. Introduction to ecological sampling. Boca Raton, FL.: CRC Press.
42. Marañón-Herrera, S., et al. (1999) Bases metodológicas para la evaluación de poblaciones en el manejo de plagas. Cuadernos CBS 39, México: UAM-X.
43. Márquez, G.J., et al. (2013) Biología de angiospermas. México: UNAM. Facultad de Ciencias.
44. Martínez, G.M. (2014) Atlas de familias de angiospermas de México. México: Las prensas de Ciencias. UNAM. Facultad de Ciencias.
45. Mendoza, Z.C. (1996) Enfermedades fungosas de hortalizas. México: UACH.
46. Nájera-Rincón M. B. y Souza B. (2010) Insectos benéficos: Guía para su identificación. México, Uruapan, Michoacán: INIFAP.
47. Ondanza, R.N. (2002) Biotecnología básica. México: Trillas.
48. Power, E.L. y Sorley, R. MC. (2001) Principios ecológicos en agricultura. México: Paraninfo.
49. Rodelas-González, M. B. y González-López, J. (2013) Beneficial plant-microbial interactions: Ecology and applications. Boca Raton, FL.: CRC Press.
50. Rodríguez-del-Bosque, L. A. y Morón, M. A. (Eds.). (2010) Plagas del suelo. México: CP, INIFAP, UACH, MP.
51. Rodríguez, M. Ma. de L. (2001) Manual para la identificación de bacterias fitopatógenas. México, Edo. México: UACH.
52. Rojas, M.R., et al. (2013) Fitoplasmas y Ca. Liberibacter sp. en cultivos agrícolas. México: Colegio de Postgraduados.
53. Ruesink, W. G., Kogan, M. (1990) Bases cuantitativas del manejo de plagas: muestreo y medición. En: Metcalf, R. L., Luckmann, W. H. Introducción al manejo de plagas de insectos. pp. 389-434. México: Limusa-Noriega.
54. Schowalter, T. D. (2013) Insects and sustainability of ecosystem services. Boca Raton, FL: CRC Press.
55. Stehr, F. W. (2005) Immature insects. Vol. 1. Dubuque 10, EUA: Kendall/Hunt Publishing Company.
56. Triguiano, N.R., et al. (2008) Plant Pathology. Concepts and Laboratory Exercises. Boca Raton FL.: CRC Press.
57. Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. (2005) Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Belmont CA, EUA: Thomson Brooks/Cole.
58. Valdés, M. (1990) Manual de Prácticas de Microbiología Agrícola. México: IPN. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
59. Varma, A. (Ed.). (2005) Soil Biology. Berlín Heidelberg. Germany: Springer-Verlag.
60. Vera-Graziano, J., et al. (2002) Ecología de poblaciones de insectos Montecillo, Edo. de México: Colegio de Postgraduados.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO