



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

C.A. 364/23

24 de mayo, 2023

DR. LUIS AMADO AYALA PÉREZ

Presidente del Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud
Unidad Xochimilco
Universidad Autónoma Metropolitana
P r e s e n t e

Por este conducto le comunico que el Colegio Académico en la Sesión Número 526, recibió la información del Consejo Divisional presidido por usted, sobre la adecuación efectuada al plan y programas de estudio de la *Licenciatura en Agronomía*, cuya vigencia inicia en el trimestre 2023-O.

Para constancia de lo anterior, anexo copia del plan y programas de estudio, la tabla de equivalencias correspondiente se enviará a la brevedad posible.

Atentamente

Casa abierta al tiempo

Dra. Norma Rondero López
Secretaria del Colegio Académico

c.c.p. Dr. Francisco Javier Soria López, Presidente del Consejo Académico - Unidad Xochimilco.
Mtra. Rosalía Serrano de la Paz, Directora de Sistemas Escolares - UAM.
Lic. Perla Cristina Trejo Amezcua, Coordinadora de Sistemas Escolares - Unidad Xochimilco.

KCM/FVI'S

COLEGIO ACADÉMICO

Prolongación Canal de Miramontes 3855, Ex Hacienda de San Juan de Dios, Tlalpan 14387, Ciudad de México. Tel. 5483-4000, ext. 1842



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	COCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMÍA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
3340024	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL		TIPO	OBL.
H. TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H. PRAC. 3.0			I Ó II	

OBJETIVO (S) :

OBJETIVO GENERAL

Que al finalizar la UEA el alumnado sea capaz de:

Analizar el proceso de investigación de manera integral, la descripción de un conjunto de datos y los principios básicos en estudios experimentales de agronomía.

OBJETIVOS PARCIALES:

Que al finalizar la UEA el alumnado sea capaz de:

- Identificar la importancia de la estadística en un trabajo de investigación.
- Reconocer y emplear las diferentes formas de medición.
- Interpretar adecuadamente los procedimientos de la estadística descriptiva en el resumen y presentación de la información numérica y gráfica, así como su interpretación.

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

- 1.1 Definición de estadística.
- 1.2 La estadística y el manejo de datos.
- 1.3 Estadística e incertidumbre.
- 1.4 La estadística y el método científico (proceso de investigación).
- 1.5 Definición de población y muestra.
- 1.6 Escalas de medición.
- 1.7 Tipos de variables.

UNIDAD II. MÉTODOS TABULARES Y GRÁFICOS PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

- 2.1 Métodos gráficos para representar un conjunto de datos.
- 2.2 Métodos tabulares para organizar un conjunto de datos.
- 2.3 Observaciones sobre tabla de frecuencias.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

UNIDAD III. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE MEDIDAS DESCRIPTIVAS

- 3.1 Notación suma y sus reglas de uso.
- 3.2 Medidas de tendencia central (localización).

UNIDAD IV. MEDIDAS DE DISPERSIÓN

- 4.1 Rango.
- 4.2 Varianza.
- 4.3 Desviación estándar.
- 4.4 Coeficiente de variación.
- 4.5 Teorema de Chebyshev.
- 4.6 Regla empírica.
- 4.7 Estandarización.

UNIDAD V. PROBABILIDAD

- 5.1 Probabilidad de un evento.
- 5.2 Distribución de probabilidad.

UNIDAD VI. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

- 6.1 Conceptos básicos de estimación.
- 6.2 Inferencia para una población.
- 6.3 Inferencia para dos poblaciones.

UNIDAD VII. MUESTREO

- 7.1 Tamaño de muestra para una media y para una proporción.
- 7.2 Muestreo aleatorio simple, sistemático, estratificado y conglomerado.

UNIDAD VIII. PRUEBA DE HIPÓTESIS

- 8.1 Conceptos básicos de las hipótesis.
- 8.2 Pruebas de hipótesis para parámetros de una población.
- 8.3 Prueba de hipótesis para comparar parámetros de dos poblaciones.

UNIDAD IX. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ESTADÍSTICO DE EXPERIMENTOS

- 9.1 Análisis de varianza.
- 9.2 Conceptos básicos para el diseño de experimentos.
- 9.3 Diseño de un sólo factor completamente aleatorizado.
- 9.4 Comparación múltiple de medias (Tukey).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en nueve unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. Las unidades uno a la cuatro se desarrollarán en el periodo comprendido entre la primera y la tercera semanas; las unidades cinco a la siete, se abordarán entre las semanas cuarta y séptima; las unidades ocho y nueve, entre las semanas novena y onceava.
- 2) Los aspectos teóricos se abordarán mediante discusiones grupales o presentación de seminarios y las prácticas a través de resolución de problemas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526*Norma Tondero López*
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	3/ 4
CLAVE	3340024	ESTADISTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL

- 3) El personal académico asesorará el proceso de enseñanza- aprendizaje interviniendo en las áreas del conocimiento que requieren ser reforzadas, asesorará y se encargará de la evaluación global del alumnado para fines de acreditación.
- 4) Los espacios de la enseñanza incluyen aulas y laboratorios tanto físicos como virtuales, además de espacios extramuros de la universidad. En todos los espacios se considerará el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
- 5) 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.

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, realización y reporte de prácticas de laboratorio y de todos aquellos productos susceptibles de ser evaluados en este rubro.
- b) Conocimiento y manejo de contenidos teóricos, metodológicos y técnicos que serán medidos en las diferentes evaluaciones.
- c) Participación en clase: se refiere a la pertinencia y aporte de la misma a lo largo de la UEA.

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 40%
 Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 50%
 Participación en clase 10%

Evaluación de Recuperación

Para acreditar la UEA mediante evaluación de recuperación se deberá obtener una evaluación de S, equivalente al 60% en el rubro mencionado a continuación.

Evaluación escrita 100%

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

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Daniel, W. W. (2014) Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. México: Limusa Wiley.
2. Hernández, S. R., et al. (2010) Metodología de la investigación. México: McGraw Hill/Interamericana.
3. Méndez, l., et al. C. (2011) El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. México: Trillas.
4. Padrón, C.M. (2017) Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. México: Trillas.
5. Pagano, M. y Guvreau K. (2001) Fundamentos de bioestadística. México: Thomson Learning.
6. Said, l. G. y. Zarate, L. G. P. (2011) Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. México.
7. Triola, F.M. (2013). Estadística. Pearson Educación, México.
8. Milton, J. S. (2007). Estadística para biología y ciencias de la salud. España: McGraw Hill, Interamericana.
9. Steel y Torrie. (1992). Bioestadística. Principios y procedimientos. México: Graf América.
10. Zar, J. H. (2010). Biostatistical analysis. US: Prentice Hall.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	XOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
3340025	MORFOFISIOLOGIA VEGETAL		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 3.0			I Ó II	

OBJETIVO(S) :

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer la metodología seguida en las ciencias biológicas mediante la identificación y comprensión de la morfología y fisiología vegetal de plantas existentes en los sistemas agrícolas.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Definir y reconocer el cuerpo primario de la planta.
- Analizar la estructura morfológica y celular de los principales grupos de plantas de interés agronómico.
- Conocer y comprender los diferentes procesos fisiológicos de las plantas en condiciones de cultivo.
- Conocer las estrategias y adaptaciones fisiológicas de las plantas en los sistemas productivos.
- Identificar y relacionar el clima y la vegetación en México.
- Conocer y utilizar las reglas de nomenclatura del Código de Nomenclatura Botánica.
- Reconocer a nivel de género o especies plantas de interés agronómico.
- Conocer y diferenciar los términos de malezas, arvenses y malas hierbas.
- Manejar claves taxonómicas como una herramienta para la identificación de plantas de interés agronómico.
- Manejar métodos de muestreo y colecta de plantas en los sistemas productivos.

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. CUERPO PRIMARIO

1.1 Definición, función y adaptaciones de: raíz, tallo, hoja, flor, fruto,



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	2/ 5
CLAVE	3340025	MORFOFISIOLOGIA VEGETAL

semilla.

UNIDAD II. ESTRUCTURA VEGETAL

- 2.1 Tejidos vegetales.
- 2.2 Morfogénesis.
- 2.3 Tejidos simples y compuestos.

UNIDAD III. FISIOLÓGÍA Y DESARROLLO

- 3.1 Crecimiento y desarrollo de las plantas.
- 3.2 Dinámica de las semillas.
 - 3.2.1 Geotropismo.
 - 3.2.2 Fototropismo.
- 3.3 Reguladores de crecimiento.
 - 3.3.1 Fitohormonas.
- 3.4 Propagación de plantas.
 - 3.4.1 Propagación sexual de las plantas (floración y su control ambiental, fructificación).
 - 3.4.2 Propagación asexual de las plantas.
- 3.5 Transporte de nutrientes y agua.
- 3.6 Fisiología de la fotosíntesis.
 - 3.6.1 Bases morfofisiológicas de la fotosíntesis (C3, C4 y CAM).
- 3.7 Plasticidad fenotípica.
 - 3.7.1 Estrategias ecológicas y reproductivas (sexual y asexual).

UNIDAD IV. TAXONOMÍA Y NOMENCLATURA BOTÁNICA

- 4.1 Taxonomía vegetal.
- 4.2 Categoría taxonómica, concepto de familia, género y especie.
- 4.3 Reglas de nomenclatura, tipo, nómina conservada.
- 4.4 Taxonomía filogenética (APG IV).
- 4.5 Manuales, guías y claves taxonómicas (politómicas, dicotómicas).

UNIDAD V. LOS CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS CULTIVADAS

- 5.1 Origen y diversidad de las plantas cultivadas.
 - 5.1.1 Áreas de distribución.
 - 5.1.2 Principales grupos (oleaginosas, gramíneas, leguminosas).

UNIDAD VI. FLORA ACOMPAÑANTE DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

- 6.1 Concepto de maleza, arvense, ruderales y malas hierbas.
- 6.2 Las interacciones bióticas (planta-planta.).
 - 6.2.1 Tipos de interacciones.
 - 6.2.2 Impacto ecológico y económico.
 - 6.2.3 Interacciones positivas y negativas.
- 6.3 Muestreo y colecta de plantas cultivadas y malezas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526a

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	3/ 5
CLAVE	3340025	MORFOFISIOLOGIA VEGETAL

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en seis unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se revisará durante la primera y segunda semana; la unidad dos se abordará durante la tercera y la cuarta semana; la unidad tres durante las semanas quinta y sexta; la unidad cuatro en la semana séptima y octava; la unidad cinco en la semana novena y décima; y la unidad seis durante la 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

- 1) Identificación de tejidos vegetales.
- 2) Identificación del cuerpo primario de la planta.
- 3) Reconocer diferentes semillas y su germinación.
- 4) Respuesta geotrópica y fototrópica.
- 5) Uso de fitohormonas en la germinación.
- 6) Técnicas de propagación vegetativa.
- 7) Categorías y uso de claves taxonómicas.
- 8) Muestreo, colecta-herborización de malezas-arvenses.



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 / 5
CLAVE	3340025	MORFOFISIOLOGIA VEGETAL

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global

Los elementos a evaluar durante el desarrollo del módulo son:

- a) Producción académica: se refiere a la entrega de fichas y trabajos escritos, realización y reporte de prácticas de campo, laboratorio y todos aquellos productos susceptibles de ser evaluados en este rubro.
- b) Conocimiento y manejo de contenidos teóricos. Corresponde a las evaluaciones en el desarrollo del módulo.
- c) Participación en clase: se refiere a la pertinencia y aporte de las mismas durante el desarrollo del módulo.

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 25%
 Producción académica de campo 15%
 Producción académica de laboratorio 15%
 Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 30%
 Participación en clase 15%

Evaluación de Recuperación

Para acreditar la UEA se deberá obtener una evaluación de S, equivalente al 60% en cada rubro mencionado a continuación.

Evaluación escrita 100%

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.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Arriaga, F.A., et al. (2018) Fisiología vegetal. Principios y aplicaciones. México: UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
2. Allaby, M. (2012) A dictionary of plants sciences. Oxford: Oxford University Press.
3. Azcárraga, M. R. (2005) Manual de prácticas de anatomía y organografía vegetal. México: UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
4. Bautista, F. H., Delfín, J.L., Delgado, M. del C. (2004) Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México: UNAM, UNY,



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/ 5
CLAVE	3340025	MORFOFISIOLOGIA VEGETAL

CONACYT-INE.

5. Bolfor, Mostacedo, B., Fredericksen, T.S. (2000) Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Ed. El País. Santa Cruz Bolivia.
6. Chase, M. W., et al. (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181(1), p.p. 1-20.
7. Espinosa, F. y Sarukhán, J. (1997). Manual de Malezas del valle de México. México: UNAM-FCE.
8. Gioanetto, F. J. T., Díaz y Quintero, R. (2010) Manual de utilización de las malezas silvestres de Michoacán. México: Grafópolis S.A. de C. V. Morelia, Mich.
9. Izco, J. (2004) Botánica. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
10. Jose, S. y Clennett, C. (2019) Trees, leaves, flowers & seeds. A visual encyclopedia of the plant kingdom. DK Penguin Random House. United States.
11. Judd, W. C. S., Campbell, E. A, Kellogg, E., Stevens, P., Donoghue, M. J. (2010) Plant Systematics. A Phylogenetic Approach. USA: Sinauer Associates, Sunderland.
12. Marinelli, J. (2006) La Planta. México: Instituto de Biología-Royal Botanic Garden Kew. Altea.
13. Márquez-Guzmán, J., et al. (2013) Biología de Angiospermas. México: Facultad de Ciencias-DGAPA, UNAM.
14. Mauseth, J. D. (2009) Botany: An introduction to plant biology. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett Publishers.

Revistas

Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Bot.
 Annual Review of Phytopathology.
 Evolutionary Applications.
 Gayana Bot.
 Interciencia.
 New Phytologist.
 Rev. Fac. Agron.





UNIDAD	YOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 7
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	43
3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 12.5	SERIACION		TRIM. IV	
H.PRAC. 18.0				

OBJETIVO (S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

Sustentabilidad de los sistemas agrícolas.

PROBLEMA EJE

Diagnóstico y caracterización de los sistemas agrícolas en relación con factores económicos, sociales y ambientales que determinan el estado de la sustentabilidad.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender el funcionamiento y las problemáticas de los sistemas agrícolas mediante la aplicación de metodologías de caracterización y diagnóstico agroecológico, con criterios de sustentabilidad.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer y relacionar los principales problemas y retos que enfrenta la agricultura a nivel nacional y en el contexto mundial.
- Comprender el concepto de sustentabilidad aplicada a la agricultura.
- Generar modelos que caractericen el funcionamiento de unidades de producción agropecuaria a partir de teoría de sistemas.
- Diseñar y planear procesos de diagnóstico y análisis de la sustentabilidad aplicados a unidades de producción agropecuaria.
- Manejar herramientas para el diagnóstico participativo.
- Aplicar herramientas de análisis integrativo de la sustentabilidad en los sistemas agrícolas.

CONTENIDO SINTETICO:

Unidad I. PROBLEMAS DE LA AGRICULTURA MUNDIAL Y NACIONAL



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

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	2 / 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

- 1.1 Las grandes problemáticas de la agricultura mundial y la necesidad del nuevo enfoque de sustentabilidad.
- 1.1.1 Cambios en la matriz energética y su impacto en la agricultura: Historia energética de la agricultura y modos de producción. Cambio climático y agricultura. Petróleo e insumos agropecuarios. Biocombustibles y nuevas tendencias en el manejo de la biomasa.
- 1.1.2 Impactos ambientales de la agricultura bajo el modelo de producción industrial de la primera revolución verde: deforestación, contaminación por agrotóxicos, erosión, contaminación de fuentes de agua y competencia por el agua.
- 1.1.3 Agricultura y diversidad biológica: el debate del uso de ingeniería genética en la agricultura.
- 1.2 El contexto agrícola en México y los retos para la sustentabilidad.
- 1.2.1 Potencial agrícola y principales limitantes hídricas y topográficas en la agricultura mexicana.
- 1.2.2 Regiones agrícolas y tipos de productores: los grandes polos de desarrollo agrícola y las zonas de agricultura campesina marginal.
- 1.2.3 Principales características ambientales, socioeconómicas y tecnológicas de las regiones agrícolas.
- 1.2.4 Nueva ruralidad en México: características de la población, niveles de desarrollo, migración y multifuncionalidad en el medio rural, tenencia de la tierra.
- 1.2.5 Proyectos de desarrollo rural y agropecuario en México: necesidad de un enfoque sistémico basado en el diagnóstico agroecológico y la sustentabilidad.

UNIDAD II. TEORÍA DE SISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD EN LA AGRICULTURA

- 2.1 Teoría de sistemas y producción agrícola.
- 2.1.1 Concepto de sistema.
- 2.1.2 Estructura, funciones y evolución de un sistema.
- 2.1.3 La finca agrícola como un agroecosistema: entradas, salidas, componentes, interacciones y límites.
- 2.1.4 Caracterización y representación de los sistemas agrícolas a través de diagramas de flujo.
- 2.1.5 La transformación de los ecosistemas en sistemas agrícolas: domesticación, adaptación y cambios en el flujo energético.
- 2.1.6 Tipos de sistemas agrícolas y principales características: agrícola, pecuario, agropecuario, agroforestal y agrosilvopastoril.
- 2.2 Desarrollo sustentable y sustentabilidad en la agricultura.
- 2.2.1 Desarrollo sustentable: concepto, historia y enfoques (sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte).
- 2.2.2 Características de las tres áreas de la sustentabilidad: ambiental, económica y social.
- 2.2.3 Atributos de la sustentabilidad: equidad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, autogestión y productividad.
- 2.2.4 Los principales enfoques de la sustentabilidad en la agricultura:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA 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/ 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

agroecología, intensificación ecológica e intensificación sustentable.

2.3 Indicadores de sustentabilidad y diagnóstico agroecológico.

2.3.1 Diagnóstico agroecológico: objetivos, niveles y estructura.

2.3.2 Características de un buen indicador.

2.3.3 Criterios para la selección y construcción de indicadores a partir de los atributos de la sustentabilidad.

2.3.4 Indicadores de productividad, estabilidad, autogestión y equidad.

2.4 El huerto de traspatio como agroecosistema y su relación con la sustentabilidad.

2.4.1 Análisis del huerto, sus componentes, funciones y cambios en el tiempo desde la perspectiva sistémica.

2.4.2 Identificación de flujos de capital dentro del huerto: dinero, nutrientes, fuerza de trabajo, combustible y agua.

2.4.3 Utilización de algunos atributos de la sustentabilidad para diagnosticar el estado del huerto como agroecosistema.

UNIDAD III. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO RURAL DE LOS AGROECOSISTEMAS

3.1 Utilización de metodologías: Modos de vida, MESMIS y SAFA para la caracterización y análisis de la sustentabilidad de unidades de producción o sistemas agrícolas.

3.1.1 Activos o recursos del sistema: social, humano, natural, financiero y físico.

3.1.2 Estrategias de manejo y su representación como flujos de capital.

3.1.3 Marco de políticas públicas que influyen sobre la disponibilidad de los capitales y las estrategias de manejo.

3.1.4 Construcción cualitativa de tipologías de unidades de producción en función de sus modos de vida.

3.1.5 Manejo de algún software para hacer análisis multivariado.

3.2 Herramientas para análisis de relaciones causa-efecto dentro de un sistema agropecuario.

3.2.1 Árbol de problemas para el diagnóstico agroecológico de unidades de producción.

3.2.2 Historias de vida para el análisis de las trayectorias de las unidades de producción.

3.2.3 Líneas del tiempo de la agricultura predial, zonal o regional.

3.3 Herramientas de diagnóstico rural colaborativo y participativo.

3.3.1 Árboles de problemas y de soluciones.

3.3.2 Mapas y transectos.

3.3.3 Mapas de causalidad.

3.3.4 Diagramas de finca.

3.3.5 Calendarios de producción y actividades socioeconómicas.

3.3.6 Presupuestos de cultivo.

3.3.7 Diagramas de relaciones entre actores sociales.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	4/ 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

3.3.8 Diseño de cuestionarios para encuestas y entrevistas.

3.4 Gestión y análisis descriptivo de información estadística.

3.4.1 Consulta de bases de datos institucionales: INEGI, SAGARPA, SEMARNAT, FAO.

3.4.2 Análisis de estadísticas nacionales de tipo económico y ambiental del sector rural.

3.4.3 Establecimiento de valores de referencia para indicadores de sustentabilidad dentro de un diagnóstico agroecológico.

3.4.4 Ponderación y normalización de indicadores para la valoración del estado de los sistemas agrícolas.

3.4.5 Uso de gráficas radiales para caracterizar estados de la sustentabilidad con más de dos indicadores.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en tres unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se revisará entre la primera y tercera semanas; la unidad dos se abordará durante las semanas cuarta y sexta; la unidad tres se desarrollará entre las semanas séptima y onceava.
- 2) Los aspectos teóricos se abordarán mediante análisis y discusiones grupales o presentación de seminarios por equipos o individuales, y los prácticos, a través de sesiones experimentales, trabajos de campo, visitas a centros regionales de investigación y desarrollo en el laboratorio de protocolos. El alumnado participará activamente buscando, procesando y seleccionando la información, la analizará y la aplicará en el problema en estudio, cumpliendo con exposiciones, 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.



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/ 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

PRÁCTICAS MODULARES

- 1) Establecimiento de huerto biointensivo (preparación de camas, siembra y trasplante).
- 2) Preparación de abonos orgánicos.
- 3) Preparación y aplicación de caldos minerales para el mantenimiento de huertos biointensivos.
- 4) Aplicación de herramientas de diagnóstico participativo con grupos de agricultores en comunidad.
- 5) Prácticas de campo respecto a diseño, manejo y diversificación de sistemas agrícolas regionales y su relación con proyectos de investigación.

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 su pertinencia y aporte a lo largo de la UEA.
- d) Investigación. El trabajo incluye los siguientes aspectos: revisión bibliográfica, búsqueda en campo para encontrar grupos de productores o empresarios agrícolas con los que se pretende trabajar, elaboración del protocolo de investigación, diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información, redacción y presentación de los resultados.

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 35%
 Participación y reporte de prácticas de campo 20%
 Participación en clase 5%
 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%



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/ 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

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. Altieri, M. y Nicholls. C.I. (2000) Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. FAO, PNUMA. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental.
2. Angles, F.J.M. (2010) Influencia de la luna en la agricultura y otros temas de principal interés para el campesino y gentes de la ciudad. Madrid: Mundi-Prensa.
3. Bray, D., et al. (2007) Nueva evidencia: Los bosques comunitarios de México protegen el ambiente, disminuyen la pobreza y promueven la paz social. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigación y Docencia Económica, CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional y Universidad Internacional de Florida.
4. Cantor, M.K. (2009) Agricultura urbana: sustentabilidad y medios de vida. Experiencias en la Ciudad de Bolívar, Altos de Cazucá y Ciudadela Sucre. Colombia: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Maestría en Desarrollo Rural. Universidad Javeriana.
5. Carabias, J. y Rabasa, A. (2017) Cien años de políticas y normatividad ambiental. En: Esquivel G., Ibarra Palafox F y Salazar Ugarte R. Coordinadores. Tomo 3. Estudios económicos y sociales. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Instituto Belisario Domínguez. México.
6. Carl, L. (2003) Principios del Manejo Integrado de Ecosistemas, en Alvarado L. J. (Ed.) Memorias del Curso de Manejo Integrado de Ecosistemas. México: Colegio de Postgraduados y Red Interamericana de Estudios y Capacitación en Utilización de Recursos Naturales para la Transformación de las Comunidades.
7. Elizalde, H.A. (2002) Ética ambiental: la bioética y la dimensión humana del desarrollo sustentable. Valores y redes de solidaridad. En: Torres, P., Cruz, J. y Acosta, R. 2011. Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático. Agendas de adaptación y sistemas institucionales. Política y Cultura 36, p.p. 205-232.
8. Geilfus, F. (2000) 80 herramientas para el desarrollo participativo. Costa Rica: IICA-GTZ.
9. Guzmán, C.G. y González, M. (2007) Agricultura tradicional versus agricultura ecológica. El coste territorial de la sustentabilidad. Agroecología 2, p.p. 7-19.
10. Juárez, S.J.P. (2012) Turismo rural: experiencias y desafíos en



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	7 / 7
CLAVE	3340001	LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

lberoamérica. México: Colegio de Postgraduados. Mundi-Prensa.

11. Kareemulla, K., et al. (2017) An analysis on agricultural sustainability in India. *Current Science*, 112(2), 2258-266
12. Labrador, J. y Sarandón, S. (2001) Aproximación a las bases del pensamiento agroecológico. En: J. Labrador M. y M. A. Altieri (coords.) *Agroecología y desarrollo*. España: Mundi Prensa-Universidad de Extremadura.
13. Loomis, R.S. (2002) *Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios*. España: Mundi-Prensa.
14. Maser, O. y López-Ridaura, S. (2002) *Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. México: Mundi Prensa-PNUMA-Instituto de Ecología UNAM-GIRA.
15. Olave, F. y Fawas, Y. (2007). Calidad de vida rural sustentable en la provincia de Ñuble. Región del Bio Bio. Chile. I Seminario de Cooperación y desarrollo en espacios rurales iberoamericanos. *Sostenibilidad e Indicadores*. Almería.
16. Ortiz, R.T. (2009) *Bordando paradigmas para el desarrollo: metodología para abordar el turismo rural desde el sujeto social*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, CSH. Universidad Latina.
17. Peano, C., et al. (2014) A methodology for the sustainability assessment of agri-food systems: an application to the Slow Food Presidia project. *Ecology and Society*, 19(4), 1-11.
18. Pérez, C.J. (2004) *Agricultura ecológica: una alternativa al desarrollo sustentable en el campo mexicano*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, CSH.
19. Pretty, J., et al. (2010) The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability* 8(4), p.p. 219-236.
20. Sauvé, L. (2000) Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental. UNAM-SEMARNAP. México. *Tópicos en Educación Ambiental* 2(5), p.p. 51-68.
21. Speelman, E., et al. (2007) Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14, pp 345-361.
22. Tittone, O. (2013) Hacia una intensificación ecológica de la agricultura para la seguridad y la soberanía mundial. *Revista Ae. Sociedad Española de Agricultura Ecológica*: 14, p.p. 10-12.
23. Torres, P., et al. (2008) Construcción local de indicadores de sustentabilidad regional. Un estudio de caso en el semidesierto del noreste de México. *Región y Sociedad* 20(43): 25-60.
24. Torres, P., Cruz J. y Dávila D. (2012). *Agronomía e investigación: Un texto de metodología*. México: UAM-X, UACH y UAAAN.
25. Torres, P., et al. (2019) *Extensión rural en la Ciudad de México. Propuesta de un sistema de innovación y co-producción de tecnología*. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*. 19(37): 15-43.
26. UNCTAD. (2013) *Trade and environment review 2013. Wake up before too late. Make agriculture truly sustainable now for food security in a changing climate*. United Nations Conference on Trade and Development.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

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



UNIDAD	VOCHIMILCO	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.	
H.PRAC. 18.0			V ó VI	
	3340001			

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NÚM. 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



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	VOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 8
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	43
3340003	EL MEDIO FÍSICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 12.0	SERIACION		TRIM. V Ó VI	
H.PRAC. 19.0	3340001			

OBJETIVO(S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

El medio físico productivo de los sistemas agrícolas.

PROBLEMA EJE

Diagnóstico y comprensión de los sistemas agrícolas, enfocado a la dinámica del clima, suelo y agua, y las interacciones con el cultivo, para hacer un manejo racional y holístico del sistema.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Hacer un diagnóstico de los sistemas agrícolas sobre la dinámica e interacción suelo, clima y agua en la producción agrícola.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer, comprender y aplicar metodologías de diagnóstico del sistema agrícola y la interacción planta-agua-suelo-clima. Con base en lo anterior, determinar la demanda hídrica de los cultivos relacionándolo con el manejo eficiente en sistemas con riego y en condiciones de secano(temporal).
- Conocer y comprender la importancia del tiempo y el clima en la producción agrícola.
- Comprender y utilizar procedimientos y técnicas para diagnosticar a nivel laboratorio y campo la calidad del suelo de diferentes sistemas agrícolas, relacionándola con las necesidades nutrimentales de los cultivos.
- Comprender y utilizar procedimientos y técnicas para diagnosticar a nivel laboratorio y campo la calidad del agua de riego.
- Caracterizar y diagnosticar los sistemas agrícolas, considerando las diferentes prácticas culturales y la relación de éstas con la calidad y fertilidad del suelo, topología de los cultivos, uso eficiente del agua y conservación del suelo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

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	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. RECONOCIMIENTO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DESDE EL ENFOQUE INTERACCIÓN PLANTA-SUELO-AGUA-CLIMA

- 1.1 Interacción planta-agua-suelo-clima en los sistemas agrícolas.
 - 1.1.1 Caracterización de los componentes agua-suelo y su relación con el tiempo y el clima en un sistema agrícola.
 - 1.1.2 Teoría de sistemas enfocados a la relación planta-agua-suelo-clima.
- 1.2 Metodologías de diagnóstico del sistema agrícola considerando la interacción planta-agua-suelo-clima.
- 1.3 Variables agrometeorológicas y agroclimáticas de interés agrícola, para determinar necesidades de riego, horas frío, horas luz, sombra etc..
- 1.4 Indicadores de calidad de suelo y calidad de agua: parámetros físicos, químicos y biológicos.
- 1.5 Introducción a Sistemas de Información Geográfica (SIG) y herramientas de información (cartografía, despliegue de información del INEGI, SIAP, manejo de escalas de mapas y localización espacial de predio agrícolas).

UNIDAD II. EL CLIMA Y SU INTERACCIÓN CON LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

- 2.1 Elementos y factores que determinan los diferentes tipos de climas en México.
 - 2.1.1 Posición geográfica de la República Mexicana (latitud y longitud), orografía, altitud y su relación con la disponibilidad de agua y corrientes marinas.
 - 2.1.2 Presión atmosférica, vientos, humedad, nubosidad, evaporación, temperatura y precipitación.
 - 2.1.3 Instrumentos de medición de factores y componentes del clima.
- 2.2 Clasificación climática en México.
 - 2.2.1 Clasificación del clima en México: Koppen modificado por Enriqueta García.
 - 2.2.2 Clasificación bioclimática de la FAO.
 - 2.2.3 Clasificación del clima según Thornthwaite.
 - 2.2.4 Clasificación climática por medio de información vías SIG a nivel Nacional.
- 2.3 Regiones bioclimáticas y el desarrollo de los cultivos.
 - 2.3.1 Efecto de la temperatura, radiación solar, vientos, sequía y precipitación en el desarrollo de cultivos.
 - 2.3.2 Constante térmica, horas frío, fotoperiodo, y su relación con las necesidades de los cultivos.
- 2.4 Variabilidad climática.



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	3/ 8
CLAVE	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

- 2.4.1 Fenómenos meteorológicos (heladas, vientos, granizos, sequias, inundaciones, nevadas).
- 2.4.2 Variación del clima y su impacto en la agricultura. Diferencias entre variabilidad climática promedios y las periódica en el tiempo (temporada de lluvias, temporada de bajas temperaturas, etc.), los grado días y las fases fenológicas, época de helas y periodo libre de heladas, el fotoperiodo, cuasiperiódica (El efecto del Niño) y aperiódica en los sistemas agrícolas (eventos extremos).
- 2.4.3 Importancia del cambio climático global y su repercusión en los sistemas agrícolas y cultivos.
- 2.4.4 Análisis del clima con base en SIG para comprender patrones de precipitación y temperatura.
- 2.4.5 Modelos para entender la relación entre clima y etapa fenológica de los cultivos.

UNIDAD III. EL RECURSO SUELO, SU INTERACCIÓN CON LA PLANTA, EL CLIMA Y EL MANEJO DEL AGROSISTEMA

- 3.1 El concepto y función del suelo en los sistemas agrícolas.
 - 3.1.1 Edafogénesis e historia geológica de los suelos.
 - 3.1.2 Procesos edafogénicos.
 - 3.1.3 Morfología del suelo.
 - 3.1.4 Función del suelo en los sistemas agrícolas.
- 3.2 Clasificación del suelo.
 - 3.2.1 Clasificación de la USDA y de la FAO-WRB.
 - 3.2.2 Consulta de información vías SIG a nivel Nacional e Internacional, considerando la diversidad de clasificaciones.
- 3.3 Ciclos biogeoquímicos de los elementos más importantes en la agricultura.
 - 3.3.1 Ciclo del C (materia orgánica), N, P, S.
 - 3.3.2 Microorganismos asociados a los ciclos biogeoquímicos.
 - 3.3.3 Micro y macronutrientes.
- 3.4 Fertilidad de suelo.
 - 3.4.1 Concepto de fertilidad.
 - 3.4.2 Demanda nutrimental de los cultivos en diferentes etapas fenológicas.
 - 3.4.3 Cálculo de fertilidad racional y desarrollo de planes de fertilización acorde a la región bio-geo-climática, tipo de cultivo y manejo agrícola (prácticas culturales).
 - 3.4.4 Cálculo de la fertilidad de parcelas o región, con métodos de interpolación de características de los suelos.
 - 3.4.5 Desarrollo y uso de modelos de balance de nutrientes, para mejorar la eficiencia de los sistemas agrícolas.
- 3.5 Pérdida y degradación de suelo.
 - 3.5.1 Formación y pérdida de suelo natural y por intervención humana.
 - 3.5.2 Medición y cuantificación del proceso de salinización y sodificación de



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	4/ 8
CLAVE	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

los suelos, así como su ubicación en México.

3.5.3 La erosión en los suelos con actividad agrícola, forestal y pecuaria.

3.5.4 Prácticas, manejos y propuestas de remediación y conservación de suelos.

UNIDAD IV. EL AGUA EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS, SU RELACIÓN CON EL SUELO, PLANTAS Y CLIMA

4.1 Balance del agua en los reservorios atmósfera-planta- suelo.

4.1.1 Ciclo del agua y su importancia en los cultivos.

4.2 Tipos de agua en el suelo, su movimiento y medición.

4.2.1 Agua disponible y agua aprovechable.

4.2.2 Agua libre, agua gravitacional, agua de capilaridad, agua higroscópica.

4.3 Estimación de la demanda hídrica de los cultivos: Métodos directos e indirectos.

4.3.1 Evaporación, transpiración y evapotranspiración.

4.3.2 Evaporación real y potencial.

4.3.3 Demanda hídrica por etapas de crecimiento (balance entre la evapotranspiración-precipitación-temperatura).

4.3.4 Precipitación efectiva y su estimación.

4.3.5 Estimación y cálculo de evapotranspiración, lámina neta y lámina bruta así como calendarios de riego.

4.4 Calidad del agua para fines agrícolas.

4.4.1 Parámetros y normas para definir la calidad del agua de riego.

UNIDAD V. INTEGRACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE UN SISTEMA AGRÍCOLA

5.1 Interpretación de resultados y posibles causas de las problemáticas detectadas en el diagnóstico del agrosistema, centrado en los elementos agua-suelo-clima y fertilidad.

5.2 Modelo de un agrosistema centrado en la relación suelo-clima-agua en función de la producción e impacto ambiental.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos del módulo están organizados en cinco unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se revisa durante la primera semana; la unidad dos se abordará durante las siguientes tres semanas, la unidad tres durante las semanas cinco, seis y siete, la unidad cuatro durante las siguientes dos semanas y se finaliza con la unidad cinco la semana diez y once.
- 2) Los aspectos teóricos se abordan mediante discusiones grupales o



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	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

presentación de seminarios y los prácticos a través de sesiones experimentales, trabajos de campo y desarrollo en el laboratorio de protocolos previamente discutidos y aprobados en reunión de grupo. El alumnado participa activamente buscando, procesando y seleccionando la información, la asimila y la aplica en el problema en estudio.

- 3) Se plantea una estrategia operativa que consiste en efectuar simultáneamente actividades de distinto nivel cognoscitivo y metodológico alrededor del trabajo de investigación, que funciona como eje integrador de la construcción del conocimiento. Se incluye una fase tutorial a los diferentes equipos de trabajo.
- 4) El personal académico asesora el proceso de enseñanza-aprendizaje interviniendo en las áreas del conocimiento que se requieren reforzar para el aprendizaje, asesora la investigación y se encarga de la evaluación global del alumnado para fines de acreditación.
- 5) Los espacios de la enseñanza incluyen aulas y laboratorios tanto físicos como virtuales, además de espacios extramuros de la universidad y salidas de campo. En todos los espacios se considera 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. Determinación de propiedades fisicoquímicas de agua y suelo.
2. Visita guiada al Meteorológico Nacional.
3. Medición en campo de parámetros físicos y químicos como velocidad de infiltración, densidad aparente, pH y CE.
4. Determinación de características físicas y químicas de los suelos en agrícolas.
5. Determinación de pendiente y curvas de nivel en campo y usando herramientas computacionales.
6. Salidas de campo para diagnosticar sistemas agrícolas y proponer planes de fertilización y manejo para conservación de agua y suelo.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global

Los elementos a evaluar durante el desarrollo del módulo son:

- a) Producción académica. Se refiere a la entrega de fichas y trabajos escritos, realización y reportes de prácticas de campo y laboratorio y todos aquellos productos susceptibles de ser evaluados en este rubro.
- b) Conocimiento y manejo de contenidos teóricos. Corresponde a las



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	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

evaluaciones en el desarrollo del módulo.

- c) Participación en clase. Se refiere a la pertinencia y aporte de estas durante el desarrollo del módulo.
- 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, y presentación de la investigación.

Para acreditar el módulo se requiere obtener el 60% en cada uno de los rubros mencionados a continuación.

Producción académica escrita 15%
 Participación y reporte de prácticas de campo 10%
 Participación y reporte de prácticas de campo 10%
 Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 15%
 Participación en clase 10%
 Investigación modular 30%
 Presentación de la investigación 10%

Evaluación de Recuperación

Para acreditar el módulo a través de la evaluación de recuperación, se requiere obtener el 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. Aguilera, K. F. (2004). Agua: Propuesta del Futuro. Madrid, España: Createspace Independent Pub.
2. Aguilera, C. M. y Rene M. E. (1996). Relaciones Agua, Suelo Planta Atmósfera. (4a. edición corregida). México: Depto. de Irrigación. Universidad Autónoma de Chapingo.
3. Alcántara, R. A. (1987). Fenología y Cambios Estacionales. Traducción libre de Phenology and Seasonal Changes. Notas de clase para Fenología



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	7/ 8
CLAVE	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

Agrícola y Agrometeorología, México: Chapingo.

4. Alcántar, G., Trejo, L. (2009) Nutrición de los cultivos. México: Colegio de Postgraduados-Mundi Prensa.
5. Álvarez-Solís, J. D., et al. (2010) Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz. Agrociencia 44, 575-586.
6. Arcia, R. M. (1994) Geografía del Medio Ambiente. Una Alternativa del Ordenamiento Ecológico. México: UNAM.
7. Ayllón, T. (1996) Elementos de Meteorología y Climatología. México: Trillas.
8. Bárcenas-Abogado, P. y Tijerina, C. L. (2002) La Zonificación de Cultivos en México. Cuadernos de CBS No. 42. México: UAM-X.
9. Bünemann, E., et al. (2018) Soil quality-A critical review. Soil Biology and Biochemistry 120: 105-125.
10. Castillo, F. E., Castellví, F. (2001) Agrometeorología. Madrid: Mundi Prensa.
11. Castro, Z. R. (2002) Introducción a la Meteorología. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
12. Fred, P. (2002) El Calentamiento Global. Guía básica sobre los cambios climáticos. Ciencia Para Todos. México: Planeta.
13. FAO. 2017. Carbono Orgánico del Suelo: el potencial oculto. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura Roma, Italia
14. Handbook Soil Science, Sumner, 2000.
15. Hinojosa, C. G. (1986) Fenología. México: Depto. de Irrigación. UACH. Chapingo.
16. Jiménez, L. J. (1980) Instructivo para la determinación del clima de acuerdo con el segundo sistema de Thorntwite. México: SRH. Dirección de Agrología.
17. Kutílek, M., Nielsen, D. (2015) Soil: The Skin of the Planet Earth. Springer.
18. Maserá, O., Astier, M., Lopez-Ridaura, S. (2000) Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. México: Mundi Prensa.
19. Comisión Nacional del Agua. (1990) Manual de cálculo del clima. Segundo sistema de Thorntwaite. Comisión Nacional de Aguas CNA. Dirección General de Infraestructura Hidráulica. Departamento de Agrología. México.
20. Neild, R. y Seeley, M.W. (1977) Applications of growing degree days in field com production. EN Agrometeorology of the maize crop. WMO N 481. p. 426-436. Geneva, Switzerland.
21. Paul, E. A (Ed). (2007) Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry (Third Edition). USA: Academic, Burlington.
22. Porta, J., López-Acevedo, M., Roquero, C. (1999) Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Madrid: Mundi-Prensa.
23. Robertson, G.P., Coleman, D.C., Bledsoe, C.S., Sollins, P. (Eds.). (1999) Standard soil methods for long-term ecological research. USA: Oxford University Press.
24. Ortiz, S. C. A. (1987) Elementos de Agrometeorología Cuantitativa. Con aplicaciones en la República Mexicana. México UACH. Chapingo.
25. Romo, G., J. y Arteaga, R., (1989) Meteorología Agrícola. México: Departamento de Irrigación. UACH.
26. Sivakumar, M., Hansen, J. 2007. Climate Prediction and Agriculture

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero López

LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	8 / 8
CLAVE	3340003	EL MEDIO FISICO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS

Advances and Challenges. Springer.

27. Singh, J. S., Pandey, V.C., Singh, D. P. (2011) Efficient soil microorganisms: A new dimension for sustainable agriculture and environmental development. Agriculture, Ecosystems and Environment. 140:339-353.

28. Torres, R. E. (1986) Agrometeorología. México: Diana.

29. WMO. (1993) Practical use of agrometeorological data and information for planning and operational activities in agriculture. Publication No. 60. Geneva: WMO.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	VOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 9
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 14.0	SERIACION		TRIM. VII	
H.PRAC. 17.0	3340002 Y 3340003 Y AUTORIZACION			

OBJETIVO(S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

Estrategias tecnológicas para la producción agrícola.

PROBLEMA EJE

Identificar, analizar y evaluar estrategias tecnológicas en el proceso de producción agrícola.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Analizar las diferentes tecnologías agrícolas y seleccionar, implementar y evaluar sistemas productivos con criterios de rentabilidad e impacto ambiental.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Conceptualizar las tecnologías agrícolas.
- Caracterizar los niveles tecnológicos que se aplican en los principales sistemas de producción agrícola en México (o en las principales regiones agrícolas de México).
- Manejar las bases fisiológicas y técnicas para la propagación eficiente de las plantas cultivadas.
- Comprender los factores económicos, técnicos y sociales que influyen en el establecimiento, manejo y cosecha de los cultivos en las regiones agrícolas de México.
- Identificar estrategias tecnológicas e insumos de bajo impacto ambiental para maximizar la productividad en los diversos sistemas de producción agrícola con la calidad e inocuidad que demanda el mercado.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	2 / 9
CLAVE	3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS

- 1.1 Caracterización de los niveles tecnológicos en la producción agrícola en México.
 - 1.1.1 Regionalización agrícola en México.
 - 1.1.2 Objetivos de producción y rendimiento en los sistemas agrícolas en México.
 - 1.1.3 Tecnología manual, semimecanizada y mecanizada.
 - 1.1.4 Impacto ambiental del proceso productivo según su grado de intensificación.
- 1.2 Componentes tecnológicos en el proceso productivo en las regiones agrícolas de México.
 - 1.2.1 La mecanización agrícola en México.
 - 1.2.2 Caracterización del proceso tecnológico en la producción agrícola a cielo abierto.
 - 1.2.3 Caracterización del proceso tecnológico en la producción agrícola bajo cubierta.
- 1.3 Sistemas de reducción de riesgos de contaminación (Buenas Prácticas Agrícolas).
 - 1.3.1 Producción agrícola primaria.
 - 1.3.2 Cosecha.
- 1.4 Aplicación de la estadística en la selección de tecnologías agrícolas.
 - 1.4.1 Diseños experimentales y análisis de varianza.

UNIDAD II. ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA EL LABOREO AL SUELO

- 2.1 Estrategias tecnológicas para la labranza de suelo convencional y de conservación.
 - 2.1.1 Objetivos de la labranza del suelo.
 - 2.1.2 Labranza primaria y secundaria convencional. Ventajas e inconvenientes.
 - 2.1.3 Tecnología para la labranza de conservación. Ventajas e inconvenientes.
 - 2.1.4 Tecnología manual para la labranza del suelo.
 - 2.1.5 Tecnología de tracción animal para la labranza del suelo.
 - 2.1.6 Maquinaria e implementos agrícolas para la labranza convencional y de conservación.
- 2.2 Estrategias tecnológicas para el establecimiento de cultivos.
 - 2.2.1 Tecnología manual.
 - 2.2.2 Tracción animal.
 - 2.2.3 Semimecanizada.
 - 2.2.4 Mecanizada. Maquinaria e implementos agrícolas para el establecimiento de cultivos.



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	3/ 9
CLAVE	3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

- 2.3 Implementos agrícolas para labores culturales.
 - 2.3.1 Implementos para el control de malezas.
 - 2.3.2 Implementos para la fertilización.
 - 2.3.3 Implementos para el control de plagas y enfermedades.
- 2.4 Principios de administración de maquinaria agrícola.
 - 2.4.1 Rendimiento de la maquinaria e implementos en diversas labores agrícolas.
 - 2.4.2 Costos de labores agrícolas.
 - 2.4.3 Consideraciones para la adquisición de maquinaria e implementos agrícolas.

UNIDAD III. TECNOLOGÍAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS

- 3.1 Selección de la especie, variedad o cultivar.
 - 3.1.1 Ciclos agrícolas en México.
 - 3.1.2 Criterios ambientales, técnicos y económicos para la selección de la especie y variedad agrícola.
 - 3.1.3 Caracterización agronómica de variedades agrícolas y cultivares.
- 3.2 Sustratos agrícolas.
 - 3.2.1 Caracterización física, química y biológica de los principales sustratos agrícolas en México.
 - 3.2.2 Mezclas de sustratos.
 - 3.2.3 Desinfección de sustratos.
- 3.3 Propagación sexual.
 - 3.3.1 Ventajas y desventajas de la propagación sexual.
 - 3.3.2 Anatomía y morfología de la semilla.
 - 3.3.3 Categorías de semillas agrícolas en México.
 - 3.3.4 Fisiología de la germinación.
 - 3.3.5 Producción de plántulas: manejo de almácigos o semilleros y en contenedores.
- 3.4 Propagación asexual o vegetativa.
 - 3.4.1 Ventajas y desventajas de la propagación vegetativa.
 - 3.4.2 Estructuras vegetativas para la propagación.
 - 3.4.3 Selección y manejo de material vegetativo.
 - 3.4.4 Principales métodos de propagación vegetativa.
 - 3.4.5 Manejo de viveros.
- 3.5 Establecimiento de cultivos agrícolas.
 - 3.5.1 Siembra directa y por trasplante.
 - 3.5.2 A cielo abierto.
 - 3.5.3 Bajo cubierta.
 - 3.5.4 Sistemas especiales de establecimiento de cultivos: hidroponía, semihidroponía.
 - 3.5.5 Establecimiento de plantaciones.



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 / 9
CLAVE	3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

UNIDAD IV. MANEJO RACIONAL DE INSUMOS Y PRÁCTICAS CULTURALES PARA POTENCIAR EL RENDIMIENTO

- 4.1 Nutrición de cultivos.
 - 4.1.1 Interpretación del análisis de suelo para generar dosis de fertilización.
 - 4.1.2 Fertilizantes (minerales y orgánicos).
 - 4.1.3 Soluciones nutritivas.
 - 4.1.4 Nutrición foliar.
 - 4.1.5 Balance nutricional racional de plantas cultivadas.
- 4.2 Tecnología de riego.
 - 4.2.1 Sistemas de riego convencionales.
 - 4.2.2 Sistemas de riego presurizados.
- 4.3 Poda y conducción.
 - 4.3.1 Sistemas de poda en frutales y ornamentales.
 - 4.3.2 Sistemas de conducción y tutoreo.
- 4.4 Polinización.
 - 4.4.1 Importancia de la polinización en la producción agrícola.
 - 4.4.2 Selección y establecimiento de plantas polinizadoras.
 - 4.4.3 Manejo de insectos polinizadores.
- 4.5 Otras prácticas culturales.
 - 4.5.1 Raleo de frutos.
 - 4.5.2 Forzado de cultivos con reguladores de crecimiento.

UNIDAD V. ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS EN LA COSECHA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

- 5.1 Indicadores de cosecha de acuerdo con:
 - 5.1.1 Tipo de producto agrícola; granos, forrajes, industriales y hortícolas.
 - 5.1.2 Uso y destino del producto.
 - 5.1.3 Tecnología de cosecha: manual o mecanizada.
- 5.2 Tecnología de cosecha: manual, semimecánica y mecanizada.
 - 5.2.1 Granos.
 - 5.2.2 Forrajes.
 - 5.2.3 Cultivos Industriales.
 - 5.2.4 Cultivos hortícolas.
 - 5.2.5 Buenas prácticas agrícolas en la etapa de cosecha.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en cinco unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

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

revisará durante las dos primeras semanas; la unidad dos se abordará en la tercera y cuarta semanas; la unidad tres durante las semanas quinta a la séptima; la unidad cuatro en las semanas octava y novena; la unidad cinco en las semanas décima y onceava.

- 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 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) Propagación de plantas cultivadas por semillas, su evaluación, física, fisiológica y agronómica.
- 2) Propagación de plantas cultivadas por procesos vegetativos (esquejes, acodos, rizomas, bulbos, injertos).
- 3) Manejo y evaluación de sustratos agrícolas.
- 4) Manejo de fertilizantes sólidos y líquidos.
- 5) Tipos de poda en árboles frutales y ornamentales.
- 6) Elaboración de biopreparados: compostas y lombricompostas.
- 7) Preparación de soluciones nutritivas para fertirriego, hidroponía y semihidroponía.
- 8) Manejo y operación del sistema de riego con fertirriego a cielo abierto y con cubierta plástica.
- 9) Manejo de cultivo bajo cubiertas plásticas en hidroponía y semihidroponía.
- 10) Montaje, desmontaje y manejo de equipo y maquinaria agrícola.
- 11) Trazo de parcela y plantación en frutales.
- 12) Calibración de equipo para aplicación de plaguicidas.
- 13) Aplicación de los índices de cosecha en hortalizas, flores de corte y frutos.



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/ 9
CLAVE	3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global

Los elementos para 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 estas 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 proyecto 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.

Producción académica escrita 10.0%
 Participación y reporte de prácticas de campo 7.5%
 Participación y reporte de prácticas de laboratorio 7.5%
 Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 25.0%
 Participación en clase 10.0%
 Investigación modular 30.0%
 Presentación de la investigación 10.0%

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.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Agusti, F. M. (2010) Fruticultura. México: Mundi-Prensa.
2. Alcántar, G. G., Trejo-Téllez, L. l. (Coord.). (2009) Nutrición de cultivos. Colegio de Postgraduados. México: Mundi Prensa.
3. Ayuso, Y. M. C., Labrador, M. J., Muñoz, R. A. F. (2005) Polinización de cultivos. México: Mundi-Prensa.
4. Barbado, J. L. (2006) Huertas orgánicas. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
5. Bautista, M. N., Alvarado, L. J. (Edit.). (2005) Producción de jitomate en invernadero. Montecillo, Texcoco, Edo. de México: Colegio de Postgraduados.
6. Bellido, O. X. (2007) Verduras y hortalizas. Barcelona, España: BLUME.
7. Brickell, Ch., Joyce, D. (1997) Enciclopedia de la poda. Royal Horticultural Society. España: BLUME.
8. Burés, S. (1997) Sustratos. Madrid, España: Ediciones Agrotécnicas.
9. Cadahia, L. C. (2005) Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. Madrid, España: Mundi-Prensa.
10. Castellanos, J. Z. (Edit.). (2009) Manual de producción de tomate en invernadero. Celaya, Gto. México: Intagri, S. C.
11. Castilla, P. N. (2007) Invernaderos de plástico: tecnología y manejo. Madrid, España: Mundi-Prensa.
12. Chávez, A. N., et al. (2008) Desinfección de suelos y sustratos en la agricultura. Métodos y equipos. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
13. Coque, F. M. (2005) Poda de frutales y técnicas de propagación y plantación. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España: Mundi-Prensa.
14. De Miguel, A., et al. (2007) Injerto de hortalizas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.
15. FAO. (2002) Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Roma, Italia: FAO.
16. FAO. (2003) Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Del campo al mercado. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO No. 151. Roma, Italia: FAO.
17. Ferreres, C. E., et al. (2009) Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción. España: Mundi-Prensa.
18. Flores, H. A. (2004) Introducción a la tecnología de las semillas. Chapingo, Edo. de México: Universidad Autónoma Chapingo.
19. Gardea B. A. A., et al. (ed). (2007) Buenas prácticas en la producción de alimentos. México, D. F.: Editorial Trillas.
20. Gómez, B. J. G. (2007) Semillas Hortícolas. México: Editorial Comunica Diseña.
21. Gregg, B. (2010) Seeds conditioning. USA: Science Publishers, CRC. Press.
22. Howard, M. R. (2004) Hydroponic food production: a definitive guidebook



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

of soilless food-growing methods. Boca Raton, Florida: CRC. Taylor & Francis.

23. Kessler, R. (2009) Seeds: time capsules of life. Nueva York: Firefly Books.
24. Laguna, B. A. (2000) Maquinaria agrícola: constitución, financiamiento, regulaciones y cuidados. Madrid, España: MAPA.
25. Lesur y E. L. R. (2011) Manual de invernaderos agrícolas. México: Editorial Trillas.
26. Maroto, B. J. V. (2008) Elementos de horticultura general. España: Mundi-Prensa.
27. Martínez, G. Á. (2005) Experimentación agrícola. Métodos estadísticos. Chapingo, Edo. de México: Universidad Autónoma Chapingo.
28. Matarín, G. A. S. (2014) Producción controlada de hortalizas en la agricultura intensiva. Almería, España: Universidad de Almería.
29. Moreno M. E. (1996) Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. (2a. Edic). México, D. F.: Instituto de Biología. UNAM.
30. Moreno, C. P. (1996) Vida y obra de granos y semillas. México: Fondo de Cultura Económica.
31. Moya, T. J. A (2009) Riego localizado y fertirrigación. Madrid, España: Mundi-Prensa.
32. OIRSA (2000) Manual técnico. Inocuidad de alimentos en vegetales. Honduras: OIRSA.
33. OIRSA (2002) Manual técnico sobre inocuidad en frutas y hortalizas frescas. El Salvador: OIRSA.
34. Ortiz, L. H. (2007) Herramientas para la labranza de suelos agrícolas. Montecillo, Texcoco, Edo. de México: Colegio de Postgraduados.
35. Ortiz-Cañavete, J. (2005) Tractores: técnica y seguridad. Madrid, España: Mundi-Prensa.
36. Peretti, A (1994) Manual para análisis de semillas. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio Sur.
37. Pérez, G. S. (1998) Manual para cultivar duraznero. México: UTHEA Noriega Editores.
38. Ruiz F. J. F. (2009) Ingeniería del compostaje. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
39. SAGARPA México. (2002) Manual de buenas prácticas agrícolas. Guía para el Agricultor. Buenas Prácticas Agrícolas para frutas y Hortalizas Frescas. Unidad de Inocuidad de los Alimentos. México: SENASICA Comisión Mexicana para la Cooperación con Centroamérica.
40. SAGARPA México. (2010) Anexo técnico 1. Requisitos generales para el reconocimiento y certificación de sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
41. SAGARPA México. (2010) Anexo técnico 3. Requisitos generales para la aplicación de Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación bajo la modalidad de áreas naturales y áreas integrales. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.



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	9/ 9
CLAVE	3340026	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

42. SAGARPA México. (2010) Anexo técnico 4. Requisitos generales para el reconocimiento de áreas con aplicación de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos en la producción primaria de vegetales. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
43. SAGARPA. México. (2010) Lineamientos generales para la operación y certificación de sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
44. SAGARPA. México. (2010) Manual técnico de muestreo de productos agrícolas para determinación de residuos de plaguicidas. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
45. SAGARPA. México. (2010) Sistema de trazabilidad de productos hortofrutícolas para consumo en fresco de los Estados Unidos Mexicanos. México, D. F.: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
46. SAGARPA. México. (2012) Análisis de riesgo de plagas para la importación de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) a México. México, D. F.: SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal.
47. Sahagún, C. J. (2007) Estadística descriptiva y probabilidad. Una perspectiva biológica (2a. Ed.). México: Universidad Autónoma Chapingo.
48. Straten, G. V. (2011) Optimal control of greenhouse cultivation. Boca Raton. Florida. USA.: CRC.
49. Tarjuelo, M. J. M. (2005) El riego por aspersion y su tecnología. Madrid, España: Mundi-Prensa.
50. Toogood, A (2000) Enciclopedia de la propagación de plantas. Royal Horticultural Society. Hong Kong: BLUME.
51. Torres, N. H. (2008) Propagación del rosal (*Rosa* híbrida). México: Universidad Autónoma Chapingo.
52. Vázquez, Y. C., et al. (1997) La reproducción de las plantas: semillas y meristemas. La ciencia para todos. México: Fondo de Cultura Económica.
53. Velasco, H. E., Nieto, A. R., Navarro, L. E. R. (2011) Cultivo de tomate en hidroponía e invernadero. México: Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados, Mundi-Prensa.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526a

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	XOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340027	FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 14.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 17.0			VIII Ó IX	
	3340026			

OBJETIVO (S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

El fitomejoramiento y la producción de semillas.

PROBLEMAS EJE

Identificación, conservación, mejoramiento y manejo sustentable de los recursos fitogenéticos.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender y aplicar los procedimientos básicos del fitomejoramiento y la producción de semillas agrícolas, así como el uso sustentable de recursos fitogenéticos.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer la importancia de los recursos fitogenéticos como la base de la productividad agrícola a través del mejoramiento genético y la producción de semillas.
- Comprender y utilizar los métodos y las técnicas del mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades vegetales que respondan a las necesidades de grupos humanos particulares.
- Describir y aplicar los procedimientos y las técnicas de la producción de semillas de calidad que respondan a las necesidades de grupos humanos particulares.



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		2/ 6
CLAVE 3340027	FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS	

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

- 1.1 Definición de conceptos básicos.
 - 1.1.1 Biodiversidad, agrobiodiversidad y recursos fitogenéticos.
- 1.2 Marco regulatorio y estado de los recursos fitogenéticos.
 - 1.2.1 Situación nacional.
 - 1.2.2 Situación internacional.
- 1.3 Manejo y conservación de recursos fitogenéticos.
 - 1.3.1 Estrategias de manejo y conservación.

UNIDAD II. GENÉTICA APLICADA AL FITOMEJORAMIENTO

- 2.1 Bases citogenéticas.
 - 2.1.1 Recombinación.
 - 2.1.2 Mutaciones naturales.
- 2.2 Bases de la genética mendeliana.
 - 2.2.1 Conceptos básicos
 - 2.2.2 Leyes de Mendel y sus excepciones.
 - 2.2.3 Tipos de acción génica.
- 2.3 Principios básicos de la genética cuantitativa.
 - 2.3.1 Rasgos de naturaleza poligénica
 - 2.3.2 Ley de Hardy-Weinberg.
 - 2.3.3 Cálculo de frecuencias génicas.
 - 2.3.4 Varianza fenotípica.
 - 2.3.5 Cálculo de Heredabilidad.
- 2.4 Principios de genética de poblaciones y del desarrollo.
 - 2.4.1 Mutación, flujo génico, deriva génica y endogamia.
 - 2.4.2 Genes homeóticos.
 - 2.4.3 Estrategias de gen candidato.
 - 2.4.4 Bases epigenéticas.

UNIDAD III. MEJORAMIENTO GENÉTICO

- 3.1 Métodos de fitomejoramiento genético convencional.
 - 3.1.1 Selección.
 - 3.1.2 Hibridación.
- 3.2 Otras herramientas aplicadas al fitomejoramiento.
 - 3.2.1 Mutaciones inducidas.
 - 3.2.2 Uso de Marcadores moleculares.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

3.2.3 Cultivo in vitro de tejidos vegetales.

3.2.4 Ingeniería genética de plantas y herramientas de edición genómica.

3.3 Ley federal de variedades vegetales y leyes asociadas.

3.3.1 Propiedad intelectual de variedades vegetales.

UNIDAD IV. PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

4.1 Calidad de las semillas para la producción agrícola.

4.2 Calidad física, fisiológica, fitopatológica y genética.

4.3 Proceso de producción de semillas calificadas.

4.3.1 Incremento, acondicionamiento, empaque, almacenamiento y distribución.

4.4 Aplicación de tecnologías convencionales y biotecnológicas para el aseguramiento de la calidad de las semillas.

4.4.1 Muestreo de semillas.

4.4.2 Pruebas de laboratorio.

4.4.3 Marcadores moleculares.

4.5 Legislación nacional para la producción y distribución de semillas vigente.

4.5.1 Ley federal de producción, certificación y comercio de semillas.

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 las primeras dos semanas; la unidad dos se abordará durante las semanas tres a la cinco; la unidad tres se desarrollará de la semana seis a la nueve y la unidad cuatro en las semanas diez y once.
- 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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	4/ 6
CLAVE	3340027	FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS

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) Extracción del ADN.
- 2) PCR y electroforesis.
- 3) Genotipado.
- 4) Cultivo de tejidos.
- 5) Polinización artificial.
- 6) Selección e hibridación en plantas.
- 7) Caracterización fenotípica de germoplasma.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global

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

- a) 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.
- 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 las mismas 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 proyecto 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.

- Producción académica escrita 10%
- Participación y reporte de prácticas de campo 15%
- Participación y reporte de prácticas de laboratorio 15%



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 / 6
CLAVE	3340027	FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS

Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 20%
 Participación en clase 10%
 Investigación modular 20%
 Presentación de la investigación 10%

Evaluación de Recuperación

Para acreditar la UEA mediante evaluación de recuperación 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. Acquaah, G. (2021) Principles of plant genetics and breeding. Bowie State University, Maryland, USA.
2. Azcón-Bieto, M., Talón. J. (2013) Fundamentos de fisiología vegetal. McGrawHill.
3. Baena M., Jaramillo S. y Montoya J. E. (2003) Material de apoyo a la capacitación en conservación insitu de la diversidad vegetal en áreas protegidas y en fincas. Cali, Colombia: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos.
4. Bellon, M.R., et al. (2009) Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas, en Capital natural de México, vol. 11: Estado de conservación y tendencias de cambio. México:CONABIO.
5. Chanal, G. S., Gosal S. S. (2008) Principies and procedures of plant breeding. Biotechnological and conventional approaches. U. K.: Alpha Science International Ud. Harrow.
6. Collins, W. W., Qualset C. O. (1999) Biodiversity in agroecosystems. Florida: CRC Press. Boca Raton Cubero J. l. (2003). Introducción a la mejora genética vegetal. Madrid, España: Mundi-Prensa.
7. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. (2012) Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	6/ 6
CLAVE	3340027	FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS

8. Dhillon, B. S., et al. (2006) Plant genetics resources: Foodgrain crops. New Dheli, India: Narosa Publishing House.
9. Falconer, D. S., Mackay T. F. C. (2006) Introducción a la genética cuantitativa. Zaragoza, España: Acribia.
10. FAO. (2009) Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: FAO.
11. Flores, H. A (2004) Introducción a la tecnología de semillas. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
12. Geneve, R. L., Preece J. E., Merkle, S. A (1997) Biotechnology of ornamental plants. USA: CAB International.
13. Griffiths, A. J. F., Ge et al. (2006) Genética Moderna. España: McGraw-Hill Interamericana.
14. Jain, H. K., Kharnakwal M. C. (2004) Plant breeding. Mendelian to molecular approaches. New Delhi, India: Narosa Publishing House.
15. Klug, W. S., y Cummings M. R., (2006) Conceptos de Genética. España: Prentice Hall Iberia.
16. Kotschi, J. y Lossau , A. V. (2011) Agrobiodiversidad- La clave para la soberanía alimentaria y la adaptación al cambio climático. Traducción. Aracely Salazar Antón y Lara Clarissa Goldmann. Ecuador: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
17. Mba, Ch., Guimaraes E.P. y Ghosh K. (2012) Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21 st century. Agriculture & Food Security 1, 7:1-17.
18. SAGARPA. México. (2007) Ley Federal de producción, certificación y comercio de semillas. México: SNICS. SAGARPA
19. SAGARPA. México. (1996) Ley federal de variedades vegetales. México: SNICS. SAGARPA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



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.
- 4.3 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 el 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*



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- (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 fungí: morphologies of cultured fungí and key to species. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis.
50. Watanabe, T. (2018) Pictorial atlas of soilborne fungalplant 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



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	XOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 10
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 14.0	SERIACION 3340006 Y 3340027		TRIM.	
H.PRAC. 17.0			X U XI	

OBJETIVO(S) :

OBJETO DE TRANSFORMACION

La gestión de la calidad e inocuidad en la producción agrícola.

PROBLEMA EJE

La obtención de productos agrícolas con los componentes de calidad e inocuidad que demanda el mercado.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Analizar y aplicar los factores que determinan la calidad e inocuidad en la producción, manejo y conservación de los productos agrícolas.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Aplicar los conceptos de calidad e inocuidad de los productos agrícolas y manejar las herramientas básicas para evaluar la calidad.
- Comprender y aplicar los elementos conceptuales de la inocuidad, técnicos y normativos para la gestión de la producción agrícola en campo.
- Analizar los riesgos de contaminación por factores físicos, químicos y biológicos en las etapas de producción, acondicionamiento postcosecha y conservación de productos agrícolas. Desarrollar estrategias para la reducción de riesgos de contaminación en la cadena productiva.
- Identificar los cambios fisiológicos postcosecha en productos hortofrutícolas y su acondicionamiento.
- Conocer los factores relacionados con la descomposición de los alimentos.
- Aplicar metodología que permiten conservar la calidad e inocuidad de los alimentos, así como un correcto almacenamiento.
- Aplicar los requisitos técnicos para el proceso de certificación de calidad e inocuidad de productos agrícolas para la comercialización nacional e internacional.



Casa abierta al tiempo

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	2/10
CLAVE	3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

- 1.1 Conceptos de calidad e inocuidad en la producción y consumo de productos agrícolas.
 - 1.1.1 Gestión.
 - 1.1.2 Calidad, productividad, competitividad.
 - 1.1.3 Historia del concepto de calidad.
 - 1.1.4 Costos por falta de calidad.
 - 1.1.5 Control de la calidad.
- 1.2 Importancia de la calidad e inocuidad en la comercialización y consumo de productos agrícolas.
 - 1.2.1 Análisis de casos y su impacto en la economía.
 - 1.2.2 Valor agregado.
- 1.3 Riesgos de contaminación en la cadena productiva de alimentos.
 - 1.3.1 Físico, Químico y Biológico.
 - 1.3.2 El proceso productivo (previo al establecimiento, labores culturales, cosecha y postcosecha).
- 1.4 Herramientas para evaluar la calidad.
 - 1.4.1 Métodos de muestreo.
 - 1.4.2 Media, desviación estándar e histogramas.
 - 1.4.3 Diagrama de Pareto.
 - 1.4.4 Diagramas de Causa-Efecto (Ishikawa).
 - 1.4.5 Diagrama de Correlación.
 - 1.4.6 Cartas o diagramas de control.
 - 1.4.7 Métodos de muestreos de aceptación.

UNIDAD II. NORMATIVIDAD

- 2.1 Organismos reguladores de la calidad e inocuidad agroalimentaria.
 - 2.1.1 Nacionales.
 - 2.1.2 Internacionales.
- 2.2 Regulación en materia de calidad para la comercialización de productos agrícolas.
 - 2.2.1 Regulación nacional.
 - 2.2.2 Regulación internacional.
- 2.3 Normatividad sobre inocuidad de productos agrícolas en México.
 - 2.3.1 Normas Mexicanas NMX.
 - 2.3.2 Normas Oficiales Mexicanas NOM.
 - 2.3.3 México Calidad Suprema.



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	3/10
CLAVE	3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS

- 2.4 Normas Internacionales.
- 2.4.1 Codex alimentarius.
- 2.4.2 Normas ISO.
- 2.4.3 HACCP (ARPC).
- 2.5 Buenas Prácticas Agrícolas.
- 2.5.1 Producción primaria.
- 2.5.2 Cosecha.
- 2.6 Buenas prácticas de manejo postcosecha.
- 2.6.1 Programas operativos estandarizados de sanitización (POES).
- 2.6.2 Control de puntos críticos y análisis de riesgos (APCC).
- 2.7 Organismos certificadores.
- 2.7.1 Proceso de certificación en producción primaria.
- 2.7.2 Organismos certificadores a nivel de empacadoras en el acondicionamiento postcosecha.
- 2.8 Trazabilidad.
- 2.8.1 Producción primaria.
- 2.8.2 Cosecha, acondicionamiento y almacén.
- 2.8.3 Transporte.
- UNIDAD III. LA INOCUIDAD EN LA PRODUCCION AGRICOLA EN CAMPO
- 3.1 Lineamientos generales de los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC).
- 3.2 Riesgos biológicos, químicos y físicos.
- 3.3 La inocuidad en el proceso de producción agrícola en campo.
- 3.3.1 Concepto de Inocuidad.
- 3.3.2 Antecedentes históricos.
- 3.3.3 Enfermedades Transmitidas por Alimentos ETA.
- 3.3.3.1 Enfermedad.
- 3.3.3.2 Causa, efecto.
- 3.3.3.3 Infección, enfermedad e intoxicación alimentarias.
- 3.3.4 Residuos Químicos: Concepto de residuo, IDA, LMR.
- 3.3.5 Plaguicida.
- 3.3.5.1 Organoclorados.
- 3.3.5.2 Organofosforados.
- 3.3.5.3 Carbamatos.
- 3.3.5.4 Piretrinas.
- 3.3.5.5 Triazinas.
- 3.3.5.6 Ureas sustituidas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

3.3.6 Metales Pesados.

3.3.7 Micotoxinas.

3.3.7.1 Aflatoxinas.

3.3.7.2 Ocratoxinas.

3.3.7.3 Fumonisinias.

3.3.7.4 Patulina.

3.3.7.5 Zearalenona.

3.3.7.6 Técnicas de eliminación o inactivación.

3.3.7.7 Métodos de detección y cuantificación.

3.3.8 Transgénicos.

UNIDAD IV. FISIOLÓGIA POSCOSECHA Y ACONDICIONAMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

4.1 Fisiología postcosecha de productos agrícolas.

4.1.1 Generalidades, definición e importancia de la fisiología postcosecha.

4.1.2 Proceso de maduración, madurez e índices de madurez en productos agrícolas.

4.1.3 Factores fisiológicos que afectan la calidad de productos hortícolas (respiración metabólica, transpiración, biosíntesis de etileno, cambios bioquímicos).

4.2 Riesgos biológicos, químicos y físicos en el acondicionamiento postcosecha.

4.2.1 Fuentes potenciales de contaminación por microorganismos patógenos asociados a la inocuidad.

4.2.2 Contaminación con sustancias tóxicas (agroquímicos, micotoxinas, metales pesados).

4.2.3 Presencia de objetos extraños.

4.3 Operaciones básicas y especiales en el acondicionamiento postcosecha.

4.3.1 Normas de recepción.

4.3.2 Operaciones básicas: lavado, desinfectado, selección, clasificación, aplicación de agroquímicos y empaqueo de productos.

4.3.3 Operaciones especiales: encerado, desverdecimiento, aplicación de reguladores para acelerar la maduración, hidrotatamiento e irradiación.

UNIDAD V. FACTORES DE DESCOMPOSICIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y SU CONTROL

5.1 Aspectos fisicoquímicos asociados al deterioro de los alimentos.

5.1.1 Agua.

5.1.1.1 Actividad acuosa.

5.1.1.2 Alimentos de humedad intermedia.

5.1.2 Reacciones químicas de deterioro de los alimentos.

5.1.2.1 Obscurecimiento enzimático y no enzimático.

5.1.2.2 Procesos oxidativos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 576

Norma Tondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

5.2 Factores Físico-químicos relacionados con la descomposición (pH y temperatura, humedad relativa y luz).

5.3 Factores biológicos relacionados con daño y descomposición de los alimentos.

5.3.1 Organismos.

5.3.1.1 Bacterias.

5.3.1.2 Hongos.

5.3.1.3 Levaduras.

5.3.1.4 Insectos.

5.3.1.5 Roedores.

UNIDAD VI. CONSERVACIÓN DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS

6.1 Métodos de conservación.

6.1.1 Preenfriado.

6.1.2 Sanitizado.

6.1.3 Secado y deshidratado.

6.1.4 Refrigeración.

1. Cálculo de refrigerado.

2. Temperaturas recomendadas para las diversas frutas y verduras.

i. Atmósferas modificadas y controladas

1. Encerado y biopelículas.

2. Películas plásticas.

3. Cámaras.

i. Irradiado.

a. Empaque.

b. Almacenamiento.

i. Construcciones.

ii. Buenas prácticas de almacenamiento.

c. Buenas prácticas de transporte.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en seis unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se revisará durante la primera y segunda semana; la unidad dos se abordará en la tercera y cuarta semana; la unidad tres durante la quinta y sexta semana; la unidad cuatro en la séptima y octava semana; la unidad cinco en la novena semana; la unidad seis durante 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



Casa abierta al tiempo

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	6/10
CLAVE	3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS

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) Cambios fisiológicos y calidad en frutos postcosecha.
- 2) Determinación de propiedades físicas de granos y semillas.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global.

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

- a) 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.
- 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 las mismas 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, 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.

Producción académica 10%

Participación y reporte de prácticas de laboratorio 10%

Conocimiento y manejo de contenidos teóricos 30%

Participación en clase 10%



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

Investigación modular 35%
Presentación de la investigación 5%

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. Ayala, A. E. G. (2007) "Alimentos y micotoxinas: implicaciones en la seguridad alimentaria", Farmacia profesional. 21(8), p.p. 49-53.
2. Badui, D. S. (2013) Química de los Alimentos. México: Pearson.
3. Barbosa, C. G., Vega, M. H. (2000) Deshidratación de los alimentos. España: Acribia.
4. Bejarano, F. (2017) Los plaguicidas altamente peligrosos en México. México: RAPAM.
5. Brennan, J. B. (2006) Manual del procesado de los alimentos. España: Acribia.
6. Buchanan, B., Gruissem, W. y Janes, R. L. (2002) Biochemistry and molecular and biology of plants. USA: American Society of Plant Physiologists Wiley & Sons.
7. Calvo C. C. y Mendoza M. (2012) Toxicología de los alimentos. México: McGraw Hill.
8. Calero, F. A (2006) "El envasado en atmósfera modificada mejora la calidad de consumo de los productos hortofrutícolas intactos y mínimamente procesados en fresco", Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 7(2), p.p.61-85.
9. Carnean, A. M y M. Repetto (2012) Toxicología alimentaria. España: Ed. Díaz de Santos.
10. Codex Alimentarius (2007) Cereales, legumbres, leguminosas, productos derivados y proteínas vegetales. Italia: FAO y OMS.
11. Codex Alimentarius (2009) Higiene de Los Alimentos: Textos Básicos. Italia: FAO y OMS.
12. Codex Alimentarius (2014) Código de Prácticas de Higiene para Especies y



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- Hierbas Aromáticas Desecadas. Italia: FAO.
13. Comisión Intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, (CICOPLAFEST). México. (2010) Catálogo oficial de plaguicidas. México: SAGARPA.
 14. Coscolla, R. (1993) Residuos de Plaguicidas en Alimentos Vegetales. España: Ed. Mundi-Prensa.
 15. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola Y Pesquera. México. (2018) Anexo técnico 3. Responsabilidades de los órganos coadyuvantes y procedimiento para la auditoría y evaluación de la conformidad de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación (SRRC), buen uso y manejo de plaguicidas (BUMP) o buenas prácticas agrícolas en la actividad de cosecha (BPCo) durante la producción primaria de vegetales. <https://www.siar.mx/file/files/Documentos%20SRRC/AnexoTecnico3.V.2.Agosto2018.pdf> [consultada 12-07-2022]
 16. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. México. (2019) Lineamientos generales para la operación, certificación y reconocimiento de sistemas de reducción de riesgos de contaminación (SRRC), buen uso y manejo de plaguicidas (BUMP) o buenas prácticas agrícolas en la actividad de cosecha (BPCo) durante la producción primaria de vegetales. SENASICA, SAGARPA. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573821/LineamientosGeneralesV2.12019.pdf> [consultada 12-07-2022]
 17. Elhadi, M.Y. (2009) Modified and Controlled Atmospheres for the Storage, Transportation, and Packaging of Horticultural Commodities. USA: CRC press.
 18. Elhadi, M.Y. (2011) Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. Volumen: 1 Fundamental issues. USA: Woodhead Publishing Series in Food Science, technology and nutrition.
 19. Fennema, O.R. (2008) Fennema química de alimentos. España: Acribia.
 20. Gutiérrez, P. H. (2013) Calidad total y productividad. México: McGraw-Hill.
 21. Gutiérrez, R., Vega, S., Ortiz, M., et al. (2012) Análisis Instrumental: Manual Técnicas del Laboratorio. México: UAM.
 22. Kader, A. A. (2011) Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. USA: Postharvest Technology Research and Information Center UC DAVIS-Department of Plant Sciences One Shields Avenue, Davis. University California.
 23. Leonez, C. M. (2000) Residuos. España: Mundi-prensa.
 24. Leos, R. J. A., et al. (2008) Aspectos generales de la inocuidad agroalimentaria. Primera parte. Reporte de Investigación 84. CIESTAAM. México: Universidad Autónoma Chapingo.
 25. López, D. M. F. (N.D.) Manual técnico de muestreo de productos agrícolas y fuentes de agua para la determinación de contaminantes microbiológicos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. México: SAGARPA.
 26. Madrid, V. A. y Madrid, C. J. (2000) Normas de Calidad de alimentos y bebidas. España: Mundi-Prensa.
 27. Mañez, V. J., y J. Soriano del C. (2012) La calidad como prevención de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	9/10
CLAVE	3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS

las intoxicaciones alimentarias: Toxicología alimentaria. Madrid España: Ediciones Díaz de Santos.

28. Matthews, K. R. (2006) Microbiología de las frutas y las verduras frescas. España: Acribia.
29. Méndez, G. H. (2000) Manual de apoyo para entender e implementar el sistema HACCP. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
30. Organismo Internacional Regional De Sanidad Agropecuaria. El Salvador. (2018) Manual de Introducción a la Inocuidad de los Alimentos. El Salvador: Dirección Regional de Inocuidad de los Alimentos.
31. Ortiz I., Ávila-Chávez M. y Torres L. G. (2014) "Plaguicidas en México: usos, riesgos y marco regulatorio" Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal Vol. 4 (1) p.p. 26-46.
32. Owen, R. Fennema. (2020) Química de alimentos España: Acribia.
33. SAGARPA. México. (2010) Sistema de trazabilidad de productos hortofrutícolas para consumo en fresco de los Estados Unidos Mexicanos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México: Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
34. SAGARPA. México. (2010) Manual técnico de muestreo de productos agrícolas para determinación de residuos de plaguicidas. México: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
35. SAGARPA. México. (2012) Lista de verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos para la certificación en Sistemas de Reducción de Riesgos de contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola (Sección cosecha). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México: Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
36. SAGARPA. México. (2017) Almacenamiento y conservación de granos y semillas. Subsecretaría de Desarrollo Rural. México: Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados.
37. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. (2019) Guía de apoyo para el diseño, elaboración e implementación de un análisis de peligros y plan técnico durante la producción primaria de vegetales. México: SADER.
38. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. (2021) Anexo técnico 2. Requisitos generales para la aplicación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación (SRRC) o buen uso y manejo de plaguicidas (BUMP) bajo la modalidad de áreas. SAGARPA. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/463217/Anexo_T_cnico_2 Actualizado.pdf [consultada 12-07-2022]
39. Siller-Cepeda, J., et al. (2002) Manual de Calidad. Verificación Interna, POES y registros para unidades de producción y empaque de hortalizas. México: Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria. Acuícola y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
40. Siller, C. J., et al. (2010) Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESIÓN NUM. 526
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	10/10
CLAVE	3340008	GESTION DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS

41. Soriano Del Castillo, J. l. (2007) Micotoxinas en Alimentos. España: Diaz De Santos.
42. Villalobos, A. V. M. (2008) Los transgénicos. Oportunidades y amenazas. México: Mundi-Prensa.
43. Zapata, M. y Segura P (1996). Nuevas Tecnologías de conservación de frutas y hortalizas: atmósferas modificadas. Madrid: Mundi-Prensa.

Revistas

- Agronomy Journal
- Crop Protection
- Food technology
- Journal of food Science
- Journal of Production Agriculture
- Postharvest biology and technology

Bases de datos disponibles en la red

- Agricola (XML) (ProQuest)
- CAB Abstracts Direct (CABI)
- Food Science and technology abstracts
- Redalyc
- Science Direct
- Ciencia de los Alimentos
- Ciencias Naturales



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 524

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	VOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 7
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340009	GESTION DE LA EMPRESA AGRICOLA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 14.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 17.0	3340006 Y 3340027		X U XI	

OBJETIVO(S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

Gestión de la empresa agrícola.

PROBLEMA EJE

La evaluación, estructura y funcionamiento de una empresa agrícola, herramientas necesarias para su administración e inserción en el mercado en condiciones competitivas.

OBJETIVOS GENERAL

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer y analizar el proceso integral de la gestión de una empresa agrícola, examinando su estructura y funcionamiento interno, así como los factores externos que condicionan su dinámica y desarrollo en contextos específicos.

OBJETIVOS PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Discutir los conceptos básicos de la gestión de una empresa agrícola en el contexto de globalización y polarización socioeconómica.
- Conocer el proceso de emprendimiento en las etapas de diseño, operación y administración de una nueva empresa.
- Conocer y utilizar la técnica para formular y evaluar un proyecto de inversión de una empresa agrícola de carácter social o privado.
- Analizar una empresa en el marco de las cadenas agroindustriales, así como en entornos institucionales específicos, para entender la red de relaciones en que se tiene que desarrollar.
- Identificar y evaluar las estrategias de gestión aplicadas de manera implícita o formalmente elaboradas en una empresa que ya se está funcionando.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. EL EMPRENDIMIENTO

- 1.1 Diagnóstico de situaciones problemáticas.
- 1.2 La creatividad para encontrar soluciones.
- 1.3 La actitud emprendedora.

UNIDAD II. UNIDAD CONCEPTUAL

- 2.1 Concepto de empresa y unidad de producción.
 - 2.1.1 Estructura y funciones de una empresa.
 - 2.1.2 La empresa como sistema.
 - 2.1.3 El ciclo de vida de la empresa.
- 2.2 Entorno y competitividad de la empresa agrícola.
 - 2.2.1 El diamante de Porter.
 - 2.2.2 Competitividad en el medio rural.
- 2.3 Análisis estratégico de la empresa agrícola y gestión de recursos naturales y del territorio.
 - 2.3.1 La gestión de la tierra en la empresa agrícola.
 - 2.3.2 Otros recursos naturales de la empresa agrícola.
- 2.4 Recursos humanos y económicos.
 - 2.4.1 La mano de obra familiar y la contratada.
 - 2.4.2 El capital y la tecnología.
- 2.5 Tipología de empresas agropecuarias.
 - 2.5.1 Unidades campesinas y su racionalidad.
 - 2.5.2 Empresas y estrategias para ampliar rentabilidad.
- 2.6 Conceptualización de cadenas agroindustriales.
 - 2.6.1 Estructura y formas de coordinación.
 - 2.6.2 Tipos de mercados, canales y márgenes de comercialización.

UNIDAD III. EL DISEÑO Y LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

- 3.1 El proyecto de inversión.
 - 3.1.1 Concepto y estructura de un proyecto de inversión.
- 3.2 Los factores del entorno territorial (el análisis FODA).
 - 3.2.1 El análisis FODA.
 - 3.2.2 Elaboración de acciones estratégicas con base en la matriz FODA.
- 3.3 El diseño organizativo.
- 3.4 El diseño comercial.
 - 3.4.1 El análisis del mercado y la encuesta como herramienta de apoyo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 526Norma Tondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

3.4.2 Determinación del tamaño de la muestra para una investigación de mercado.

3.4.3 La estrategia comercial.

3.4.4 Métodos de proyección de precios (series de tiempo, tendencia lineal y su aplicación en algunas variables del mercado (utilizando hoja de cálculo)).

3.5 El diseño del proceso administrativo.

3.5.1 El organigrama.

3.5.2 La valuación de los puestos.

3.6 El diseño técnico.

3.6.1 Localización y servicios disponibles.

3.6.2 Tamaño.

3.6.3 La ingeniería del proyecto.

3.7 La evaluación económica y financiera.

3.7.1 Fuentes de financiamiento e instrumentos de inversión.

3.7.2 Elaboración del estado de resultados preforma (Hoja de cálculo).

3.7.3 Indicadores financieros (VPN y TIR).

3.8 Evaluación de impacto ambiental de la empresa.

3.9 La evaluación social.

UNIDAD IV. LA PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA AGRÍCOLA

4.1 Programación de la puesta en marcha.

4.2 Aspectos financieros de la empresa.

4.2.1 Fuentes de financiamiento.

4.2.2 Instrumentos de inversión.

4.2.3 Costos del financiamiento.

4.2.4 Costo anual total.

4.3 Los recursos humanos.

4.3.1 Organización.

4.3.2 Liderazgo.

4.3.3 Ética y valores en los negocios.

4.4 La figura jurídica y el sistema administrativo.

4.5 Sistema contable básico para una empresa agrícola.

4.6 El sistema impositivo para las empresas agrícolas.

4.7 Apoyos gubernamentales para la creación de empresas agrícolas.

UNIDAD V. ESTANCIA Y ESTUDIOS DE CASO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

5.1 Guía básica para la estancia.

5.1.1 Evaluación económico-financiera.

5.1.2 Estado de Resultados.

5.1.3 Balance general.

5.2 Evaluación ecológica.

5.2.1 Versión adaptada de la matriz de Leopold.

5.3 Evaluación social.

5.3.1 Capacitación de recursos humanos.

5.3.2 Beneficios a la comunidad.

5.3.3 Respeto a las mujeres trabajadoras.

5.4 Evaluación de los factores del entorno inmediato de la empresa agrícola en México.

5.4.1 Proveedores.

5.4.2 Clientes.

5.4.3 Competidores.

5.4.4 Políticas públicas de apoyo.

5.5 Evaluación de las estrategias de gestión en casos seleccionados (fuentes secundarias de información).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en cinco unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. La unidad uno se desarrolla en la primera semana; la unidad dos en la segunda y tercera semana; la unidad tres entre la cuarta y la séptima semana; la unidad cuatro y cinco entre la octava y onceava semana.
- 2) Los aspectos teóricos se abordarán mediante discusiones grupales o presentación de seminarios y las prácticas a través de trabajos de la estancia junto con grupos de productores que pretendan crear una microempresa agrícola y/o con empresarios que trabajen en una empresa en operación.
- 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).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

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) Elaboración de un estado de resultados y determinación de indicadores de rentabilidad mediante una hoja de cálculo.
- 2) Estancia en una empresa agrícola para conocer e identificar sus estrategias de gestión y el estatus de sus resultados.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global

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

- a) Producción académica: se refiere a la entrega de trabajos escritos, realización y reporte de la estancia y laboratorio.
- b) Evaluación escrita de conocimiento y manejo de contenidos teóricos, metodológicos y técnicos.
- c) Participación en sesiones modulares. Se refiere a la pertinencia y aporte de la misma a lo largo de la UEA.
- d) Investigación. El trabajo incluye los siguientes aspectos: revisión bibliográfica, búsqueda en campo para encontrar grupos de productores o empresarios agrícolas con los que se pretende trabajar, elaboración del protocolo de investigación, diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información, redacción y presentación de los resultados.

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 15%
 Producción académica de estancia 10%
 Producción académica de laboratorio 5%
 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.



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/ 7
CLAVE	3340009	GESTION DE LA EMPRESA AGRICOLA

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. Alcaraz, R. E. (2012) El emprendedor de éxito. Guía de planes de negocios. 4a. Ed. México: McGraw Hill.
2. Baca, U. G. (2013) Evaluación de proyectos. 7a. Ed. México: McGraw Hill.
3. Cerantola, N. y Ortiz, M.T. (2018) La economía circular en el sector agroalimentaria. Madrid, España: Ed. ADICAE.
4. Covey, S. R. (2014) Los siete hábitos de la gente altamente efectiva. México: Paidós.
5. Debertin, D. (2006) Agricultura Production Economics. 2a. ed. USA: Macmillan Publishing Company.
6. Delgado Cabeza, M., (2010) "El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios, degradación social y ecológica". Revista de Economía Crítica 10 p.p.32-61.
7. FIRA, México. (2015) Factores relevantes en el desarrollo de proyectos de inversión en el sector agropecuario en México. México: Banco de México.
8. García, G. A. y Taboada l. E. (2012) "Teoría de la empresa: Las propuestas de Coase, Alchian y Demsetz, Williamson, Penrose y Noteboom" Economía: Teoría y Práctica 36 p.p. 9-42.
9. Garza, T., George, J. (2009) Administración contemporánea. México: McGraw Hill.
10. Guerrero, A. M. (2013) Guía didáctica para la estancia del módulo. Gestión de la empresa agrícola. México: UAM Xochimilco.
11. Hernández, R. S. (2011) Introducción a la administración. México: McGraw Hill.
12. INCA RURAL. (2006) CD Consultoría de empresas. México: INCA.
13. Jones, G., George J. (2009) Administración contemporánea México: McGrawHill.
14. Joao-Roland, l. y Granados, M.L. (2020) "Social innovation drivers in social enterprises: systematic review", Journal of Small Business and Enterprise Development 27(5): p.p. 775-795. <https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2019-0396>
15. Koontz, H., Weihrich, H. y Cannice, M. (2008) Administración: una perspectiva global y empresarial. México: McGraw Hill.
16. Lundy M. G., Cifuentes, W., et al. (2004) Diseño de estrategias para



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 526a

Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	7/ 7
CLAVE	3340009	GESTION DE LA EMPRESA AGRICOLA

- aumentar la competitividad de cadenas productivas con pequeños productores. Manual de Campo, Colombia: CIAT.
17. McMichel, P. (2015) Regímenes alimentarios y cuestiones agrarias. México: MA Porrúa y Universidad Autónoma de Zacatecas.
 18. Muñoz, P. y Kimmitt, J. (2019) "Rural entrepreneurship in place: an integrated framework" Entrepreneurship & Regional Development, 31(9-10):842-873.
 19. Nassir, S. Ch. (2013) Proyectos de inversión: formulación y evaluación. Santiago de Chile: Prentice Hall.
 20. Porter, M. E. (2015) Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior. México: Grupo Editorial Patria.
 21. Prieto, J. E. (2008) Gestión estratégica organizacional. Colombia Bogotá: Ecoe ediciones.
 22. Romero, J. (2010) Principios de contabilidad. México: McGraw-Hill.
 23. Rodríguez, V. J. (2011) Administración de pequeñas y medianas empresas. México: Thomson Editores, S.A. de C.V.
 24. Roy, T.N ., (2014) "Supply Chain Management of Horticultural Crops" En: Sharangi A., Datta S. Value Addition of Horticultural Crops: Recent Trends and Future Directions. New Delhi: Springer.
 25. Sun, T. (2018). El arte de la guerra. Madrid España: EDAF.

REVISTAS

- FIRA. Boletín Informativo, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura 1988 a la fecha.
- CEPAL. (2002). Globalización y desarrollo, Cepal-ONU.
- Claridades agropecuarias, ASERCA. 1998 a la fecha.
- El trimestre económico, FCE, 1998 a la fecha.
- Inversionista, IASA comunicación, publicación mensual. México.
- Entrepreneur, IASA comunicación, publicación mensual. México.

RECURSOS DISPONIBLES EN LA RED:

- Mecanismos novedosos de financiamiento a la agricultura en países subdesarrollados. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Cuba/ciei-uh/20160505112632/FinanciamientoAgricultura.pdf>
- BIMSA. <http://www.bimsa.com.mx>
- Centro de Información de Mercados Agroalimentarios: <https://www.cima.aserca.gob.mx/>
- SIPROMICRO. <http://www.sipromicro.org>
- FINANCIERA RURAL. <http://www.fnd.gob.mx/Paginas/FNDlni.aspx>
- FIRA. <https://fira.gob.mx/lnvYEvalEcon/EvaluacionlF>
- INEGI. <http://www.inegi.gob.mx>
- SADER. <http://www.sader.gob.mx/>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera <https://www.gob.mx/siap>
- SNIIM. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/index.html>
- <http://www.business.com/directory/agriculture/software/>
- USDA. <http://www.ers.usda.gov/>.



UNIDAD	XOCHIMILCO	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 7
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN AGRONOMIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	45
3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 12.5	SERIACION		TRIM. XII	
H.PRAC. 20.0	3340008 Y 3340009			

OBJETIVO (S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN

La innovación como factor impulsor de transformación socio tecnológica y ambiental en la agricultura.

PROBLEMA EJE

La innovación tecnológica y organizacional en la agricultura en el contexto de las crisis sistémicas actuales.

OBJETIVO PARCIALES

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

Analizar críticamente los procesos de generación, adaptación y transferencia de tecnología en los sistemas agrícolas y la situación de México en cuanto a la generación de tecnología agrícola.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar la UEA el alumnado será capaz de:

- Analizar los conceptos relacionados con los procesos de innovación y trayectorias tecnológicas para la agricultura.
- Analizar las tecnologías agrícolas en relación con la innovación.
- Conocer las estrategias de administración y manejo del proceso de innovación tecnológica.

CONTENIDO SINTETICO:

UNIDAD I. TEORÍA, CONTEXTO Y EVOLUCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA

1.1 El proceso de innovación en la agricultura.

1.1.1 Tipos, objetivos, componentes, etapas metodológicas y actores de la innovación en la agricultura.



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	2 / 7
CLAVE	3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA

1.1.2 Contextos que determinan el desarrollo de la innovación: determinantes socioeconómicos y culturales, condiciones ambientales, desarrollo científico tecnológico, marco político-jurídico.

1.2 La innovación tecnológica y su relación con el mercado y la organización económica de la sociedad.

1.2.1 Innovación en las agriculturas ancestrales tradicionales.

1.2.2 Innovación tecnológica en la agricultura moderna capitalista: intensificación, mecanización, optimización, automatización, modificación biotecnológica.

1.2.3 Evolución de la innovación tecnológica y el "extensionismo" en el medio Rural: De la revolución verde a la revolución biotecnológica y bioinformática.

1.3 Análisis crítico de las principales tendencias de la innovación tecnológica en la agricultura actual.

1.3.1 Biotecnologías modernas en la agricultura.

1.3.2 Agricultura de precisión.

1.3.3 Agricultura protegida.

1.3.4 Agroecología.

1.3.5 Nanotecnología.

1.3.6 Agricultura urbana.

1.3.7 Nuevas fuentes energéticas para la agricultura.

1.3.8 El uso del Internet y la teledetección en la agricultura.

1.3.9 Inteligencia artificial.

UNIDAD II. GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE PROYECTOS Y EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA

2.1 Enfoques de la innovación desde la perspectiva de la participación.

2.1.1 Modelos lineales y sistémicos: definición, ventajas, desventajas, subtipos y condiciones para su desarrollo.

2.1.2 Metodologías integrales y participativas de innovación: innovación rural participativa y coinnovación.

2.2 Formulación de pequeños proyectos de innovación.

2.2.1 Determinación del problema.

2.2.2 Búsqueda de soluciones y referencias previas. Consulta de bases de datos de patentes e información científico-tecnológica. Referencias empíricas. Concimiento tradicional.

2.2.3 Fundamentación técnica y socioeconómica.

2.2.4 La propuesta de solución y su validación: pruebas piloto, experimentación y prototipos.

2.2.5 Ampliación de la experimentación, difusión inicial y ajuste de prototipos y experiencias.

2.2.6 Financiación y socialización: fuentes de financiamiento, estudio de costos, estudio financiero y estrategias de difusión y apropiación.

2.2.7 Registros de la propiedad intelectual.



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	3/ 7
CLAVE	3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA

- 2.3 Análisis de experiencias de innovación.
- 2.3.1 Marco contextual de la innovación.
- 2.3.2 Problema a resolver y objetivos.
- 2.3.3 Tipo y modelo de innovación.
- 2.3.4 Fundamentos científicos y sociales o de mercado que sustentan la innovación.
- 2.3.5 Descripción de las etapas del proceso de innovación y de los actores involucrados en cada uno de éstas.
- 2.3.6 Costos y mecanismos de financiación.
- 2.3.7 Registros de propiedad.
- 2.3.8 Resultados e impacto de la innovación. Análisis FODA.

UNIDAD III. SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA EN MÉXICO Y EL MUNDO

- 3.1 La innovación agropecuaria y los sistemas de investigación, desarrollo y difusión tecnológica en otros países.
 - 3.1.1 Sistemas de innovación y desarrollo agropecuario en diversos países: Unión Europea, Estados Unidos, China, India, Brasil, Japón y Cuba.
 - 3.1.2 Prioridades y estrategias de los sistemas de innovación rural en el mundo en función de las condiciones ambientales, económicas, culturales y geopolíticas.
- 3.2 La innovación agropecuaria y los sistemas de investigación, desarrollo y difusión tecnológica en México.
 - 3.2.1 Evolución del sistema mexicano de innovación y transferencia de tecnología en la agricultura: periodo de la revolución verde y periodo neoliberal.
 - 3.2.2 Tendencias, estrategias, estructura, acciones y actores del sistema nacional de innovación y desarrollo agropecuario en México: SADER, SEMARNAT, Secretaría del Bienestar, CONACYT, Fundaciones Produce, Universidades, organizaciones de productores y empresas privadas.
 - 3.2.3 Necesidades actuales de innovación tecnológica, organizativa y de mercado en la agricultura mexicana.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- 1) Los contenidos de la UEA están organizados en tres unidades temáticas distribuidas en once semanas de trabajo académico. Las unidades uno y dos se revisarán durante las semanas primera a la quinta. A partir de la sexta semana, el alumnado realizará una estancia fuera de la Universidad, en la que aplicarán los conocimientos adquiridos durante las semanas previas, utilizando herramientas de planeación de la investigación de campo. A partir de la novena semana el alumnado se incorporará a las sesiones presenciales en donde se abordarán los resultados de los estudios de caso y las propuestas de innovación, ya sea por medio de talleres o seminarios, con una duración de dos semanas. En la onceava semana, se abordará la unidad tres.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 526

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- 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) A partir de los resultados de la estancia de investigación modular, se trabajarán herramientas analíticas que le permitirán a los estudiantes adquirir los elementos básicos de evaluación de proyectos de innovación gubernamentales, empresariales y sociales.
- 6) 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).
- 7) 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.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global.

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

- 1) Sistematización: se refiere a la entrega de fichas y trabajos escritos, todos aquellos productos susceptibles de ser evaluados en este rubro.
- 2) Informe del análisis de estudio de caso de innovación (estancia). Se integra alrededor de un trabajo de investigación modular realizada durante su estancia y sobre un tema relacionado con el objeto de transformación. El trabajo incluye los siguientes aspectos: revisión bibliográfica, elaboración de un protocolo de evaluación, diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información, y presentación de la evaluación realizada durante la estancia.
- 3) Propuesta y desarrollo de proyecto innovación. Se refiere a la propuesta de un proyecto para el desarrollo de una pequeña innovación tecnológica, comercial u organizativa en el campo de la agricultura.
- 4) Estudios de un sistema de innovación en algún país. Se refiere al análisis

**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	5/ 7
CLAVE	3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA

del sistema de innovación agropecuaria de un país y su comparación con el de México.

- 5) Análisis crítico de una tecnología: se refiere a un ensayo crítico sobre el origen, evolución e impactos de la innovación tecnológica en la agricultura actual.
- 6) Participación en clase: se refiere a su pertinencia y aporte durante el desarrollo de la UEA.

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

Sistematización de lecturas y videos 10%
 Informe del análisis de estudio de caso de innovación (estancia) 30%
 Propuesta y desarrollo de proyecto innovación 20%
 Estudio de caso de un sistema de innovación en algún país distinto a México 15%
 Análisis crítico de una tecnología 15%
 Participación en clase 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 de estudio de caso 40%
 Investigación modular (presentación y defensa oral de estudio de caso) 60%

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. Angeles, H., Montiel, J.M., Castillo, G.J. (2004) "Componentes de los sistemas de riego". De riego 3 (12,) p.p. 20-23.
2. Bárcenas, A.P., Tijerina, C.L, Quevedo, N.A. (2002) La zonificación de cultivos en México. México: UAM Xochimilco. Cuadernos CBS. No. 42.
3. Bellon, M., Berthaud, J. (2004) "Transgenic maize and the evolution of landrace diversity in Mexico. The importance of farmer's behavior". Plant Physiology 134 (3), p.p. 883-888.
4. Burgueño, H. (2004) "El manejo de la fertigación bajo invernadero". De riego 3 (11), p.p. 19-24.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 526

Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	6/ 7
CLAVE	3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA

5. Benavides L. (2011). La educación basada en competencias. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
6. Boege, E. (2008) El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
7. Salivar, Z. F. (2007) Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. México: El Colegio Nacional.
8. Borghino, M. (2008) Cómo sobrevivir en mercados saturados. Innovar o morir. México: Grijalvo.
9. Brown, A. T. (2008) Genomas. Buenos Aires, Argentina: Medica Panamericana.
10. CIESTAAM. (2002) Mercado orgánico, gran oportunidad para México. Revista Tierra-Teorema Ambiental. 36, p.p.10-11.
11. Deschamps, S. L., Escamilla, C. (2010) Hacia la consolidación de un sistema mexicano de innovación agroalimentaria. México: IICA.
12. Durán, R., Méndez, M. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. México: CICY, CONABIO, Secretaría de desarrollo Urbano y Medio ambiente del Edo. De Yucatán.
13. Lewis, B. (2008) Genes IX. México: McGraw-Hill.
14. López, M. A. (2004) "Alimentos transgénicos: impacto en la nutrición". Ciencia y Desarrollo 175 (30), p.p. 30-33.
15. Matthew, A., et al. (2011) Análisis del extensionismo agrícola en México. París Francia: OCDE.
16. Marielle C., et al. (2012) Morral campesino. Hacia una agroecología comunitaria. México: GEA.
17. Massieu, T. Y. (1994) "Biotecnología, patentes y recursos fitogenéticos: ¿un problema de soberanía? Revista Sociológica 9 (25), p.p. 243-263.
18. Mendoza, V. (2011) Universidad y empresa. Los vínculos entre el conocimiento y la productividad. México: Fontamara.
19. Morales, J. (2011) La agroecología. En la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural. México: Eds. Siglo XXI-ITESO.
20. OCDE. (2005) Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3a. Ed. España: OCDE.
21. Padilla, A.J. (2004) "Bioseguridad hoy: ¿qué tan inocuos son los alimentos modificados genéticamente?" Ciencia y Desarrollo 175 (30), p.p. 34-37.
22. Payán, C. F. (2010) La materia orgánica del suelo en sistemas agroforestales. México: Serie Académicos.
23. Proctor, F. (2012) "Las Tendencias en la Agricultura a pequeña escala y en los mercados de productos agroalimentarios" 1a. parte. En: Proctor F. y Lucchesi V. La agricultura a pequeña escala y la juventud en una época de rápidos cambios rurales. La Paz Bolivia: Plural editores, pág. 26-37.
24. SAGARPA. México. (2004) Situación actual y perspectivas del maíz en México (1990-2004). Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/97933/maiz90-04.pd> [Consultado 12-07-2022].
25. Santoyo, P.G. (2004) "La era de la ciencia genómica". Ciencia y Desarrollo 175, 30: p.p.50-53.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

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

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN AGRONOMIA	7 / 7
CLAVE	3340007	INNOVACION TECNOLOGICA EN LA AGRICULTURA

26. Schroth, G. y Sinclair, F.L. (2003) Trees, Crops and Soil Fertility: Concepts and Research Methods. Reino Unido: CABI Publishing, Wallingford.
27. Sepúlveda, G.I. (2000) "Una propuesta de nueva transferencia de tecnología agrícola para México". En Mata, G.B. y Sepúlveda, G.I. Estrategias de transferencia de tecnología. México: Uach-llCA.
28. Solario, O. J. (2012) Derecho de la propiedad intelectual. México: Oxford University Press.
29. Tapia, N. A., Espinosa, G. A. (2003) "La innovación tecnológica en la agricultura mexicana". En Coronado, H.M. La innovación tecnológica en el futuro de los profesionales en áreas biológicas. Un texto para estudiantes universitarios. México: UAM-X.

