

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
ECOLOGÍA

I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA:	DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA EDUCATIVO:	INGENIERÍA AGRONÓMICA ESPECIALISTA EN FITOTECNIA
NIVEL EDUCATIVO:	LICENCIATURA
LÍNEA CURRICULAR:	AGROBIOLOGÍA
ASIGNATURA:	ECOLOGÍA
CARÁCTER:	OBLIGATORIO
TIPO:	TEÓRICO Y PRÁCTICO
PRERREQUISITOS:	ETNOBOTÁNICA Y MATEMÁTICAS
C. ESCOLAR/AÑO/SEMESTRE:	2017-2018/ CUARTO AÑO/SEGUNDO SEMESTRE
HORAS TEORÍA/SEMANA:	3
HORAS PRÁCTICA/ SEMANA:	2
HORAS ESTUDIO INDEPENDIENTE:	2.5
HORAS VIAJES DE ESTUDIO:	0.0
HORAS TOTALES DEL CURSO:	80
No. CRÉDITOS TOTALES:	7.5
PROFESORES:	BIÓL. JOSÉ VÁZQUEZ RODRÍGUEZ, BIÓL. ALEJANDRO TECPA JIMÉNEZ
CLAVE:	

II. RESÚMEN DIDÁCTICO

La asignatura de Ecología es uno de los cursos obligatorios de tipo Básico y de la Línea Curricular de Agrobiología, del Plan de Estudios de la Licenciatura de Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia y tiene relación directa con Agroecología, e indirecta con las asignaturas de Matemáticas, Etnobotánica, Manejo de Plagas, Manejo de Enfermedades de Plantas y Manejo de Malezas. En el semestre, Ecología se imparte simultáneamente con los cursos de Fisiología Vegetal, Fenología Agrícola, Estadística, Manejo de Malezas, Agricultura Regional I y Mecanización Agrícola.

El curso contribuye al Perfil de Egreso de la Licenciatura, aportando bases teóricas importantes para el desarrollo del segundo componente de dicho Perfil, en el cual se plantea: “Diseñar estrategias para la producción agrícola bajo esquemas de autosuficiencia, sostenibilidad, seguridad e inocuidad alimentaria, combinando el uso racional de insumos agrícolas con principios y fundamentos agroecológicos”, y, por otro lado, por los siguientes Problemas básicos enunciados para la Carrera: Problema 1. “Cómo aprovechar racionalmente y conservar los recursos fitogenéticos, para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola”, y, Problema 2. “Cómo generar un proceso de producción agrícola sostenible, que contribuya al abasto de productos inocuos y de calidad suprema, para contribuir a mejorar la alimentación y calidad de vida de la población”. Además, el

curso es también un soporte básico importante de los Ejes Transversales declarados para la Carrera: Calentamiento Global, Sustentabilidad e Inocuidad Alimentaria.

La asignatura se desarrolla en la modalidad de un curso de tipo teórico y práctico, y se implementa fundamentalmente en el aula, el laboratorio, el campo experimental y un día de viaje de estudios. En el aula, la técnica de exposición tipo conferencia usada para el encuadre de las diferentes unidades del curso, se complementa con la aplicación de métodos participativos, con el propósito de promover la reflexión y discusión por parte de los estudiantes acerca de, por un lado, los procesos determinantes de la estructura, función y dinámica de la naturaleza en los diferentes niveles de organización que involucran a la ecología y, por el otro, acerca del impacto ambiental y consecuencias de las actividades humanas y/o agrícolas. En el laboratorio y el campo se desarrollan un conjunto de prácticas de reforzamiento sobre algunos de los tópicos abordados en el aula. En cuanto al viaje de estudios de un día, éste se realiza en el Estado de México y está enfocado al conocimiento de algunas alternativas ecotecnológicas para la producción agrícola y el manejo integral y aprovechamiento de los recursos naturales. De esta manera, se da el soporte teórico que requiere el enfoque agroecológico y sostenible de la agricultura.

En cuanto al Tiempo Independiente, éste se ejecuta a partir de ejercicios, lecturas y análisis de información documental relacionados con los temas del curso y que puede ser proporcionados por el profesor o ser consultados directamente en bibliotecas o internet.

III. PRESENTACIÓN

El grave deterioro del ambiente ha hecho de la Ecología una de las áreas científicas de mayor relevancia para el mundo contemporáneo. De esta forma, la palabra “Ecología” ha sido usada en los diferentes contextos (científicos, políticos, económicos, populares y en los medios masivos de comunicación) que hace necesario adquirir claridad acerca de su significado y reconocer cuáles son sus aportaciones para la solución de la problemática ambiental y del manejo de recursos naturales y/o agrícolas.

Los sistemas convencionales de producción agrícola, forestal y ganadera con mucha frecuencia están directamente relacionados con la problemática arriba señalada. El desarrollo agropecuario, particularmente bajo condiciones de “alta tecnología”, ha contribuido de manera importante a la contaminación de suelos y aguas mediante el uso intensivo de insecticidas, herbicidas, fertilizantes y otros productos químicos; y no sólo eso, sino que además ha tenido que ver con la eliminación de grandes extensiones de la cubierta vegetal del planeta, lo cual conlleva a problemas tales como: contaminación, erosión, calentamiento global y pérdida de la biodiversidad, entre otros, fracturando el “equilibrio dinámico” propio de los ecosistemas “naturales”. La necesidad producir los requerimientos alimentarios, y de otro tipo, para el hombre, no puede justificar el desconocimiento de las consecuencias ambientales que se derivan de dichas actividades. De esta forma, es relevante contar en el currículum de las escuelas agronómicas con una materia con tópicos ecológicos en los diferentes niveles de organización de su ámbito de competencia, que contribuyan a la concientización de los alumnos acerca de este tipo de problemas.

En la actualidad son cada vez más los profesionistas que se han dedicado a la investigación científica y técnica encaminada a la generación y evaluación de sistemas de producción alternativos, esto es, sistemas más eficientes desde el punto de vista económico, energético y del uso de los recursos; sistemas menos dependientes de insumos externos a la localidad pero con rendimientos sostenibles y al menos equiparables al de los sistemas comerciales; sistemas adaptados a las condiciones ecológicas y sociales de la región; sistemas menos agresivos a la naturaleza pero rentables económicamente. En este contexto se enmarcan las investigaciones sobre agricultura orgánica, sostenible, multifuncional y de conservación, así como acerca del control biológico de plagas, manejo integrado de granjas, etc., que se realizan en diferentes Instituciones incluyendo la Universidad Autónoma Chapingo.

No obstante, el planteamiento de alternativas productivas viables, con frecuencia depende del conocimiento básico que aporta el curso de Ecología, acerca de la manera en que funciona la naturaleza y, en particular, los sistemas con los cuales se trabaja. Además, siendo la ecología la encargada de estudiar las interacciones de los diferentes organismos que coexisten en un hábitat (áreas de cultivo, bosques, praderas, etc.), entre sí y con los factores de su medio físico, el curso hace énfasis en los principios ecológicos que pueden aplicarse en el diseño y desarrollo de la ecotecnología agrícola. Si bien el curso de Ecología no pretende aportar una descripción pormenorizada y una evaluación de los sistemas “ecotecnológicos” de producción, si aspira a mostrar al alumno las posibilidades de aplicación en cada uno de los niveles de organización que aborda, desde la historia natural basta el análisis de ecosistemas, pasando por el análisis de poblaciones, interacciones ecológicas y comunidades bióticas.

Desde la perspectiva formativa y ética, se pretende contribuir también al desarrollo de conocimientos, actitudes y valores en los estudiantes, que le permitan ejercer su profesión con responsabilidad ambiental y social, así como la capacidad para valorar y aplicar las alternativas técnicas con enfoque agroecológico, conservacionista y de manejo integral e integrado de los recursos naturales.

IV. OBJETIVOS GENERALES

Analizar los procesos que determinan la estructura, función y dinámica de los sistemas ecológicos “naturales” y agrícolas, en sus diferentes niveles de organización, con el fin de aportar elementos orientadores en la conservación del ambiente, así como promover el diseño y manejo de sistemas de producción agrícola sostenible.

Documentar el impacto ambiental de las actividades humanas, haciendo especial énfasis en aquellas relacionadas con la agricultura en general, para promover en el estudiante la adopción de prácticas, actitudes y valores que lo orienten hacia la minimización de dicha problemática.

V. CONTENIDOS

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS (6.0 h)

Objetivo: Caracterizar el objeto, historia, enfoques y aportaciones de la Ecología, en sus diferentes niveles de organización, para discutir los mecanismos mediante los cuales funciona la naturaleza, así como los principios que de ello se derivan y puedan ser aplicables en el diseño de sistemas sostenibles de producción agrícola.

1. Visión general y organización del curso
2. Objeto, historia y áreas de influencia la ecología
3. Enfoque de sistemas y ecología: propiedades generales de los sistemas ecológicos
4. Importancia y aportes del enfoque ecológico en la agricultura

UNIDAD 2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y RECURSOS BIÓTICOS (10.5 h)

Objetivo: Analizar el valor potencial de los recursos bióticos, así como la problemática ambiental asociada a las actividades agropecuarias en México y el mundo, a fin de discutir la importancia de considerar estos elementos en el diseño y manejo de los sistemas de producción propios del profesionista de la Fitotecnia.

1. Recursos bióticos y agricultura: estado actual, importancia y valor de la biodiversidad en México y el mundo
2. Impactos ecológicos de las actividades agropecuarias
3. El Calentamiento Global: causas, consecuencias y perspectivas
4. Ecología y legislación ambiental en el marco de las estrategias de uso y conservación de los recursos naturales

UNIDAD 3. DINÁMICA DE LAS POBLACIONES: CONCEPTOS Y PROCESOS BÁSICOS (10.5 h)

Objetivo: Discutir los mecanismos que determinan los patrones de variación espacial y temporal de la densidad poblacional, en los contextos naturales y agrícolas, para contrastar el comportamiento de las poblaciones en ecosistemas naturales y agroecosistemas.

1. El ambiente y el hábitat: conceptos, características e importancia
2. Ley de la Adecuación y Estrategias de Vida de los organismos.
3. Las poblaciones y la variación temporal y espacial de su abundancia. Causas, procesos y mecanismos básicos
4. Dinámica poblacional: Modelos básicos
5. Explosión, equilibrio, regulación y control de las poblaciones
6. Dinámica de poblaciones y agricultura: lineamientos ecológicos para el manejo de plagas de insectos, malezas y enfermedades.

UNIDAD 4. INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AGRICULTURA (10.5 h)

Objetivo: Caracterizar la naturaleza e importancia de los diferentes tipos de interacciones ecológicas que se presentan en la naturaleza, haciendo especial énfasis en los sistemas

agroecológicos, con el propósito de discutir sus implicaciones y aplicaciones en el contexto agronómico.

1. Tipos y características generales de las interacciones ecológicas
2. Competencia intra- e interespecífica: características, procesos ecológicos y aplicaciones en la agricultura
3. Relaciones depredador-presa: procesos ecológicos y aplicaciones en agricultura
4. Relaciones mutualistas: procesos ecológicos y aplicaciones en agricultura
5. Comensalismo y amensalismo: procesos ecológicos y aplicaciones en agricultura

UNIDAD 5. ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS (10.5 h)

Objetivo: Caracterizar los procesos de integración y funcionamiento de las comunidades y ecosistemas naturales y agrícolas, con el propósito de discutir sus implicaciones y aplicaciones para el diseño y manejo de los agroecosistemas.

1. Conceptos relacionados con el nivel de integración de comunidades y ecosistemas
2. El ensamblaje de especies en las comunidades: niveles tróficos e integración de redes ecológicas
3. Estabilidad y dinámica de comunidades: Teorías e implicaciones agrícolas
4. Proceso e importancia de la descomposición en el funcionamiento de los ecosistemas y agroecosistemas
5. El estudio de los ecosistemas a partir del análisis de los flujos de energía y materiales entre sus componentes

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

El Curso de Ecología considera 2 h/sem destinadas para la ejecución de prácticas de laboratorio y/o campo, las cuales se desarrollarán a lo largo del semestre en un total de 32 horas, mediante una programación definida y los procedimientos metodológicos descritos en el “Manual de prácticas del Curso de Ecología”

Las prácticas a implementarse durante el curso son las siguientes:

1. **Título.** “Determinación del tamaño de la unidad muestral y disposición espacial de organismos” (2 sesiones; 4 horas)
Objetivo: Aplicar técnicas de estimación de la densidad y caracterización de la disposición espacial de algunas poblaciones “tipo”, a fin de comprender las bases conceptuales y las aplicaciones de dichas técnicas bajo condiciones naturales y agrícolas.
Unidad que apoya: 3.
2. **Título:** “Medición del dosel y la transmisión de luz en agroecosistemas” (1 sesión; 2 horas)

Objetivo: Discutir, en el contexto de su medición, la importancia de la transmisión de luz a través del dosel de un agroecosistema tipo, la importancia de este factor ambiental en la estructuración de los agroecosistemas y la interacción de las especies que lo constituyen.

Unidad que apoya: 3.

3. **Título:** “Heterogeneidad ambiental de los recursos en el hábitat de un agroecosistema” (2 sesiones; 4 horas)

Objetivo: Caracterizar la heterogeneidad ambiental de un agroecosistema a fin de discutir la importancia de la variabilidad espacial del ambiente sobre las características y los lineamientos generales acerca del manejo de dicho agroecosistema.

Unidad que apoya: 3.

4. **Título:** “Estrategias de asignación de recursos en arvenses” (2 sesiones; 4 horas)

Objetivo: Discutir el concepto de estrategia de vida, tomando como sujeto de estudio a las arvenses, a fin de discutir acerca de la manera en que las especies tienden a maximizar su adecuación bajo las condiciones ambientales en las que vive.

Unidades que apoya: 3.

5. **Título:** “Análisis del crecimiento y proyección poblacional mediante modelos matemáticos” (3 sesiones; 6 horas)

Objetivo: Aplicar algunos modelos matemáticos clásicos para describir la dinámica de poblaciones, así como ilustrar el proceso de explosión demográfica y discutir los factores que la determinan las implicaciones ecológicas de este fenómeno.

Unidades que apoya: 3.

6. **Título:** “Aplicaciones del software “**imagJ**” para la determinación de daño foliar por herbívoros” (2 sesiones; 4 horas)

Objetivo: Aplicar una técnica sencilla, así como estimar el daño foliar provocado por los herbívoros de una planta tipo, para contar con herramientas y dar seguimiento al daño causado por herbívoros defoliadores en los agroecosistemas.

Unidad que apoya: 4.

7. **Título:** “Bioensayo para evaluar el potencial alelopático de extractos vegetales” (2 sesiones; 4 horas)

Objetivo: Aplicar técnicas simples, así como evaluar el posible efecto alelopático sobre los cultivos y arvenses de un agroecosistema, a fin de analizar su potencial como alternativa en el manejo de arvenses de los agroecosistemas.

Unidad que apoya: 4.

8. **Título:** “Análisis de la comunidad de arvenses en agroecosistemas” (2 sesiones; 4 horas).

Objetivo: Aplicar técnicas en la caracterización de las comunidades de arvenses en agroecosistemas, bajo diferentes contrastantes de manejo, a fin de contribuir al

análisis de los factores que determinan las características estructurales de las comunidades en los ecosistemas y los agroecosistemas.

Unidad que apoya: 5.

VII. METODOLOGÍA

El curso se implementa mediante una combinación de actividades didácticas, las cuales cambian dependiendo de la temática específica. Por lo general, se inician las unidades con una exposición introductoria tipo conferencia” por parte del profesor, el cual aporta “encuadre general” y los elementos generales de los temas a desarrollar, usualmente con la utilización presentaciones tipo “power point” y con materiales específicos de apoyo. El reforzamiento del aprendizaje se ejecuta mediante un conjunto de lecturas específicas y actividades didácticas participativas, que incluyen discusiones grupales, exposiciones temáticas, técnicas didácticas diversas e investigaciones documentales asignadas por el profesor o elegidas por el estudiante. Fuera de las actividades

Los resultados de las actividades programadas para el Tiempo Independiente de estudiante serán de diferentes tipos: Informes y/o presentaciones PPT resultantes de la investigación documental sobre temas asignados por el profesor y/o elegidos por el estudiante; análisis de artículos o documentos científicos, de acuerdo a un guión establecido; elaboración de informes de prácticas y del viaje de estudio; análisis de documentales, contextualizada con la temática teórica del curso; informes comentados resultantes de las técnicas didácticas desarrolladas en el curso.

El curso será administrado mediante la Plataforma Moodle, lo cual permite, además, el desarrollo de ejercicios en línea, la entrega electrónica de tareas y/o trabajos, el acceso a fuentes de información, la participación en foros, el intercambio de información y la aplicación de exámenes o actividades de evaluación en línea, entre otros.

La información general y específica que requiere el estudiante se pondrá a disposición de los participantes del curso mediante el software “**DROPBOX**”.

VIII. EVALUACIÓN

La asignación de calificación al estudiante. Esta estará definida de la siguiente manera:

Dos exámenes de conocimientos y habilidades:	40 %
Productos derivados de las actividades del Tiempo Independiente	20 %
Desarrollo e informes de Prácticas:	40 %

IX. BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. Begon, M., Mortimer M. and Thompson D. J. 1996. Population ecology: a unified study of animals and plants. 3rd ed. Blackwell Science. U.K.
2. Begon, M., Townsend C. R. and Harper, J L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing. Australia.
3. Colinvaux, P.A. 1997. Introducción a la ecología. Limusa. México, D.F. 679 p.
4. Gurevitch, J., Scheiner, S. M. and Fox, G. A. 2006. The Ecology of Plants, Second Edition. Sinauer. U.S.A.
5. Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press. New York, USA.
6. Krebs, Charles J. 2008. The ecological world view. CSIRO Publishing. Australia.
7. Liebman, M. and Gallard, E.R., 1997. Many little Hammers: Ecological Approaches for Management of Crop-Weed interactions. In: Jackson, L.E., 1997. Ecology in agriculture. Academic Press, USA.
8. Milián, R. L. 2007. Historia de la ecología. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
9. Molles, M. C. 2008. Ecology: concepts and applications. 4th ed. McGraw-Hill. U.S.A.
10. Odum, E.P. 1984. Ecología. Tercera edición. Interamericana. México.
11. Pianka, E.R. 1982. Ecología evolutiva. Omega. Barcelona, España.
12. Townsend C. R., Begon M., Harper J. L. 2008. Essentials of Ecology. 3rd ed. Blackwell Publishing. Australia.
13. Vandermeer, John H. 2011. The ecology of agroecosystems. Jones and Bartlett Publishers. Canada.

COMPLEMENTARIA

1. Chowalter, T. D. 2011. Insect Ecology. An Ecosystem Approach. Third Edition. Academic Press. Elsevier. U.S.A.
2. De la Fuente B. E. and Suárez, S. A. 2008. Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. *Ecología Austral* 18:239-252.
3. Hutchinson, G. E. 1981. Introducción a la ecología de poblaciones. Blume Ecología. Barcelona, España.
4. Krebs, C.J. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y abundancia. Segunda edición. HARLA, México.
5. Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedra. Barcelona, España. 200 p.
6. Margalef, R. 1974. Ecología. Planeta. Barcelona, España. 951 p.
7. Oesterheld, M. 2008. Impacto de la agricultura sobre los ecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes.. *Ecología Austral* 18:337-346.
8. Scheiner, S. M. and Willig, M. R. 2008. A general theory of ecology. *Theor. Ecol.* 1:21–28
9. Semmartin, M., Di Bella, C., Grimoldi A. y Oesterheld, M. 1993. Aplicación de la teoría ecológica a la solución de problemas agronómicos. *Ecología Austral.* 3:57-66.

10. Townsend, C. R. 2008. Ecological applications: toward a sustainable world. Blackwell Publishing. U.S.A.
11. Von Bernard, H. y Gorbarán, M. 2010. Causas de la insustentabilidad. *Ecología Austral* 20:303-306.
12. Weiner, J. 1998. The two meanings of "ecology". *KVL Mosaik* 6 (6), 12-13
13. Weiner, J. 2003. Ecology – the science of agriculture in the 21st century. *Journal of Agricultural Science*. 141, 371–377.