



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROYECTO DE ADECUACIÓN E IMPLANTACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN ECOLOGÍA, DE LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA, PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

TOMO II

PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

ENTIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

SISTEMA ESCOLARIZADO

MODALIDAD DE ENSEÑANZA: Presencial

**Fecha de aprobación del H. Consejo Técnico:
26 de agosto de 2021 (Sesión ordinaria no. 715)**

**Fecha de aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias
Biológicas, Químicas y de la Salud (18 de noviembre de 2021)**



ÍNDICE

Primer semestre	3
Segundo semestre	36
Tercer semestre	69
Cuarto semestre	104
Quinto semestre	137
Sexto semestre	168
Séptimo semestre	192
Octavo semestre	196
Optativas	200

PRIMER SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biodiversidad I. Origen y Evolución

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Obtener las bases teóricas y conceptuales para entender el origen y mantenimiento de la diversidad biológica en el planeta.

Objetivos específicos:

1. Identificar los factores y sucesos involucrados en el origen de la vida en la Tierra.
2. Comprender el concepto de evolución.
3. Analizar el desarrollo histórico del pensamiento evolutivo.
4. Comprender los procesos y mecanismos que dan origen y mantienen la biodiversidad.
5. Describir la evolución de los principales grupos de organismos en el contexto del árbol de la vida.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Orígenes	10	0
2	Historia del pensamiento evolutivo	8	0
3	Teoría evolutiva	10	0
4	Procesos y mecanismos que moldean la biodiversidad	10	0
5	Introducción al árbol de la vida	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Orígenes 1.1 Origen del Universo. 1.2 Origen del Sistema Solar. 1.3 Origen e historia geológica de la Tierra. 1.4 Origen de la vida. 1.5 Origen y evolución de la biodiversidad.
2	Historia del pensamiento evolutivo 2.1 Concepciones pre-Darwinianas. 2.2 La teoría evolutiva de Darwin. 2.3 Teoría sintética de la Evolución. 2.4 Nuevos enfoques en el estudio de la Evolución.
3	Teoría evolutiva 3.1 Variación genética. 3.2 Mutación. 3.3 Selección natural. 3.4 Adaptación. 3.5 Deriva génica. 3.6 Conceptos de especie.
4	Procesos y mecanismos que moldean la biodiversidad 4.1 Los niveles de la biodiversidad. 4.2 Especiación. 4.3 Coevolución. 4.4 Extinción.

5	Introducción al árbol de la vida 5.1 Los tres dominios de la vida. 5.2 Análisis filogenéticos de la reconstrucción del árbol de la vida.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	()	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología o áreas afines.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año a nivel de licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Bastida, F. (2005). Geología: una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Madrid: Ediciones Trea.		
Futuyma, D.J. (2017). Evolution (4th. ed.). Sunderland MA: Sinauer Associates.		
Losos, J. (2017). The Princeton Guide to Evolution. New Jersey: Princeton University Press.		
Bibliografía complementaria		
Alva-Valdivia, C.M. (2005). Del instante de la creación a la formación y estructura de la Tierra. México: Cuadernos del Instituto de Geofísica, UNAM.		
Gould, S.J. (2002). The structure of evolutionary theory. Cambridge: Harvard University Press.		
Margulis, L. & Dolan, M.F. (2009). Los inicios de la vida: la evolución en la tierra precámbrica. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.		
Michaux, B. (2019). Biogeology: Evolution in a Changing Landscape. Boca Raton: CRC Press		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Geología

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir el origen, estructura y composición global de la Tierra para analizar los procesos naturales que ocurren y modifican el planeta.

Objetivos específicos:

1. Describir la posición de la Tierra en el contexto del Sistema Solar.
2. Identificar los materiales de la Tierra: minerales y rocas.

3. Describir los procesos exógenos y endógenos que modifican los materiales de la Tierra.
4. Analizar el concepto de tiempo geológico y los grandes períodos de la historia de la Tierra.
5. Explicar cómo se deforman los materiales terrestres.
6. Explicar la teoría de la Tectónica de Placas.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La Tierra en el espacio	4	0
2	Elementos y minerales	8	0
3	Procesos geológicos internos y externos	12	0
4	Escala del tiempo geológico	8	0
5	Deformación de materiales terrestres	8	0
6	Teoría de Tectónica de Placas	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	La Tierra en el espacio 1.1 Origen del Sistema Solar. 1.2 La Tierra y los cuerpos del Sistema Solar. 1.3 Estructura de la Tierra.
2	Elementos y minerales 2.1 La materia, su estructura y composición. 2.2 Grupos y propiedades físicas de los minerales. 2.3 Minerales formadores de rocas.
3	Procesos geológicos internos y externos 3.1 Plutonismo y vulcanismo. 3.2 Clasificación de rocas ígneas. 3.3 Intemperismo, erosión y sedimentación. 3.4 Clasificación de rocas sedimentarias. 3.5 Metamorfismo. 3.6 Clasificación de rocas metamórficas.
4	Escala del tiempo geológico 4.1 Divisiones del tiempo geológico. 4.2 Escala relativa. 4.3 Escala absoluta.
5	Deformación de materiales terrestres 5.1 Mecanismos de deformación. 5.2 Deformación frágil. 5.3 Deformación dúctil.
6	Teoría de Tectónica de Placas 6.1 Estructura interna de los planetas.

6.2 Tipos de corteza planetaria. 6.3 Historia de la teoría de deriva continental y expansión del fondo oceánico. 6.4 Tipos de placas y sus fronteras.	
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo (x)	Examen final (x)
Lecturas (x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio) ()	Participación en clase ()
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas ()	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas en el área de las Ciencias de la Tierra.
Experiencia docente	Con experiencia docente en la asignatura de por lo menos un año a nivel de licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado en Ciencias de la Tierra
Bibliografía básica	
Brown, G.C., Hawkesworth, C.J. & Wilson, R.C.L. (1992). Understanding the earth: a new synthesis. Cambridge: Cambridge University Press.	
Kivelson, M.G. & Russell, C.T. (1995). Introduction to space physics. Cambridge: Cambridge University Press.	
Lutgens, F.K., Tarbuck E. J. & Tasa, D. G. (2017). Essentials of geology with mastering geology (13th ed.). Pearson.	
Phillips, K.J.H. (1992). Guide to the sun. Cambridge: Cambridge University Press.	
Rafferty J.P. (2012). Geological sciences. Britannica educational publishing.	
Tarbuck, E.J. & Lutgens, F.K. (2006). Ciencias de la Tierra, una introducción a la geología física. Pearson Education	
Bibliografía complementaria	
Christiansen E.H. & Hamblin W.K. (2014). Dynamic earth: an introduction to physical geology. Jones & Bartlett Learning.	
Grotzinger J. & Jordan T.H. (2014). Understanding earth (7th ed.) W. H. Freeman	
Mackenzie, F.T. (2010). Our changing planet: an introduction to earth system science and global environmental change (4ta ed.). Pearson.	
Plummer C., Carlson D., Hammersley L. (2018). Physical Geology (16 th ed.). Mc Graw Hill Press, F. & Siever, R. (2004). Understanding earth. New York: Freeman and Company.	
Renton, J.J. (2004). Physical geology. St. Paul Minneapolis: West Publishing Company.	
Wicander, R. & Monroe, J.S. (2000). Fundamentos de geología. Madrid: International Thomson Editores.	
Windley, B.F. (1995). The evolving continents. New York: John Wiley & Sons.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Introducción a la Ecología

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x) P () T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir las bases conceptuales de la teoría ecológica que permitan comprender los procesos que dieron origen de la diversidad biológica y los ecosistemas, e identificar las nuevas agendas de investigación para resolver los problemas asociados a la alteración de estos procesos por el

hombre.

- Objetivos específicos:**
1. Describir las bases conceptuales de la teoría ecológica.
 2. Analizar los procesos ecológicos que determinan la diversidad biológica.
 3. Comprender la importancia de la teoría ecológica para resolver problemas en sistemas alterados por actividades humanas.
 4. Identificar los nuevos paradigmas y agendas de investigación en ecología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la ecología	4	0
2	Bases conceptuales de la teoría ecológica	10	0
3	Enfoques y áreas de estudio en ecología	14	0
4	Ecología y ambiente	12	0
5	Paradigmas y agendas de investigación en ecología	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la ecología 1.1 Definición. 1.2 Historia del pensamiento ecológico. 1.3 Relación de la ecología con otras ciencias. 1.4 Niveles de organización y estudio de la ecología.
2	Bases conceptuales de la teoría ecológica 2.1 Interacciones entre los organismos y el medio ambiente. 2.2 Patrones y procesos que determinan la distribución de los organismos. 2.3 Patrones espaciales y diversidad de asociaciones vegetales de México.
3	Enfoques y áreas de estudio en ecología 3.1 Ecología de suelos. 3.2 Ecología bacteriana. 3.3 Ecología genética y molecular. 3.4 Ecología de poblaciones y comunidades. 3.5 Ecología funcional. 3.6 Ecología de las interacciones planta-animal. 3.7 Ecología de ecosistemas. 3.8 Ecología de paisajes fragmentados. 3.9 Macroecología. 3.10 Biogeografía.
4	Ecología y ambiente 4.1 La conservación de la naturaleza. 4.2 Aprovechamiento de los recursos naturales. 4.3 Desarrollo sustentable.

	4.4 Cambios globales.	
5	Paradigmas y agendas de investigación en ecología 5.1 Nuevos paradigmas y fronteras de investigación en ecología. 5.2 Agendas de investigación y programas educativos. 5.3 Hacia una síntesis de la teoría ecológica.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesional		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado en Ecología.	
Bibliografía básica		
<p>Begon M., Howarth RW., and Townsend CR. (2014). Essentials of Ecology. 4th edition. Wiley.</p> <p>Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley</p> <p>Futuyma, D.J. (2013). Evolution (3rd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.</p> <p>McKinney M.L., Schoch R.M. & Yonavjak L. (2013). Environmental Sciences. Systems and solutions. Jones & Bartlett Learning.</p> <p>Mittelbach, G.G. & McGill, B.J. (2019). Community ecology. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Odum E.P. & Barret G.W. (2006). Fundamentos de Ecología. CENGAGE Learning Latin America.</p>		
Bibliografía complementaria		
<p>Jorgensen S.E. (2009). Ecosystem Ecology. Elsevier.</p> <p>Jorgensen SE. (2010). Global ecology. Academic Press.</p> <p>Krebs C.J. (2009). Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 6th ed. Benjamin Cummings, San Francisco.</p> <p>Magurran A.E. & McGill B.J. (2011). Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment. Oxford University Press.</p> <p>Magurran, A.E. (2004). Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing.</p> <p>Miller Jr. T.M. & Spoolman S.E. (2009). Essentials of Ecology. Brooks/Cole CENGAGE Learning.</p> <p>Morin, P. (2005). Community ecology. Nueva York: Blackwell Science Inc.</p>		



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA**



**Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura**

Biodiversidad II. Bacteria y Archaea

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir las características morfológicas y fisiológicas de los Dominios Bacteria y Archaea, y su evolución, distribución e importancia ecológica.

Objetivos específicos:

1. Diferenciar la morfología, estructura, metabolismo y reproducción de las bacterias.
2. Revisar las bases teóricas para entender los principios de la biología molecular.
3. Comprender las interacciones de las bacterias con otros organismos en los ecosistemas.
4. Revisar las principales técnicas de laboratorio para aislar e identificar a las especies de

bacterias más comunes.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Generalidades	10	0
2	Funcionamiento de las células bacterianas	12	0
3	Diversidad de metabolismos bacterianos	12	0
4	Ecología bacteriana	14	0
Subtotal de horas		48	0
Total de horas		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Generalidades 1.1 Evolución y sistemática microbiana. 1.2 Diversidad procariótica (Bacteria y Archaea). 1.3 Virus. 1.4 Biología molecular de los virus.		
2	Funcionamiento de las células bacterianas 2.1 Macromoléculas. 2.2 Estructura de la célula bacteriana. 2.3 Principios de biología molecular. Replicación, transcripción y traducción. Código genético. 2.4 Regulación de la expresión génica en bacterias. 2.5 Genómica bacteriana. 2.6 Reproducción bacteriana. 2.7 Mecanismos de recombinación en bacterias. 2.8 Plásmidos.		
3	Diversidad de metabolismos bacterianos 3.1 Nutrición, cultivo y metabolismo bacteriano. 3.2 Diversidad metabólica. 3.3 Fotosíntesis. 3.4 Quimiolitotrofia. 3.5 Sistema de vida anaeróbico. 3.6 Fijación de nitrógeno.		
4	Ecología bacteriana 4.1 Ecología general de bacterias. 4.2 Crecimiento poblacional de bacterias. 4.3 Efectos ambientales sobre el crecimiento bacteriano. 4.4 Comunidades y gremios bacterianos. 4.5 Hábitat microbiano. 4.6 Ecosistemas microbianos. 4.7 Interacciones microbianas con otros organismos.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	

Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología o áreas afines.		
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Alberts, B. <i>et al.</i> (2016). Biología molecular de la célula (6ta ed.). Barcelona: Ediciones Omega. Barcelona.			
Madigan, M.T. <i>et al.</i> (2009). Brock: biología de los microorganismos (12va ed.). Madrid: Editorial Pearson-Prentice Hall.			
Prescott, L.M. <i>et al.</i> (2009). Microbiología (7ma ed.). Madrid: Editorial McGrawHill / Interamericana.			
Rogers, K. (2011). Bacteria and viruses. NY: Britannica Educational Publishing.			
Toro, D.R. (2005). Manual para la introducción al laboratorio de microbiología. Colombia: Ediciones Universidad de Caldas.			
Bibliografía complementaria			
Barton, L.L. & Northup, D.E. (2011). Microbial ecology. Oxford: Wiley-Blackwell Pub.			
Cohen, G.N. (2011). Microbial biochemistry. Berlin: Springer-Verlag.			
Das, S. & Dash H.R. (2019). Microbial diversity in the genomic era. Elsevier- Academic Press			
Fenchel T. <i>et al.</i> (2013). Bacterial biogeochemistry: the ecophysiology of mineral Cycling (3ra ed.). Academic Press			
Leboffe M. J.& Burton E.P. (2016). Microbiology: laboratory theory and application brief (3ra ed). Morton			
Madsen, E.L. (2016). Environmental microbiology: from genomes to biogeochemistry (2da ed.). Wiley Blackwell.			
Rustogi M. (2016). Bacterial Metabolism. Medtech			
Sibly R.M., Brown J.H. & Kodric-Brown A. (2012). Metabolic Ecology: a scaling approach. Wiley-Blackwell.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Climatología

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Distinguir los principales factores que determinan el clima en una región.

Objetivos específicos:

1. Identificar los factores térmicos que definen los climas.

2. Identificar los factores hídricos que definen los climas
3. Comparar los principales sistemas de clasificación climática.
4. Construir la clasificación climática local con el sistema modificado para las condiciones de México.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Factores térmicos del clima	16	0
2	Factores hídricos del clima	16	0
3	Clasificación de clima	16	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Factores térmicos del clima 1.1. Radiación e irradiación. 1.2. Calor latente y calor sensible. 1.3. Zonas térmicas de la Tierra. 1.4. Efecto de la altitud en la temperatura. 1.5. Presión atmosférica. 1.6. Evaporación. 1.7. Humedad atmosférica, condensación: formación de nubes.
2	Factores hídricos del clima 2.1. Circulación general de la atmósfera. 2.2. Circulación regional de la atmósfera. 2.3. Circulación local de la atmósfera. 2.4. Fenómeno del Niño y la Niña. 2.5. Patrones anuales de precipitación: patrones estacionales (lluvias tipo mediterráneo, lluvias en verano) y patrones con lluvias distribuidas en todo el año.
3	Clasificación del clima 3.1. Métodos de clasificación climática. 3.2. Los climogramas. 3.3. Los climas regionales y locales. 3.4. El sistema de clasificación climática de Köppen. 3.5. Sistema modificado por Enriqueta García para las condiciones de México.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()

Aprendizaje basado en problemas ()	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas en el área de las Ciencias de la Tierra.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año a nivel de licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	Especializado en meteorología o climatología.
Bibliografía básica	
Ahrens, D. & Henson R. (2018). Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment (12th ed.). Cengage Learning.	
Bonan G. (2015). Ecological climatology: concepts and applications (3rd ed.). Cambridge University Press.	
Lutgens F.K., Tarbuck E.J., Herman R. & Tasa D.G. (2018). The atmosphere: an introduction to meteorology (14th ed.). Pearson.	
Roger, B. (1999). Atmósfera, tiempo y clima. Barcelona: Omega.	
Rohli R.V. & Vega A. J. (2018). Climatology (4th ed.). Jones & Bartlett Learning.	
Bibliografía complementaria	
Maderey, L. (2005). Principios de hidrogeografía. México: Instituto de Geografía, UNAM.	
Sendiña, I. & Pérez, V. (2006). Fundamentos de meteorología. España: Universidad de Santiago de Compostela.	
Shonk J. (2013). Introducing meteorology a guide to weather. Dunedin Academic Press.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Molecular

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar las bases teóricas y las metodologías empleadas en la Ecología Molecular para identificar las aplicaciones de estas herramientas en el estudio de diversos procesos ecológicos.

Objetivos específicos:

1. Identificar los conceptos básicos utilizados en genética de poblaciones.

2. Analizar los marcadores moleculares y sus aplicaciones en el estudio de diferentes procesos ecológicos.
3. Identificar cuáles son los factores que determinan la diversidad y estructura genética de las poblaciones.
4. Describir las metodologías para la cuantificación de la diversidad genética y estructuración de las poblaciones.
5. Identificar la importancia de la Ecología Molecular en el estudio de la especiación e hibridación.
6. Describir los conceptos básicos y las herramientas de la Ecología Molecular para estudiar la conducta de los organismos.
7. Describir los conceptos básicos y técnicas utilizadas en la reconstrucción de la historia evolutiva de las especies.
8. Analizar el alcance de la Ecología molecular en la investigación ecológica y sus aplicaciones en conservación.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Marcadores moleculares en Ecología	8	0
3	Ecología molecular	8	0
4	Especiación e hibridación	8	0
5	Ecología de la conducta	8	0
6	Filogeografía	8	0
7	Genética de la conservación y aplicaciones de la Ecología Molecular	4	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Definición de Ecología Molecular. 1.2 Antecedentes y desarrollo histórico de la Ecología Molecular. 1.3 Herramientas de la Biología Molecular y su aplicación a la Ecología.
2	Marcadores moleculares en Ecología 2.1 Los marcadores moleculares. 2.2 Tipos de herencia. 2.3 Características de los principales marcadores moleculares (dominantes y codominantes, herencia uni- y biparental).
3	Ecología molecular de poblaciones 3.1 Diversidad genética de poblaciones: conceptos básicos y cuantificación. 3.2 Procesos evolutivos que determinan la diversidad genética poblacional. 3.3 Diferenciación y estructura genética de poblaciones. 3.4 Flujo génico.
4	Especiación e hibridación

	4.1 Conceptos de especie. 4.2 Identificación y cuantificación del aislamiento reproductivo. 4.3 Tipos de aislamiento reproductivo pre- y post-cigótico. 4.4 Modelos y especiación. 4.5 Hibridación e introgresión. 4.6 Zonas de hibridación. 4.7 Consecuencias ecológicas y evolutivas de la hibridación.	
5	Ecología de la conducta 5.1 Herramientas moleculares para estudiar la conducta. 5.2 Sistemas de apareamiento. 5.3 Paternidad múltiple. 5.4 Dispersión. 5.5 Forrajeo.	
6	Filogeografía 6.1 El enfoque filogeográfico. 6.2 Herramientas moleculares de la filogeografía. 6.3 Filogeografía descriptiva. 6.4 Teoría de coalescencia. 6.5 Filogeografía estadística. 6.6 Filogeografía comparada.	
7	Genética de la conservación y aplicaciones de la ecología molecular 7.1 Ecología molecular de la conservación. 7.2 Taxonomía. 7.3 Identificación de unidades de conservación. 7.4 Manejo de poblaciones y reintroducción de especies. 7.5 Aplicaciones: análisis forense de vida silvestre, agricultura, pesquerías. 7.6 El objetivo final: mantener la capacidad evolutiva de la biota. 7.7 Perspectivas de la Ecología Molecular.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o	

	posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado y con experiencia en Ecología Molecular.
Bibliografía básica	
Frankham, R., Ballou, J. & Briscoe D. (2010) Introduction to conservation genetics (2nd ed). Cambridge University Press.	
Freeland, J. R., Petersen, S. D. & Kirk, H. (2011). Molecular ecology (2nd ed.). UK: Wiley-Blackwell.	
Rowe, G., Sweet M. & Beebee, T.J.C. (2017). An introduction to molecular ecology (3 rd ed). New York: Oxford University Press.	
Van Straalen, N. M. & Roelofs, D. (2012). Introduction to ecological genomics (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.	
Bibliografía complementaria	
Arnold, M.L. (1997). Natural hybridization and evolution. Oxford: Oxford University Press.	
Arnold, M.L. (2015). Divergence with genetic exchange. Oxford: Oxford University Press.	
Avice, J. C. (2000). Phylogeography. The history and formation of species. Cambridge: University Press.	
Avice, J. C. (2004). Molecular markers, natural history and evolution (2nd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc.	
Butilin, R., Bridle, J., Schulter, D. (2009) Speciation and patterns of diversity. Cambridge University Press.	
Coyne, J.A. & Orr, H.A. (2004). Speciation. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.	
Rutgers, D.S. (2013). Phylogeography: Concepts, intraspecific patterns & speciation processes. Nova Science Publishers Inc.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Modelos Matemáticos en Ecología I

Clave	Semestre 1	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Modelos Matemáticos en Ecología II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Reconocer y describir las estrategias básicas del modelaje numérico utilizadas en Ecología.

Objetivos específicos:

1. Reconocer los principios y procedimiento básicos en el modelaje ecológico.
2. Determinar los alcances de los modelos matemáticos en relación a problemas ecológicos.

3. Determinar analíticamente los alcances de los modelos simples y de los modelos complejos en sistemas naturales.
4. Reconocer los cambios, avances y ventajas de utilizar modelos matemáticos para explicar procesos ecológicos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la modelación	8	8
2	Introducción a los modelos determinísticos: primera forma de representar a la naturaleza	8	8
3	Introducción al cálculo diferencial e integral: medición de las tasas de cambio en la naturaleza	8	8
4	Modelos deterministas basados en ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos de una variable	8	8
5	Introducción al algebra matricial	8	8
6	Modelos lineales de poblaciones de estructuradas	8	8
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a la modelación 1.1 Introducción al concepto de modelo matemático. 1.2 Cómo construir un modelo. 1.3 Discusión sobre las distintas herramientas matemáticas empleadas en la modelación matemática. 1.4 Uso de los modelos matemáticos en ecología. 1.5 Tipos de modelos en ecología. 1.5.1 Modelos deterministas (generalidades) 1.5.2 Modelos estocásticos (generalidades)
2	Introducción a los modelos determinísticos: primera forma de representar a la naturaleza 2.1 Funciones básicas y su representación en el plano cartesiano (recta, parábola, cónicas, curva normal). 2.2 Funciones complementarias y su representación en el plano cartesiano dimensiones: trigonometría plana, funciones periódicas (sen, cos, tan). 2.3 La línea recta como modelo “universal”; transformaciones logarítmicas y exponenciales.
3	Introducción al cálculo diferencial e integral: medición de las tasas de cambio en la naturaleza 3.1 Sucesiones. 3.2 Continuidad y límites. 3.3 Derivación. 3.4 Integración.

4	Modelos deterministas basados en ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos de una variable 4.1 Modelos lineales: modelos de crecimiento exponencial de poblaciones (el modelo Malthusiano). 4.2 Modelos no lineales: modelos logísticos de una población (denso-dependencia, capacidad de carga). 4.3 Variaciones del modelo logístico (equilibrio y estabilidad). 4.4 Crecimiento continuo vs. crecimiento discreto de una población.
5	Introducción al álgebra matricial 5.1 Sistemas lineales. 5.2 Operaciones matriciales elementales. 5.3 Determinantes e inversas. 5.4 Vectores.
6	Modelos lineales de poblaciones estructuradas 6.1 Proyección de matrices para modelos estructurados: matriz de Leslie. 6.2 Análisis de los modelos de poblaciones estructuradas. 6.2.1 Tablas de vida. 6.2.2 Derivación de la ecuación de Euler. 6.2.3 Valor reproductivo y autovectores por la izquierda. 6.2.4 El efecto de los parámetros de la tasa de crecimiento a largo plazo. 6.3 Ejemplos: estudios demográficos.
Estrategias didácticas	
Exposición	()
Trabajo en equipo	(x)
Lecturas	()
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)
Prácticas de campo	()
Aprendizaje por proyectos	(x)
Aprendizaje basado en problemas	(x)
Casos de enseñanza	()
Otras (especificar)	()
Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas	(x)
Presentación de tema	(x)
Participación en clase	()
Asistencia	()
Rúbricas	()
Portafolios	(x)
Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	(x)
Reporte de investigación	()
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado en Ecología.
Bibliografía básica	
Allman, E.S. & Rhodes, J.A. (2004). Mathematical models in biology: an introduction. New York: Cambridge University Press.	
Granville, W. (2010). Cálculo diferencial e integral. México: Limusa.	
Legendre, P. & Legendre, L. (2012). Numerical ecology. Development in environmental modelling, Vol. 24. Netherlands: Elsevier, Ámsterdam.	

Otto, S.P. & Day, T. (2011). A biologist's guide to mathematical modeling in ecology and evolution. Princeton: Princeton University.

Pastor, J. (2011). Mathematical ecology of populations and ecosystems. Wiley-Blackwell.

Rockwood, L. (2015). Introduction to population ecology. Wiley-Blackwell; second edition.

Segel, L.A. & Edelstein-Keshet, L. (2013). A Primer in mathematical models in biology. Philadelphia: SIAM.

Bibliografía complementaria

Bolker, B. (2008). Ecological models and data in R. New Jersey: New Jersey: Princeton University Press.

Britton, N. (2003). Essential mathematical biology. Berlin: Springer – Verlag.

Edwards, AM, Auger-Méthé, M (2019). Some guidance on using mathematical notation in ecology. *Methods in Ecology and Evolution* 10: 92– 99. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13105>.

Stevens, M. H. (2009). A primer of ecology with R. New York: Springer



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación en Laboratorio I

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	2 semanas
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación
			Etapas	Básica
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas	
			Semana	Semestre
			Teóricas 0	Teóricas 0
			Prácticas 48	Prácticas 96
			Total 48	Total 96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Métodos de Investigación en Laboratorio II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender los principales métodos utilizados para el análisis químico y aplicarlos en el análisis de agua y suelo.

Objetivos específicos:

1. Comprender los fundamentos de los métodos principales de análisis químico.
2. Resolver problemas que requieran de utilizar los métodos y técnicas de análisis químico.

3. Aplicar los métodos de análisis químico al analizar muestras de agua y suelo.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	0	8
2	Métodos clásicos	0	12
3	Métodos electroquímicos	0	12
4	Análisis espectroquímico	0	12
5	Cinéticas y separaciones	0	12
6	Análisis de muestras de agua	0	20
7	Análisis de muestras de suelo	0	20
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Soluciones. 1.2 Estequiometría.		
2	Métodos Clásicos 2.1 Métodos gravimétricos. 2.2 Tritiación. 2.3 Complejos ácido-base. 2.4 Reacciones de precipitación.		
3	Métodos electroquímicos 3.1 Electroquímica. 3.2 Equilibrio REDOX. 3.3 Potenciometría. 3.4 Electrólisis, electrogravimetría y colorimetría. 3.5 Voltametría.		
4	Análisis espectroquímico 4.1 Introducción. 4.2 Espectrometría óptica. 4.3 Espectrometría de absorción. 4.4 Espectroscopía de fluorescencia.		
5	Cinéticas y separaciones 5.1 Cromatografía de gases. 5.2 Cromatografía de líquidos.		
6	Análisis de muestras de agua 6.1 Toma de muestras. 6.2 Análisis físicos del agua 6.2.1 Temperatura. 6.2.2 Olor.		

	6.2.3 Conductividad eléctrica. 6.2.4 Color. 6.2.5 Sólidos. 6.2.6 Turbidez. 6.3 Análisis químicos del agua. 6.3.1 pH. 6.3.2 Alcalinidad. 6.3.3 Acidez. 6.3.4 Dureza. 6.3.5 Oxígeno disuelto. 6.3.6 Demanda bioquímica de oxígeno. 6.3.7 Demanda química de oxígeno. 6.3.8 Cloración. 6.3.9 Formas de nitrógeno: nitratos, nitritos, amonio. 6.4 Análisis biológicos del agua 6.4.1 Productividad primaria: clorofila. 6.4.2 Análisis bacteriológicos.
--	--

7	Análisis de muestras de suelo 7.1 Toma de muestras. 7.2 Determinación de la textura, densidad y humedad (% de saturación). 7.3 Determinación de la materia orgánica del suelo. 7.4 Determinación de pH. 7.5 Determinación de capacidad de intercambio catiónico. 7.6 Determinación de cationes intercambiables en el suelo (Ca, Mg, Na, K). 7.7 Determinación de nitrógeno y fósforo asimilable.
---	---

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	()	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de prácticas	

Perfil profesiográfico

Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología, Química o Edafología.
Experiencia docente	Contar con experiencia docente.
Otra característica	Indispensable haber realizado estudios de posgrado.

Bibliografía básica

Christian, G.D., Dasgupta P.K. & Schug K.A. (2013). Analytical chemistry (7th ed.). New Jersey: John Wiley and Sons.

Clescerl, L.S., Greenberg, A.E. & Eaton, A.D. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater (23th ed.) American Public Health Association.

Fernández Linares, L.C., Rojas Aveizapa, N.G., Roldán Carrillo, T.G. & Ramírez Islas, M.E. (2006). Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Harris, D.C. (2015). Quantitative chemical analysis (9th ed.). New York: W.H. Freeman and Co.

Skoog, D.A., West D.M., Holler F.J. & Crouch S.R. (2013). Fundamentals of analytical chemistry (9th ed.). Cengage Learning.

Bibliografía complementaria

McNair, H.M. & Miller J.M. (2009). Basic Gas Chromatography. (2nd ed). John Wiley & Sons

Pal, S.K. (2013) Soil sampling and methods of analysis. New India Publishing Agency (NIPA).

Siebe, C., Janh, R., & K. Stahr, (2006). Manual para la descripción y evaluación ecológica de suelos en el campo. (4a. Ed.). Estado de México, México: Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A. C.

Snyder, L.R., Kirkland J.J. & Dolan J.W. (2009). Introduction to modern liquid chromatography. (3rd ed.) Jon Wiley & Sons.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo I

Clave	Semestre 1	Créditos 6	Duración	2 semanas
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación
			Etapa	Básica
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas	
			Semana	Semestre
			Teóricas 0	Teóricas 0
			Prácticas 48	Prácticas 96
			Total 48	Total 96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Ecología de Campo II

Objetivo general:

Reconocer los diferentes tipos de ecosistemas de México y su biodiversidad a través de los diversos componentes de la historia natural.

Objetivos específicos:

1. Identificar la importancia de la historia natural en la integración de los componentes físicos y biológicos de los ecosistemas.

2. Describir la historia natural de los diferentes tipos de ecosistemas.			
3. Realizar un análisis comparativo de los diferentes ecosistemas.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Historia natural y su importancia	0	4
2	Práctica de campo en ecosistema 1: Bosques templados	0	16
3	Práctica de campo en ecosistema 2: Desierto	0	16
4	Práctica de campo en ecosistema 3: Selva tropical	0	16
5	Práctica de campo en ecosistema 4: Humedales	0	16
6	Práctica de campo en ecosistema 5: Ecosistema marino	0	16
7	Informe final	0	12
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Historia natural y biodiversidad 1.1 Definición de historia natural y su importancia. 1.2 Biodiversidad y los niveles en que podemos medirla.		
2	Práctica de campo en ecosistema 1: Bosques templados 2.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 2.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema 2.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 2.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de diversidad biológica del ecosistema.		
3	Práctica de campo en ecosistema 2: Desierto 3.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 3.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 3.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 3.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.		
4	Práctica de campo en ecosistema 3: Selva tropical 4.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 4.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema 4.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 4.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.		
5	Práctica de campo en ecosistema 4: Humedales 5.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 5.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 5.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 5.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.		

6	Práctica de campo en ecosistema 5: Ecosistema marino 6.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 6.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 6.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 6.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.	
7	Informe final 7.1 Análisis comparativo de los diferentes ecosistemas. 7.2 Investigación bibliográfica. 7.3 Elaboración del reporte final de resultados. 7.4 Discusión grupal de reportes.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Informe final
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ciencias Naturales.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología con experiencia demostrada en el conocimiento de la historia natural de los ecosistemas.	
Bibliografía básica		
Capital natural de México, vol. II. (2009). Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7369.pdf		
Karban, R., Huntzinger, M., Pearse, I.S. (2014). How to do ecology: a concise handbook. Princeton University Press, Princeton, USA.		
Rammamoorthy, T.P., Bye, R. Lot, A. & Fa, J. (1998). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. México: Instituto de Biología, UNAM.		
Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.		
Wheater, C.P., Bell, J.R., & Cook P.A. (2011). Practical field ecology: a project guide. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.		
Bibliografía complementaria		
Bueno, J. (2005). Biodiversidad de Tabasco. México: Instituto de Biología, UNAM.		
Canseco-Márquez, L. & Gutiérrez-Mayén, G. (2010). Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-		

Fundación para la Reserva de la Biósfera Cuicatlán.

- Cartron J-L.E., Ceballos, G. & Felger, R.S. (2005) Biodiversity, Ecosystems and Conservation in Northern Mexico. Oxford University Press.
- CONABIO & IEE. (2015). Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato. CONABIO/IEE. México.
- CONABIO. (2013). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- CONABIO. (2014). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. (2016). La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. (2019). La Biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Mexico.
- Felder, D.L. (2009). Gulf of Mexico – Origin, waters, and biota. Volume 1, Biodiversity. Texas A&M University Press.
- García-Mendoza, A.J., Ordoñez-Díaz, M.J. & Briones-Salas, M. (2004). México: Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM.
- González, E., Dirzo, R. & Vogt, R.C. (1997). Historia Natural de los Tuxtlas. México: Instituto de Biología, UNAM.
- González, N.E. (1993). Biodiversidad marina y costera de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad.
- Luna, V.I., Morrone, J.J. & Espinoza, D. (2007). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Mejía-Ortíz, L.M. (2008). Biodiversidad acuática de la Isla de Cozumel. México: Universidad de Quintana Roo –Plaza y Valdez.
- Navarro, L.D., Robinson J.G. & Suárez, E. (1992). Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Florida: Centro de Investigaciones de Quintana Roo- Program of Studies in Tropical Conservation-University.
- Sánchez, A.J., Chiappa-Carrara, X. & Brito-Pérez, R. (2012). Recursos acuáticos costeros del sureste. México: Fondo Mixto CONACyT-Gobierno del Estado de Yucatán-Red para el conocimiento de los recursos costeros del sureste.
- Villalobos-Zapata, G. J., y J. Mendoza Vega. (2010). La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Villaseñor G., L. E. (2005). La biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado. CONABIO, SUMA, UMSNH. México.

SEGUNDO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biodiversidad III. Protista

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir la evolución e importancia de la diversidad protista en los ecosistemas, por medio de las bases teóricas y conceptuales de los procesos moleculares y fisiológicos, así como de la taxonomía de los organismos eucarióticos unicelulares.

Objetivos específicos:



1. Describir la estructura y función de los diferentes componentes de las células eucarióticas.
2. Describir los procesos moleculares de las células eucarióticas.
3. Identificar los tipos de reproducción de los organismos eucarióticos.
4. Analizar la importancia evolutiva de los protistas.
5. Describir la clasificación taxonómica general de Protista.
6. Analizar el papel ecológico de los protistas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Los microorganismos eucarióticos	8	0
2	Reproducción en organismos eucarióticos	10	0
3	Formas de vida de los protistas	10	0
4	Diversidad de protistas	10	0
5	Ecología de los protistas	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Los microorganismos eucarióticos 1.1 Origen de la célula eucariótica (teoría endosimbiótica). 1.2 Estructura y función de la célula eucariótica. 1.3 Organelos eucarióticos. 1.3.1 Núcleo. 1.3.2 Membrana celular y transporte. 1.3.3 Mitocondrias. 1.3.4 Cloroplastos. 1.4 Otros organelos y estructuras celulares. 1.5 Generalidades de genética eucariótica. 1.5.1 Compartimentalización de los procesos moleculares. 1.5.2 Organización del DNA (cromosomas, histonas, nucleosomas). 1.5.3 Ciclo celular (mitosis). 1.5.4 Expresión génica en células eucariontes.
2	Reproducción en organismos eucarióticos 2.1 Reproducción asexual. 2.1.1 Fisión binaria. 2.1.2 Fisión múltiple. 2.1.3 Gemación. 2.1.4 Esporulación. 2.1.5 Partenogénesis. 2.2 Reproducción sexual 2.2.1 Meiosis. 2.2.2 Tipos de meiosis. 2.2.3 Alternancia de ciclos.

3	Formas de vida de los protistas 3.1 Estructura y función. 3.2 Locomoción. 3.3 Respiración y nutrición. 3.4 Reproducción y ciclos de vida.
4	Diversidad de protistas y hongos 4.1 Protista, problemas con su taxonomía y filogenia. 4.2 Protozoos. 4.3 Algas.
5	Ecología de los protistas 5.1 Hábitat de los protistas y adaptaciones para los diferentes tipos de hábitat. 5.2 Patrones de distribución. 5.3 Transferencia energética en los ecosistemas (redes tróficas). 5.4 Comunidades: organismos pioneros y sucesión. 5.5 Interacciones de los protistas. 5.5.1 Simbiosis. 5.5.2 Parasitismos. 5.5.4 Patógenos. 5.6 Protistas como indicadores de contaminación. 5.7 El papel de los protistas en la autodepuración de los medios naturales. 5.8 El uso de protistas en biorremediación de agua y suelo.
Estrategias didácticas	
Exposición	(x)
Trabajo en equipo	(x)
Lecturas	(x)
Trabajo de investigación	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()
Prácticas de campo	()
Aprendizaje por proyectos	()
Aprendizaje basado en problemas	()
Casos de enseñanza	()
Otras (especificar)	()
Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas	(x)
Presentación de tema	()
Participación en clase	()
Asistencia	()
Rúbricas	()
Portafolios	()
Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	(x)
Reporte de lecturas	()
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
Alberts, B. <i>et al.</i> (2016). Biología molecular de la célula (6ta ed.). Barcelona, España: Ediciones Omega.	
Archibald J.M., Simpson A.G.B. & Slamovits C.H. (2017). Handbook of the Protists. (2 nd ed.)	

Springer International Publishing AG. Cham Switzerland.
Bisen P.S., Debnath M. & Prasad G.B.K.S. (2012). *Microbes. Concepts and Applications*. Wiley-Blackwell. USA.
Krebs J., Goldstein E. & Kilpatrick S. (2014). *Lewin's Genes XI* (11ª edición). USA: Jones & Bartlett Learning.
Madigan, M.T., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H. & Stahl D.A. (2015). *Brock: Biología de los microorganismos* (14 ed.). España: Pearson.
Nelson, D. & Cox M. (2007). *Lehninger: principios de bioquímica* (7a ed.). Málaga España: Ediciones Omega.
Prescott, L.M. *et al.* (2009). *Microbiología* (7a ed.). España: McGrawHill.

Bibliografía complementaria

Barton, L.L & McLean R.J.C. (2019). *Environmental Microbiology and Microbial Ecology*. Wiley-Blackwell. UK.
Corliss J.O. (2002). Biodiversity and Biocomplexity of the Protists and an Overview of Their Significant Roles in Maintenance of Our Biosphere. *Acta Protozoologica*. 41:199-219.
Kirchman, D.L. (2012). *Processes in microbial ecology*. (2nd ed.) Oxford: Oxford University Press.
Lee, J. et al. (2002). *Illustrated guide to Protozoa*. USA: Society of Protozoologist.
Lee, R.E. (2018). *Phycology Fourth* (5th ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
Weisse T., Anderson R., Arndt H., Calbet A., Hansen P.J. & Montagnes D.J.S. (2016). Functional Ecology of aquatic phagotrophic protists – Concepts, limitations, and perspectives. *European Journal of Protistology*. 55(A): 50-74.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Eco-hidrología

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los procesos hídricos que se dan en los ecosistemas.

Objetivos específicos:

1. Comprender la importancia del agua en los ecosistemas.
2. Analizar cuáles son las principales vías de entrada de agua en los ecosistemas.
3. Analizar cuáles son las principales rutas del agua dentro de los ecosistemas.
4. Analizar cuáles son las principales salida del agua del ecosistema.

5. Describir como se realiza un balance hídrico de una cuenca hidrológica.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Eco-hidrología	4	0
2	Entrada de agua a los ecosistemas	14	0
3	Ciclo interno del agua en los ecosistemas	15	0
4	Salida de agua de los ecosistemas	15	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a la eco-hidrología 1.1 Importancia del agua en los procesos ecológicos.		
2	Entrada de agua a los Ecosistemas 2.1. Formas de precipitación (rocío, lluvia y nieve). 2.2. Característica de los eventos de precipitación (cantidad, duración e intensidad). 2.3. Intercepción de agua por la cobertura vegetal. Lluvia directa, lluvia de percolación (<i>throughfall</i>) y lluvia caolinar (<i>stemflow</i>). 2.4. Factores que generan variabilidad de precipitación: El Niño (ENSO), ciclones tropicales, NAO, etc.		
3	Ciclo interno del agua en los Ecosistemas 3.1. Infiltración de agua en el suelo. 3.2. Dinámica de agua en el suelo: características del suelo que afectan el agua en el suelo (textura, materia orgánica, densidad de suelo, etc.). Potencial hídrico del suelo, factores que afectan la disponibilidad del agua en el suelo, capacidad de campo, agua higroscópica. 3.3. Toma de agua por parte de las plantas. Evaporación y transpiración (tenso-evaporación). Potencial hídrico de las plantas. Estrategias de uso y protección de agua por las plantas (acículas, caducifolias, cactáceas, etc.). Uso eficiente de agua por las plantas. 3.4. Percolación de agua: conductibilidad hidráulica del suelo.		
4	Salida del agua de los ecosistemas 4.1. Escorrentía: flujo sub-superficial y flujos superficiales. 4.2. Influencia del relieve sobre la escorrentía: la cuenca hidrológica 4.3. Características de la escorrentía: flujo basal, flujo de tormenta, etc. 4.4. Balance hídrico a nivel de cuencas hidrológicas.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()

Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas en las áreas de Geografía, Agronomía, Geología e Ingeniería.		
Experiencia docente	Profesionista con conocimientos en hidrología, de preferencia con posgrado y con experiencia docente a nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Bonan G. (2015). Ecological climatology: concepts and applications (3th ed.). Cambridge University Press.			
Dunne, T. & Leopold L.B. (1978). Water in environmental planning. W.H.Freeman & Co.			
Hewlett, J.D. (2003). Principles of forest hydrology. Athens: The University of Georgia Press.			
Bibliografía complementaria			
Bruijnzeel, L.A. (1990). Hydrology of moist tropical forest and effect of conversion: a state of knowledge review. UNESCO.			
Cooper D. J. (2016). Soil water measurement: a practical Handbook. Wiley Blackwell.			
Gleick, P.H. (1993). Water in crisis: a guide to the World's fresh water resources. Oxford: Oxford University Press.			
Kirkham M. B. (2014). Principles of soil and plant water relations (2th ed.). Academic Press			
Swank, W.T. & Crossley Jr D.A. (1988). Forest hydrology and ecology at Cowetta. Berlin: Springer-Verlag.			
Weight W. (2019). Practical hydrogeology: principles and field applications (3th ed). Mc Graw Hill Education.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

LICENCIATURA EN ECOLOGÍA

Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Programa de estudios de la asignatura

Ecología Funcional

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 Semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio (x)		Optativo ()		Horas	
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
		Total	8	Total	48	

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir y analizar las adaptaciones y adecuaciones morfológicas y fisiológicas de los organismos en diferentes ambientes y aplicar metodologías de campo para medir sus caracteres funcionales.

Objetivos específicos:

1. Analizar las principales adaptaciones y adecuaciones morfológicas y fisiológicas de los organismos, principalmente plantas y animales, al ambiente.
2. Analizar las respuestas funcionales de los organismos a los escenarios ambientales emergentes (perturbación antropogénica, calentamiento global).

3. Identificar y aplicar metodologías útiles para medir las respuestas funcionales de los organismos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Ecología Funcional	4	0
2	Ecología funcional de plantas	10	0
3	Ecología funcional de animales	10	0
4	Escenarios ambientales emergentes	12	0
5	Estrategias funcionales de los organismos y manejo	12	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a la Ecología Funcional 1.1 Definición y ámbito de estudio de la Ecología Funcional. 1.2 Condiciones. 1.3 Recursos. 1.4 Nicho ecológico.
2	Ecología funcional de plantas 2.1 Fotosíntesis, respiración y transporte. 2.2 Relaciones hídricas. 2.3 Nutrición mineral. 2.4 Crecimiento y asignación de recursos. 2.5 Ciclos de vida. 2.6 Influencias bióticas.
3	Ecología funcional de animales 3.1 Homeostasis. 3.2 Balance de agua y solutos. 3.3 Temperatura y sus efectos. 3.4 Respiración. 3.5 Estequiometría ecológica y digestión. 3.6 Excreción.
4	Escenarios ambientales emergentes 4.1 Procesos globales. 4.2 Respuestas de organismos y procesos a los cambios ambientales. 4.3 Respuestas de organismos y procesos a la perturbación antropogénica. 4.4 Respuestas de organismos y procesos al cambio climático.
5	Estrategias funcionales de los organismos y manejo. 5.1 Definición de estrategia funcional. 5.2 Modelos de estrategias funcionales.

5.3 Manejo de los organismos en función de su estrategia funcional.	
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo (x)	Examen final (x)
Lecturas (x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio) ()	Participación en clase ()
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas (x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionales con formación en Biología y Ecología.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia debe contar con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
Begon, M. & Townsend (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Oxford: Wiley-Blackwell.	
Karasov, W.H. & Martínez del Río, C. (2007). Physiological ecology: How animals process energy, nutrients and toxins. Princeton: Princeton University Press.	
Lambers, H. & Oliveira R. (2019). Plant physiological ecology. 3 rd edition. Berlin: Springer-Verlag.	
Larcher, W. (2013). Physiological plant ecology: Ecophysiology and stress physiology of functional groups. Berlin: Springer-Verlag.	
Spicer, J. & Gaston, K. (2000). Physiological diversity: Ecological Implications. Oxford: Blackwell Science.	
Bibliografía complementaria	
Bels, V. & Wishaw I. (2019). Feeding in Vertebrates: Evolution, Morphology, Behavior, Biomechanics. Switzerland: Springer.	
Packham, J.R., Harding, D.J., Hilton, G.M. & Stuttard, R.A. (2008). Functional ecology of woodlands and forests. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.	
Tilman, D., Kinzig, A.P. & Pacala, S. (2001). The functional consequences of biodiversity: Empirical progress and theoretical extensions. Princeton: Princeton University Press.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biodiversidad IV. Hongos

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar la taxonomía, diversidad y evolución de los hongos y su papel en los ecosistemas.

Objetivos específicos:

1. Analizar los eventos y adaptaciones que dieron origen a los hongos.
2. Describir los caracteres que distinguen a los hongos.

3. Analizar las relaciones filogenéticas de los hongos.
4. Analizar los caracteres morfológicos, fisiológicos de los hongos.
5. Describir la diversidad de los hongos.
6. Identificar y describir las diferencias morfológicas entre los diversos grupos de hongos, enfatizando su taxonomía y clasificación.
7. Analizar el papel ecológico de los hongos en los procesos ecosistémicos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Origen y evolución	10	0
2	Estructura y morfología	8	0
3	Fisiología y reproducción	8	0
4	Diversidad de Hongos	10	0
5	Ecología de Hongos	12	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Origen y evolución 1.1 Evolución de la multicelularidad. 1.1.1 Diferenciación celular. 1.1.2 Comunicación entre células y adhesión celular. 1.2 El reino fungi: características generales. 1.3 Registro fósil. 1.4 Filogenia.
2	Estructura y morfología 2.1 Micelio e hifas. 2.2 Pared celular. 2.3 Esporas: germinación y dormancia. 2.4 Diferenciación de colonias.
3	Fisiología y reproducción 3.1 Metabolismo y nutrición. 3.1.1 Requerimientos químicos y asimilación de nutrientes. 3.1.2 Catabolismo del Carbono. 3.2 Reproducción y crecimiento. 3.3 Ciclos de vida.
4	Diversidad de los hongos 4.1 Taxonomía y clasificación actual. 4.1.1 Chytridiomycota. 4.1.2 Blastocladiomycota. 4.1.3 Glomeromycota. 4.1.4 Zygomycota. 4.1.5 Ascomycota.

	4.1.6 Basidiomycota. 4.1.7 Otros organismos relacionados con los hongos.		
5	Ecología de los hongos 5.1 Distribución y abundancia. 5.2 Regulación de poblaciones y comunidades de hongos. 5.3 El papel de los hongos en el ciclo de los nutrientes. 5.4 Geomicología: el papel de los hongos en los procesos de formación de suelos. 5.5 Simbiosis. 5.4.1 Micorrizas. 5.4.2 Interacciones hongo-insecto. 5.4.3 Interacciones hongo-rumiante. 5.6 Hongos patógenos. 5.6.1 Plantas. 5.6.2 Animales. 5.6.3 Humano.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.		
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Deacon, J.W. (2006). Fungal biology (3 rd ed.). Wiley- Blackwell Pub.			
Herrera, T. & Ulloa, M. (1998). El reino de los hongos: micología básica y aplicada (2da ed.). México: Fondo de Cultura Económica.			
Kavanagh, K. (2018). Fungi: Biology and applications (3 rd ed.). Wiley-Blackwell.			
Money, N.P. (2016). Fungi. A very short introduction. Oxford University Press.			
Moore, D., Robson G.D. & Trinci A.P.J. (2011). 21 st Century guidebook to Fungi. Cambridge: Cambridge University Press.			
Sumbali, G. (2011). The Fungi. (2 nd ed). UK: Alpha Science International.			

Bibliografía complementaria

Carlile, M.J., Watkinson, S.C. & Gooday, G. W. (2001) *The Fungi*. (2nd ed.). Academic Press.

Dighton, J. (2003). *Fungi in ecosystem processes*. USA: Marcel Dekker, Inc.

Hoffmeister, D. & Gressler, M. (2019) *Biology of the fungal cell* (3rd ed.). *The Mycota VIII*. Springer International Publishing.

Li, De-Wei. (2016). *Biology of microfungi*. Springer International Publishing.

Müller, G.M., Bills, G.F. & Foster, M.S. (2004). *Biodiversity of Fungi: inventory and monitoring methods*. New York: Elsevier Academic Press.

Singh B.P., Lallawmsanga & Passari A.K. (2018). *Biology of macrofungi*. Springer International Publishing.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Suelos

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir las características de los suelos y sus sistemas de clasificación.

Objetivos específicos:

1. Identificar la importancia de los suelos en los ecosistemas terrestres.
2. Describir las principales características de los suelos.

3. Identificar los procesos y factores de formación de suelos.			
4. Comprender los principales sistemas de clasificación de suelos.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Morfología del suelo	14	0
3	Procesos edafogenéticos del suelo	15	0
4	Sistemas de clasificación de suelos: USDA y FAO	15	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1. Definición del suelo: suelos orgánico y mineral. 1.2. La importancia del suelo en el funcionamiento de los ecosistemas.		
2	Morfología del suelo 2.1. Textura del suelo: principales partículas que conforman al suelo. Características de las principales partículas del suelo. 2.2. Estructura del suelo. 2.3. Densidad aparente del suelo: espacio poroso del suelo. 2.4. El agua en el suelo. 2.5. El pH del suelo: capacidad <i>buffer</i> del suelo. 2.6. La materia orgánica del suelo. 2.7. Los organismos del suelo.		
3	Procesos edafogenéticos del suelo 3.1. Intemperismo. 3.2. Procesos internos de la formación del suelo. (e.g., eluvación, lixiviación, salinización). 3.3. Procesos externos de la formación del suelo: relieve, clima, edad, cobertura vegetal, material parental, entre otros.		
4	Sistemas de Clasificación de suelos: USDA y FAO 4.1. Principios para la clasificación de suelos: suelos zonales y suelos azonales. 4.2. Horizontes de diagnóstico para la clasificación de suelos. 4.3. Principios de Clasificación de la USDA (E.E.U.U.). 4.4. Clasificación de suelos de FAO (WRB).		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()

Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas en las áreas de Geografía, Agronomía o Geología.		
Experiencia docente	Tener experiencia en docencia por lo menos de un año a nivel de licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado en las ciencias del suelo.		
Bibliografía básica			
Barret D.K. (2015). Fulvic and humic acids: chemical composition, soil applications and ecological effects. Nova Science Publishers			
Birkeland, P. M. (1984). Soils and geomorphology. Oxford: Oxford University Press.			
Brady, N.C. & Weil R. R. (2016). The nature and properties of soils (15va ed.). Pearson Education.			
Buol, S.W., Southard R.J., Graham, R.C. & McDaniel, P.A. (2011). Soil genesis and classification (6ta ed.). Wiley-Blackwell			
Coleman C. D., <i>et al.</i> (2017). Fundamentals of soil ecology (3ra ed.). Academic Press.			
Fisher, R.F. & Binkley, D. (2019). Ecology and management of forest soils (5ta ed.). John Wiley and Sons. New York.			
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2009). Guía para la descripción de suelos (4a Ed.). Roma			
IUSS Grupo de Trabajo WRB. (2015). Base referencial mundial del recurso suelo. Roma: Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 106. FAO.			
Krasilnikov P. <i>et al.</i> (2013). The soils of Mexico. Springer			
Paul, E. A. (2015). Soil microbiology, ecology and biochemistry (4ta ed). New York: Academic Press.			
Schaetzl, R.J. & Thompson L.M. (2015). Soils: genesis and geomorphology (2da. Ed.). Cambridge University Press.			
Stevenson, F. J. (1994). Humus chemistry (2nd ed.). New Jersey: John Wiley and Sons.			
Tate, R. L. (1992). III Humic and fulvic acids. Tate R. L. (ed) Formation and descomposition. In soil organic matter: Biological and ecological effects. (pp. 147-164). Krieger Publishing Co.			
Wall D.H. et al. (2012). Soil ecology and ecosystem services. Oxford University Press.			
Bibliografía complementaria			
Aber, J.D. & J. Melillo, M. (2001). Terrestrial ecosystems (2da ed.). Saunder College Publishing.			
Vitousek, P.M. (2004). Nutrient cycling and limitation. Princeton: Princeton University Press.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Poblaciones

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x) P () T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar y evaluar las propiedades y los procesos de las poblaciones por medio de las bases conceptuales, metodológicas y prácticas.

Objetivos específicos:			
1. Identificar las propiedades fundamentales de las poblaciones.			
2. Identificar los factores y procesos que determinan los atributos y dinámica de las poblaciones.			
3. Describir cómo han evolucionado diferentes estrategias de vida en las poblaciones.			
4. Identificar las herramientas que son útiles para la conservación y el manejo de las poblaciones.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la ecología de poblaciones	4	0
2	Demografía	12	0
3	Evolución de historias de vida	10	0
4	Metapoblaciones y ecología espacial	12	0
5	Manejo y conservación de poblaciones	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a la Ecología de Poblaciones 1.1. Preguntas centrales de la ecología de poblaciones. 1.2. Definición de individuo: organismos unitarios y modulares. 1.3. Definición de población. 1.4. Ciclos de vida de los organismos.		
2	La demografía 2.1. Métodos para determinar el tamaño poblacional. 2.2. Tablas de vida, curvas de sobrevivencia y matrices de proyección poblacional: poblaciones con generaciones discretas vs poblaciones con generaciones solapadas. 2.3. Modelos de crecimiento poblacional: efecto de la competencia intraespecífica. 2.4. Regulación de las poblaciones.		
3	Evolución de Historias de Vida 3.1. Componentes de la historia de vida. 3.2. La teoría de la selección r y K. 3.3. Compromisos "trade-offs". 3.4. Modelos de estrategias.		
4	Metapoblaciones y Ecología Espacial 4.1. Formas de dispersión: pasiva y activa. 4.2. Patrones de distribución y migración. 4.3. La dispersión y la demografía de las metapoblaciones. 4.4. La dinámica metapoblacional y la estructuración de las poblaciones regionales.		

5	Conservación y Manejo de Poblaciones	
	5.1. Análisis de la viabilidad de las poblaciones.	
	5.2. Efecto de la pérdida y fragmentación del hábitat en las poblaciones.	
	5.3. Conservación de metapoblaciones.	
	5.4. Manejo de poblaciones: cosecha sustentable.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en Ecología y Biología.	
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia debe contar con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley		
Hanski, I.H. & Gaggiotti, O.E. (2004). Ecology, genetics and evolution of metapopulations. Burlington: Elsevier Academic Press.		
Murray, D.L. & Sandercock, B.K. (2020). Population Ecology in Practice. New Jersey: Wiley		
Newman, K.B., Buckland, S.T., Morgan, B.J.T., King, R., Borchers, D.L., Cole, D.J., Besbeas, P., Gimenez, O. & Thomas, L. (2014). Modelling Population Dynamics: Model Formulation, Fitting and Assessment Using State-Space Methods. Florida: Springer.		
Ricklefs, R. & Relyea R. (2018). The economy of nature. Nueva York: Freeman Macmillan.		
Rockwood, L. (2015). Introduction to Population Ecology. Wiley-Blackwell; 2nd edition.		
Vandermeer, J.H. & Goldberg, D.E. (2013). Population Ecology: First Principles (Second Edition). New Jersey: Princeton University Press.		
Bibliografía complementaria		
Henderson, P.A. & Southwood, T.R.E. (2016). Ecological methods. New Jersey: Wiley		
Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology. California: Addison-Welsey Educational Publishers, Inc.		
Mandujano, S. (2011). Ecología de poblaciones aplicada al manejo de fauna silvestre: cuatro conceptos (N, λ , MSY, Pe). México: Colección Manejo de Fauna Silvestre No. 3. Instituto Literario de Veracruz S.C.		
Piñol, J. & Martínez-Vilalta J. (2006). Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Barcelona: Lynx Edición. Bellaterra.		
Soberón, J. (2002). Ecología de poblaciones. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.		
Stevens, M. H. (2009). A Primer of ecology with R. New York: Springer.		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Modelos Matemáticos en Ecología II

Clave	Semestre 2	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Modelos Matemáticos en Ecología I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Reconocer y simular modelos ecológicos.

Objetivos específicos:

1. Reconocer los principios y procedimientos básicos en el modelaje ecológico.
2. Determinar los alcances de los modelos matemáticos en relación a problemas ecológicos.

3. Determinar analíticamente los alcances de los modelos simples y de los modelos complejos en sistemas naturales.
4. Reconocer los cambios, avances y ventajas de utilizar modelos matemáticos para explicar procesos ecológicos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modelos deterministas basados en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos logísticos de interacciones	8	8
2	Análisis de los modelos con un comportamiento periódico	8	8
3	Introducción a la teoría de probabilidad	8	8
4	Modelos que aplican la teoría de probabilidad	8	8
5	Modelos logísticos	8	8
6	Introducción a los modelos estocásticos	8	8
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Modelos deterministas basados en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos logísticos de interacciones 1.1 Modelo simple depredador-presa. 1.2 Equilibrio de modelos de múltiples poblaciones. 1.3 Linearización y estabilidad. 1.4 Variaciones del modelo. 1.5 Modelo simple de competencia: Lotka-Volterra. 1.6 Variaciones del modelo. 1.7 Otros modelos de interacciones. 1.7.1 Modelos de mutualismo. 1.7.2 Modelos de interacciones huésped-parásito.
2	Análisis de los modelos con un comportamiento periódico 2.1 Dinámica periódica. 2.2 Asignaciones de compuestos. 2.3 Bifurcaciones de Hopf. 2.4 Constantes de movimiento. 2.5 Conclusiones.
3	Introducción a la teoría de probabilidad 3.1 Introducción a la probabilidad. 3.2 Probabilidades condicionales y teorema de Bayes. 3.3 Distribuciones de probabilidad discretas. 3.4 Distribuciones de probabilidad continuas.
4	Modelos que aplican la teoría de probabilidad 4.1 Modelos de evolución molecular. 4.2 Distribuciones de probabilidad en genética y frecuencia de genes en las

	poblaciones.	
5	Modelos logísticos 5.1 Ecuaciones diferenciales y teoría de probabilidad.	
6	Introducción a los modelos estocásticos 6.1 Cadenas de Markov. 6.2 Procesos de nacimiento y muerte. 6.3 Procesos de difusión. 6.4 Técnicas de simulación de variables aleatorias.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Allman, E.S. & Rhodes, J.A. (2004). Mathematical models in biology: an introduction. New York: Cambridge University Press.		
Legendre, P. & Legendre, L. (2012). Numerical ecology. Development in environmental modelling, Vol. 24. Netherlands: Elsevier, Ámsterdam.		
Otto, S.P. & Day, T. (2011). A biologist's guide to mathematical modeling in ecology and evolution. Princeton: Princeton University.		
Pastor, J. (2011). Mathematical ecology of populations and ecosystems. Wiley-Blackwell.		
Rockwood, L. (2015). Introduction to population ecology (2nd Edition). Wiley-Blackwell.		
Segel, L.A. & Edelstein-Keshet, L. (2013). A Primer in mathematical models in biology. Philadelphia: SIAM.		
Bibliografía complementaria		
Bolker, B. (2008). Ecological models and data in R. New Jersey: New Jersey: Princeton University Press		
Britton, N. (2003). Essential mathematical biology. Berlin: Springer – Verlag.		
Edwards, AM, Auger-Méthé, M (2019). Some guidance on using mathematical notation in ecology. Methods in Ecology and Evolution 10: 92– 99. https://doi.org/10.1111/2041-		

210X.13105.

Stevens, M. H. (2009). A Primer of Ecology with R. New York: Springer.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación en Laboratorio II

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	2 semanas	
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación	
			Etapa	Básica	
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()	
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas		
			Semana	Semestre	
			Teóricas 0	Teóricas	0
			Prácticas 48	Prácticas	96
			Total 48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Métodos de Investigación en Laboratorio I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Resolver problemas ecológicos que requieran de utilizar técnicas de biología molecular.

Objetivos específicos:

1. Describir los principales métodos utilizados en las técnicas básicas de biología molecular.
2. Comprender los fundamentos de las técnicas básicas de biología molecular.
3. Plantear preguntas ecológicas que involucren la utilización de técnicas de biología molecular.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	0	8
2	Ácidos nucleicos y proteínas	0	12
3	Análisis por PCR	0	12
4	Secuenciación de DNA	0	12
5	Marcadores moleculares	0	20
6	Análisis de RNA	0	12
7	Métodos de secuenciación masiva	0	20
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Estructura del DNA. 1.2 Flujo de información en los ácidos nucleicos y proteínas.		
2	Ácidos nucleicos y proteínas 2.1 Extracción de DNA. 2.2 Extracción de RNA. 2.3 Enzimas de restricción.		
3	Análisis por PCR 3.1 Cadena en reacción de la polimerasa. 3.2 Electroforesis. 3.3 Purificación.		
4	Secuenciación de DNA 4.1 Historia de las técnicas de secuenciación. 4.2 Fundamentos. 4.3 Secuenciación de DNA. 4.4 Análisis de secuencias.		
5	Marcadores moleculares 5.1 Introducción. 5.2 Tipos de marcadores y sus aplicaciones. 5.3 Práctica con secuencias mitocondriales. 5.4 Práctica con microsatélites.		
6	Análisis de RNA 6.1 RT-PCR. 6.2 Ensayos tipo Northern Blot. 6.3 PCR cuantitativo en tiempo real.		
7	Métodos de secuenciación masiva 7.1 Secuenciación de DNA: pirosecuenciación, shot-gun, secuenciación de alto rendimiento, secuenciación de "próxima generación". 7.2 Secuenciación de RNA: métodos de "próxima generación". 7.3 Secuenciación de proteínas: degradación de Edman, espectrometría de masas		

(MALDI-TOF).			
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	()	Exámenes parciales	()
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas en las áreas de Química, Biología, Biología Molecular y áreas afines.		
Experiencia docente	Contar con experiencia docente a nivel de licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	Indispensable haber realizado estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Alberts, B. <i>et al.</i> (2014). <i>Molecular biology of the cell</i> (6 th ed.). New York: Garland Science.			
Coon, J. J. (2009). Collisions or electrons? protein sequence analysis in the 21st Century". <i>Anal. Chem.</i> 81: 3208–3215-.DOI: 10.1021/ac802330b			
Green, M.R. & Sambrook, J. (2012). <i>Molecular cloning: A laboratory manual</i> (4 th ed.). New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.			
Mezker, M.L. (2010). Sequencing technologies – Next generation, <i>Nature Reviews Genetics.</i> 11:31-46. DOI: 10.1038/nrg2626			
Steen, H. & Mann, M. (2004). The abc's (and xyz's) of peptide sequencing. <i>Nature Reviews Molecular Cell Biology,</i> 5:699-711. DOI: 10.1038/nrm1468			
Bibliografía complementaria			
Ahern, K. (2019). <i>Biochemistry and molecular biology: How life works.</i> The Teaching Company			
Alberts, B. <i>et al.</i> (2019). <i>Essential cell biology</i> (5 th ed.). W.W. Norton & Company			
Krebs, J.E., Goldstein, E.S. & Kilpatrick, S.T. (2018). <i>Lewin's Genes XII.</i> Jones & Bartlett			
Strupat, K., Karas, M. & Hillenkamp, F. (1991). "2,5-Dihidroxybenzoic acid: A new matrix for laser desorption—ionization mass spectrometry". <i>International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes</i> 72: 89–102. DOI: 10.1016/0168-1176(91)85050-V			
Watanabe, K. & Baker, P.W. (2000). Environmentally relevant microorganisms. <i>J. Biosci. Bioeng.</i> 89: 1-11.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo II

Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ecología de Campo I
Asignatura subsecuente	Ecología de Campo III

Objetivo general:

Identificar y describir los diferentes tipos de ecosistemas de México analizando su historia natural, su biodiversidad y sus procesos ecológicos más relevantes.

Objetivos específicos:

1. Determinar la importancia de la historia natural en la integración de los componentes físicos

y biológicos de los ecosistemas.			
2. Describir la historia natural de las especies de los diferentes tipos de ecosistemas.			
3. Realizar un análisis comparativo de los diferentes ecosistemas.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	0	6
2	Práctica de campo en ecosistema 1: Bosque templado manejado	0	15
3	Práctica de campo en ecosistema 2: Ecosistemas manejados	0	15
4	Práctica de campo en ecosistema 3: Bosque tropical seco	0	15
5	Práctica de campo en ecosistema 4: Humedales	0	15
6	Práctica de campo en ecosistema 5: Bosque de Encino	0	15
7	Informe final	0	15
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Historia natural. 1.2 Sistemas alterados por el hombre.		
2	Práctica de campo en ecosistema 1: Bosque templado manejado 2.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 2.2 Registro y análisis de información sobre el ecosistema original. 2.3 Tipo de manejo en el ecosistema. 2.4 Consecuencias del manejo.		
3	Práctica de campo en ecosistema 2: Ecosistemas alterados para la agricultura 3.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 3.2 Registro y análisis de información sobre el ecosistema original. 3.3 Tipo de manejo en el ecosistema. 3.4 Consecuencias del manejo.		
4	Práctica de campo en ecosistema 3: Bosque tropical seco 4.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 4.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 4.3 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 4.3.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 4.3.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.		
5	Práctica de campo en ecosistema 4: Humedales manejados 5.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 5.2 Registro y análisis de información sobre el ecosistema original. 5.3 Tipo de manejo en el ecosistema. 5.4 Consecuencias del manejo.		

6	Práctica de campo en ecosistema 5: Bosque de encino 6.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 6.2 Registro y análisis de información sobre la historia natural del ecosistema. 6.2.1 Aspectos físicos: clima, geología, hidrología, suelos. 6.2.2 Componentes biológicos: flora, fauna, otros elementos representativos de la diversidad biológica del ecosistema.		
7	Informe final 7.1 Análisis comparativo de los diferentes ecosistemas. 7.2 Investigación bibliográfica. 7.3 Elaboración del informe final de resultados. 7.4 Discusión grupal de reportes.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	()
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Informe final	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.		
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología con experiencia demostrada en el conocimiento de la historia natural de las especies de los ecosistemas que se visiten.		
Bibliografía básica			
Miranda, F. (2015) Los tipos de vegetación de México y su clasificación: Edición conmemorativa. México: Fondo de Cultura Económica			
Rammamoorthy, T.P., Bye, R. Lot, A. & Fa, J. (1998). Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución. México: Instituto de Biología, UNAM.			
Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf			
Bibliografía complementaria			
Carnevali, G., Ramírez-Morillo I. & González-Iturbe, J. A. (2003). Flora y vegetación de la Península de Yucatán. En: Colunga García-Marín, P. y A. Larqué Saavedra (eds). Naturaleza y Sociedad del Área Maya: pasado, presente y futuro. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida. Yucatán. p. 53-68.			
Carnevali, G., Tapia-Muñoz, J.L., Jiménez-Machorro, R., Sánchez-Saldaña, L., et al. (2001). Notes on the flora of the Yucatan Peninsula II: A synopsis of the orchid flora of the Mexican			

- Yucatán Península and a tentative checklist of the Orchidaceae of the Yucatán Peninsula Biotic Province. *Harvard Papers in Botany* 5: 383–466.
- Carnevali, G., Tapia-Muñoz, J.L., Ramírez Morillo, I.M., Duno de Stefano, R. et al. (2005). Notes on the flora of the Yucatan Peninsula III: New Records and Miscellaneous Notes for the Peninsular Flora II. *Harvard Paper in Botany* 9(2): 257–296.
- Durán, R. & Olmsted, I. (1997). Listado Florístico de la Reserva de Sian Ka'an. Mérida, Yucatán. 71 p.
- Durán, R., Campos, G., Trejo, J.C., Simá, P., May Pat, F. & y Juan-Qui, M. (2000). Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, C.A. Mérida. Yucatán. 259 p.
- Durán, R.P. & M. Juan-Qui. (1999). Listado Florístico de Ría Celestún. Centro de Investigación Científica de Yucatán. A. C. Mérida, Yucatán. Sin numeración.
- Gutiérrez Báez, C. (2000). Listado florístico actualizado del Estado de Campeche, México. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche. Campeche. 95 p.
- Luna, V.I., Morrone, J.J. & Espinoza, D. (2007). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Morrone, J. (2017). *Neotropical Biogeography: Regionalization and Evolution*. Boca Raton: CRC Press
- Morrone, J.J. & Espinoza, D. (2004). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- Noguera, F.A., Vega-Rivera, J.H., García-Aldrete, A.N. & Quesada-Avendaño, M. (2002). Historia natural de Chamela. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Sánchez-Ramos, G., Reyes-Castillo, P. & Dirzo, R. (2005). Historia natural de la Reserva de la Biósfera El Cielo: Tamaulipas, México. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Sarukhán, J. & Pennington T. (2012). Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

TERCER SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biogeoquímica

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los factores que determinan los ciclos de los nutrientes más importantes en los ecosistemas.

Objetivos específicos:

1. Identificar los tipos de ciclos de nutrientes que existen.

2. Reconocer los elementos más abundantes en la tierra.
3. Revisar los ciclos orgánicos e inorgánicos.
4. Identificar las estrategias de uso de nutrientes de las plantas.
5. Analizar el efecto del cambio climático sobre los nutrientes.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la biogeoquímica	4	0
2	Ciclos orgánicos	12	0
3	Ciclos inorgánicos	12	0
4	Utilización de nutrientes por las plantas	12	0
5	Efecto del cambio climático sobre los ciclos de nutrientes	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la biogeoquímica 1.1 Tipo de ciclos de los nutrientes: ciclos sedimentarios y ciclos gaseosos. 1.2 Química terrestre: elementos más importantes y donde se encuentran.
2	Ciclos orgánicos 2.1 Ciclo del C. 2.2 Ciclo del N. 2.3 Ciclo del S. 2.4 Fundamentos de química orgánica: enlaces orgánicos, compuestos orgánicos y biomoléculas. 2.5 Nomenclatura de química orgánica: tipos de enlaces y estructura. 2.6 Transformación de moléculas orgánicas: fisicoquímica (cinética de reacciones), actividad enzimática. 2.7 Descomposición: despolimerización y mineralización. 2.8 Adquisición y transformación de formas disponibles de C y N. 2.9 Biomasa y actividad microbiana.
3	Ciclos inorgánicos 3.1 Intemperismo. 3.2 Características generales de los suelos. 3.3 Superficies de Intercambio catiónico. 3.4 Oclusión: formas no disponibles. 3.5 Ciclo de cationes (K, Mg, Ca). 3.6 Ciclo del P.
4	Utilización de nutrientes por las plantas 4.1 Nutrientes vegetales. 4.2 Absorción. 4.3 Simbiosis: fijadores de nitrógeno, micorrizas y rizósfera.

	4.4 Uso y eficiencia de uso de nutrientes (reabsorción).	
5	Efecto del cambio climático 5.1 La problemática: fuentes de emisiones. 5.2 Cambio de química atmosférica. 5.3 Cambio de la fuerza radiativa de la atmósfera (calentamiento). 5.4 Perspectivas.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesional		
Título o grado	Profesionales en las áreas de Biología, Agronomía y Ciencias de la Tierra.	
Experiencia docente	Que tenga conocimientos sobre los ciclos de nutrientes. Tener experiencia en la docencia a nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica		
Bibliografía básica		
Aber, J.D. & J. Melillo, M. (2001). Terrestrial ecosystems (2da ed.). Saunder College Publishing.		
Chapin, F.S, Matson, P.A. & Vitousek P. (2011). Principles of terrestrial ecosystem ecology (2da ed.). Berlin: Springer-Verlag.		
Cronan S. C. (2018). Ecosystem Biogeochemistry: element cycling in the forest landscape. Springer.		
Fenchel T. et al. (2013). Bacterial biogeochemistry: the ecophysiology of mineral Cycling (3ra ed.). Academic Press		
Fisher, R.F. & Binkley, D. (2019). Ecology and management of forest soils (5ta ed.). John Wiley and Sons. New York.		
Harrison, A.F., Ineson P. & Heal, O.W. (1990). Nutrient cycling in terrestrial ecosystems. Elsevier Applied Sciences.		
Madsen, E.L. (2016). Environmental microbiology: from genomes to biogeochemistry (2da ed.). Wiley Blackwell.		
Paul, E. A. (2015). Soil microbiology, ecology and biochemistry (4ta ed). New York: Academic Press.		
Schlesinger, W.H. & Bernhardt E. S. (2012). Biogeochemistry: an analysis of global change (3ra ed.). New York: Academic Press.		
Stevenson, F. J. (1994). Humus chemistry. John Wiley and Sons.		
Tate, R. L. (1992). Soil Organic matter. Biological and ecological effects. Krieger Publishing Co.		
Bibliografía complementaria		
Barret D.K. (2015). Fulvic and humic acids: chemical composition, soil applications and ecological effects. Nova Science Publishers		

- Brady, N.C. & Weil R. R. (2016). The nature and properties of soils (15va ed.). Pearson Education.
- Buol, S.W., Southard R.J., Graham, R.C. & McDaniel, P.A. (2011). Soil genesis and classification (6ta ed.). Wiley-Blackwell
- Coleman C. D., et al. (2017). Fundamentals of soil ecology (3ra ed.). Academic Press.
- Marschner P. Rengel Z. (2007). Nutrient cycling in terrestrial ecosystems. Springer.
- Schaetzl, R.J. & Thompson L.M. (2015). Soils: genesis and geomorphology (2da. Ed.). Cambridge University Press.
- Stevenson F.J. & Cole M.A. (2008). Cycles of soil: carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients (2da. ed.). Wiley
- Strawn G. D. et al. (2015). Soil Chemistry (4ta ed.). Wiley Blackwell.
- Van Elsas J.d. et al. (2019). Modern Soil Microbiology (3ra ed.). CRC Press



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de la Conducta

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
	Indicativa ()
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar y comprender los principales conceptos, teorías y modelos en los que se fundamenta la ecología de la conducta, así como los métodos que se usan para hacer investigación en esta área.

Objetivos específicos:

1. Reconocer los conceptos y definiciones importantes en la ecología de la conducta.

2. Analizar los mecanismos involucrados en el desarrollo de la conducta.
3. Analizar la ecología y evolución de la conducta reproductiva y los sistemas de apareamiento.
4. Identificar las estrategias conductuales involucradas en el forrajeo y defensa.
5. Determinar la importancia ecológica y evolutiva de la comunicación y la conducta social.
6. Analizar la importancia de la ecología del comportamiento en la biología de la conservación.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Ecología de la Conducta	4	0
2	Desarrollo de la conducta	4	0
3	Conceptos y definiciones de ecología de la conducta	8	0
4	Conducta reproductiva y sistemas de apareamiento	8	0
5	Conducta de forrajeo	4	0
6	Conducta de la defensa	4	0
7	Comunicación	4	0
8	Conducta social	4	0
9	Ecología de la conducta y conservación	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a la ecología de la conducta 1.1 Selección natural y el individuo. 1.2 Adaptación. 1.3 El método comparativo de pruebas de hipótesis. 1.4 El método experimental. 1.5 Causas próximas y últimas de la conducta.
2	Desarrollo de la conducta 2.1 La genética de la conducta. 2.2 La evolución de la conducta. 2.3 Centros neurales de control de la conducta. 2.4 Hormonas. 2.5 Instinto y conducta innata. 2.6 Ontogenia de la conducta. 2.7 Aprendizaje.
3	Conceptos y definiciones de ecología de la conducta 3.1 Selección individual. 3.2 Selección de grupo. 3.3 Adecuación inclusiva. 3.4 Selección de parentesco y altruismo. 3.5 Estrategias evolutivamente estables.
4	Conducta reproductiva y sistemas de apareamiento 4.1 Selección sexual. 4.2 Competencia espermática.

	<p>4.3 Elección críptica femenina.</p> <p>4.4 Conflicto sexual.</p> <p>4.5 Coevolución antagonista.</p> <p>4.6 Selección sexual y especiación.</p> <p>4.7 Visión contemporánea y el estado del arte en sistemas de apareamiento.</p> <p>4.8 Monogamia, poliandria, poliginia y promiscuidad.</p> <p>4.9 Cuidado paterno e inversión paterna.</p> <p>4.10 Infanticidio y conflicto padre-hijo.</p> <p>4.11 Cooperación y familias.</p>		
5	<p>Conducta de forrajeo</p> <p>5.1 Localización recursos.</p> <p>5.2 Selección de recursos.</p> <p>5.3 Forrajeo óptimo y el teorema del valor marginal.</p> <p>5.4 Territorialidad.</p>		
6	<p>Conducta de la Defensa</p> <p>6.1 Comportamiento críptico.</p> <p>6.2 Vigilancia y alertas.</p> <p>6.3 Mimetismo y evasión.</p> <p>6.4 Evitando la depredación y contraataque.</p> <p>6.5 Evitando los patógenos.</p>		
7	<p>Comunicación</p> <p>7.1 El origen y valor adaptativo de las señales.</p> <p>7.2 Señales y receptores.</p> <p>7.3 Evolución del lenguaje en humanos.</p>		
8	<p>Conducta social</p> <p>8.1 Costos y Beneficios.</p> <p>8.2 Adecuación inclusiva.</p> <p>8.3 Evolución de la conducta eusocial.</p>		
9	<p>Ecología de la conducta y conservación</p> <p>9.1 Potencial y limitaciones.</p> <p>9.2 Extinción y comportamiento.</p> <p>9.3 Ejemplos y estudios de caso.</p>		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	(x)	Otras (especificar)	(x)
Estudio de casos		Análisis de casos	
Perfil profesiográfico			

Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ciencias Naturales.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología y la evolución.
Bibliografía básica	
<p>Alcock J. (2005). <i>Animal Behavior: An Evolutionary Approach</i>. Sunderland, MA, US: Sinauer Associates.</p> <p>Breed M. & Moore J. (2015). <i>Animal Behavior</i>. (2nd ed.) Elsevier. Academic Press. USA.</p> <p>Davies NB., Krebs JR. and West SA. (2012). <i>An introduction to Behavioural ecology</i>. 4th edition. Wiley Blackwell.</p> <p>Goodenough, J., McGuire, B. & Jakob, E. (2009). <i>Perspectives in animal behavior</i>. (3rd ed.). Maryland: John Wiley & Sons.</p> <p>Macedo R. (2010). <i>Behavioral Ecology of Tropical Animals</i>. Academic Press.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Festa-Bianchet, M. & Apollonio, M. (2003). <i>Animal behavior and wildlife conservation</i>. Connecticut: Island Press.</p> <p>Houck, L.D. & Drickamer, L.C. (1996). <i>Foundation of animal behavior: classic paper with commentaries</i>. London: Seagull Books London Ltd.</p> <p>Mills, D.S <i>et al.</i> (2010). <i>The encyclopedia of applied animal behavior and welfare</i>. London: Cambridge University Press.</p> <p>Stegmann U.E. (2013). <i>Animal Communication Theory</i>. Cambridge University Press. UK.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Bioenergética y Metabolismo

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir los principales procesos biológicos que generan energía en los sistemas ecológicos.

Objetivos específicos:

1. Reconocer los procesos que generan energía dentro de las células.
2. Analizar los diferentes grupos de organismos de acuerdo a cómo utilizan la energía.

3. Describir el flujo de energía en los ecosistemas.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos en bioenergética	3	0
2	Glicólisis y gluconeogénesis	5	0
3	Ciclo de Krebs	5	0
4	Fosforilación oxidativa	5	0
5	Biosíntesis de otros polisacáridos, aminoazúcares y glucoconjugados	5	0
6	Metabolismo lipídico	5	0
7	Metabolismos de los compuestos nitrogenados	5	0
8	Metabolismos a nivel de organismos	5	0
9	Energética de los Ecosistemas	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Fundamentos de bioenergética 1.1 Catabolismo y anabolismo. 1.2. Oxidación como fuente de energía metabólica. Reacciones endergónicas y exergónicas. 1.3. Cadena de transporte electrónico. 1.4. Energía libre de Gibbs.		
2	Glicólisis y Gluconeogénesis 2.1. Fases de la glucólisis y sus productos. 2.2. Glucólisis anaerobia y aerobia. 2.3. Reacciones químicas. 2.4. Regulación de la glucólisis. La glucólisis como ruta catabólica y anabólica. 2.5 Gluconeogénesis. 2.6 Reacciones que diferencian la glucólisis de la gluconeogénesis 2.7 Regulación reíproca.		
3	Ciclo de Krebs 3.1 Oxidación del piruvato. 3.2 Reacciones químicas. 3.3 Regulación. Enzimas que catalizan las reacciones. 3.4 Rendimiento del proceso.		
4	Fosforilación oxidativa 4.1 Transportadores electrónicos (TE) en la cadena respiratoria. NAD ⁺ , flavinas, centros hierro-azufre, Coenzima Q y citocromos. 4.2 Transferencia de TE a las mitocondrias. 4.3 Eficacia de la FO. Relación P/O (cantidad de ATP sintetizado por mol de sustrato)		

	oxidado). 4.4 Síntesis de ATP. Propiedades termodinámicas del ATP, características químicas del enlace fosfoanhídrido.		
5	Biosíntesis de otros polisacáridos, aminoazúcares y glucoconjugados 5.1 Oligosacáridos unidos por O. 5.2 Oligosacáridos unidos por N. Glucoproteínas. 5.3 Polisacáridos de la pared celular microbiana. Peptidoglucanos.		
6	Metabolismo lipídico 6.1 Utilización y transporte de grasas y colesterol. Lipoproteínas. 6.2 Oxidación de los ácidos grasos. Ruta de la β -oxidación. 6.3 Biosíntesis de los glicerofosfolípidos en bacterias y eucariotas.		
7	Metabolismo de los compuestos nitrogenados 7.1 Aminoácidos. Relacionados con intermediarios del ácido cítrico, que contienen S y aromáticos. 7.2 Nucleótidos. De purina (Degradación de purinas). De pirimidinas (anillo de pirimidina).		
8	Metabolismo a nivel de organismos 8.1 Organismos autótrofos y heterótrofos. 8.2 Organismos homotermos y poiquilotermos. 8.3 Gasto metabólico, eficiencia metabólica y asignación de energía.		
9	Energética de los ecosistemas 9.1 Radiación: radiación neta y radiación fotosintéticamente activa (PAR). 9.2 Fotosíntesis. 9.3 Asignación de recursos en las plantas, el cociente raíz: tallo. 9.4 Productividad Primaria: producción de hojarasca, raíces y acumulación de biomasa. Productividad primaria gruesa y productividad primaria neta (gasto metabólico). 9.5 Productividad secundaria y redes tróficas. 9.6 Balance energético.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesional			
Título o grado	Profesionistas en las áreas de Biología y Agronomía.		
Experiencia docente	Docentes con experiencia y conocimientos en la enseñanza de la bioquímica y ecología.		

Otra característica	
<p>Bibliografía básica</p> <p>Aber, J.D. & J. Melillo, M. (2001). Terrestrial ecosystems (2da ed.). Saunder College Publishing</p> <p>Chapin III, F.S., Matson, P.A. & Vitousek P.M. (2012). Principles of terrestrial ecosystem ecology. Berlin: Springer-Verlag.</p> <p>Hall, D.O. & Rao, K.K. (1999). Photosynthesis. (6th. ed.). Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Kang J. (2008). Bioenergetics primer for exercise science. Human Kinetics</p> <p>Kozłowski, T.T., Kramer, P.J. & Pallardy, S.G. (1991). The physiological ecology of woody plants. New York: Academic Press.</p> <p>Nelson, DL. & Cox, M.M. (2017). Lehninger Principles of Biochemistry. (7a. ed.). San Fco.: W.H. Freeman and Company.</p> <p>Nicholls G. D. Ferguson J. S. (2013). Bioenergetics (6th. ed). Academic Press</p> <p>Rogers K. (2011). The chemical reactions of life: from metabolism to photosynthesis. Rosen Education Service.</p>	
<p>Bibliografía complementaria</p> <p>Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. (2014). Molecular biology of the cell, (6th. ed.). W. W. Norton & Company.</p> <p>Ehleringer, J.R. & Field, C.B. (1993). Scaling physiological processes, leaf to globe. New York: Academic Press.</p> <p>Lozano A., Bacca C., Pinzón V. & Rozo C. (2011). Bioquímica: metabolismo energético conceptos y aplicación. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.</p> <p>Sibly R.M., Brown J.H. & Kodric-Brown A. (2012). Metabolic Ecology: a scaling approach. Wiley-Blackwell.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de las Interacciones Bióticas

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	6 semanas			
			Campo de conocimiento	Ecología			
			Etapa	Básica			
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas				
			Semana		Semestre		
			Teóricas	8	Teóricas	48	
			Prácticas	0	Prácticas	0	
			Total	8	Total	48	

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Reconocer los principios y los métodos que se han desarrollado para explicar las relaciones que se establecen entre las distintas especies de una comunidad y la forma en que éstas determinan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, para comprender la importancia biológica de las interacciones como un mecanismo de la conservación de la biodiversidad.

Objetivos específicos:			
1. Identificar los diferentes tipos de interacciones bióticas.			
2. Analizar los modelos utilizados para el estudio y descripción de las interacciones bióticas.			
3. Analizar el papel de cada una de las interacciones en los ecosistemas.			
4. Describir los factores y mecanismos evolutivos que determinan las interacciones bióticas.			
5. Analizar las interacciones bióticas como fuerzas evolutivas para estructurar las comunidades y su importancia en el mantenimiento de la biodiversidad.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a las Interacciones bióticas	2	0
2	Competencia	5	0
3	Depredación	5	0
4	Herbivoría	5	0
5	Parasitismo	5	0
6	Mutualismo	5	0
7	Interacciones multitróficas	6	0
8	Coevolución	6	0
9	Factores que influyen las interacciones entre especies y su efecto en la evolución de la biodiversidad	9	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a las Interacciones bióticas 1.1 Definición. 1.2 Tipos de interacciones.		
2	Competencia 2.1 Definición y tipos de competencia. 2.2 Modelos de descriptivos de competencia: Modelo de Lokta-Volterra. 2.3 Modelos mecanísticos de competencia: Modelos de Monod. 2.4 Exclusión competitiva, nicho y coexistencia. 2.5 Competencia en la naturaleza: ¿cómo estudiarla? 2.6 Implicaciones evolutivas de la competencia: divergencia y desplazamiento de caracteres.		
3	Depredación 3.1 Definición. 3.2 Similitud y diferencias con las interacciones parasitoide-huésped. 3.3 Modelos de depredación y respuesta funcionales. 3.4 Impacto de los depredadores en la estructura de las comunidades: regulación de poblaciones. 3.5 Disyuntivas funcionales entre habilidad competitiva y resistencia a la depredación. 3.6 Aplicaciones en control biológico.		

4	<p>Herbivoría</p> <p>4.1 Herbivoría por insectos.</p> <p>4.1.1 Especialización vs generalización.</p> <p>4.1.2 Factores que limitantes para los insectos: requerimientos nutricionales.</p> <p>4.1.3 Defensa de las plantas contra la herbivoría.</p> <p>4.1.4 Adaptaciones de los insectos a la defensa de las plantas.</p> <p>4.1.5 Efectos de la herbivoría sobre las plantas, poblaciones, comunidades y ecosistemas.</p> <p>4.2 Herbivoría por mamíferos.</p> <p>4.2.1 Clasificación y distribución de mamíferos herbívoros.</p> <p>4.2.2 Restricciones de los mamíferos herbívoros.</p> <p>4.2.3 Adaptaciones: tracto digestivo.</p> <p>4.2.4 Selección de alimento: forrajeo jerárquico.</p> <p>4.2.5 Efectos de la herbivoría de mamíferos sobre las plantas, poblaciones, comunidades y ecosistemas.</p>
5	<p>Parasitismo</p> <p>5.1 Definición y tipos de parasitismo.</p> <p>5.2 Mecanismos de transmisión.</p> <p>5.3 Infección y dinámica de población: definición y modelos.</p> <p>5.4 Inmunización y ciclos de enfermedad.</p> <p>5.5 Virulencia.</p>
6	<p>Mutualismos</p> <p>6.1 Definición.</p> <p>6.2 Tipo de mutualismos: simbiosis, polinización, dispersión de semillas.</p> <p>6.3 Modelos de interacciones mutualistas.</p> <p>6.4 Mutualismos facultativos y comensalismos.</p> <p>6.5 Consecuencias de la disrupción de mutualismos y efectos en las comunidades.</p>
7	<p>Interacciones multitróficas</p> <p>7.1 Definición y tipos.</p> <p>7.2 Interacciones tritróficas.</p> <p>7.3 Efectos indirectos.</p> <p>7.4 Facilitación.</p> <p>7.5 Competencia aparente.</p> <p>7.6 Especies clave.</p> <p>7.7 Ingenieros ecosistémicos.</p> <p>7.8 Cascadas tróficas.</p>
8	<p>Coevolución</p> <p>8.1 Definición.</p> <p>8.2 Tipo de interacciones que promueven la coevolución de las especies.</p> <p>8.3 Tipos de coevolución.</p> <p>8.4 Especialización, conflictos y coevolución.</p> <p>8.5 Coevolución y la escala espacial: teoría del mosaico geográfico.</p>
9	<p>Factores que influyen las interacciones entre especies y su efecto en la evolución de la biodiversidad</p> <p>9.1 Restricciones fisiológicas y selección de hábitat.</p> <p>9.2 La escala temporal: variación fenológica.</p> <p>9.3 Efectos de prioridad.</p> <p>9.4 Interacciones bióticas y evolución de la biodiversidad.</p>

9.5 Interacciones bióticas y cambio global.	
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo (x)	Examen final (x)
Lecturas (x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio) ()	Participación en clase ()
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas ()	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y/o Ecología.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la Ecología.
Bibliografía básica	
Gotelli, N. (2008). A primer of Ecology. (4 th ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.	
Herrera, C.M. & Pellmyr, O. (2003). Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Oxford: Blackwell Publishing.	
Mittelbach, G.G. & McGill B.J. (2019) Community ecology (2 nd ed.). Oxford University Press.	
Morin, P.J. (2011). Community ecology (2 nd edition). Oxford: Blackwell Science.	
Ricklefs, R.E. & Miller, G.L. (1999). Ecology. (4 th ed.). New York: W.H. Freeman and Company.	
Bibliografía complementaria	
Burslem, D., Pinard, M. & Hartley S. (2005) Biotic interactions in the tropics: their role in the maintenance of species diversity. Cambridge University Press.	
Crawley, M.J. (2009). Plant ecology. (2 nd ed.). Oxford: Blackwell Science LTD.	
del Val, E. & Boege, K. (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas. México: UNAM-Fondo de Cultura Económica.	
Guariguata, M. R. & Kattan G.H. (2002). Ecología y conservación de los bosques neotropicales. Costa Rica: Ediciones LUR.	
Medel, R., Aizen, M.A. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de las interacciones planta-animal. Santiago de Chile, Chile: Editorial Universitaria.	
Rojas, J.C. & Malo Rivera (2012) Temas selectos en ecología química de insectos. El Colegio de la frontera sur.	
Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A. & Dicke, M. (2005). Insect-plant biology: from physiology to evolution. Oxford: Oxford University Press.	
Thompson J.N. (1994) The coevolutionary process (2 nd ed.). The University of Chicago Press.	
Thompson J.N. (2005) The geographic mosaic of coevolution. The University of Chicago Press.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biodiversidad V. Plantas

Clave	Semestre 3	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar las herramientas básicas para el estudio de la diversidad vegetal para obtener una visión de los principales grupos que existen en la naturaleza siguiendo una perspectiva evolutiva.

Objetivos específicos:

1. Identificar la estructura externa de las plantas.
2. Describir los conceptos de alternancia de generaciones, ciclo de vida y relación de las fases en los diferentes niveles de organización.
3. Reconocer las nociones de clasificación, los principios de la sistemática y filogenia en plantas.
4. Analizar los caracteres morfológicos, fisiológicos y ecológicos de los diferentes grupos vegetales.
5. Analizar las novedades evolutivas y composición de los linajes vegetales surgidos de la gran radiación de las plantas.
6. Analizar la relevancia evolutiva de los grupos de angiospermas y las características principales de los grupos mayores de las plantas con flores.
7. Identificar la estructura de la flora y las principales comunidades vegetales.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la diversidad vegetal	2	0
2	Evolución de la diversidad vegetal	4	6
3	Morfología y fisiología	8	8
4	Reproducción	8	8
5	Briófitas: plantas no vasculares	6	6
6	Plantas vasculares sin semilla: Pteridofita	6	6
7	Gimnospermas	6	6
8	Angiospermas	6	8
9	Consideraciones finales	2	0
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la diversidad vegetal 1.1 La célula vegetal. 1.2 Pared celular. 1.3 Ciclo celular. 1.4 Transporte. 1.5 Taxonomía y sistemática vegetal. 1.6 Escuelas sistemáticas y conceptos asociados.
2	Evolución de la diversidad vegetal 2.1 Origen de células fotosintéticas. 2.2 Invasión al medio terrestre. 2.3 Adaptaciones de las plantas al medio terrestre. 2.4 Paleobotánica: evidencia fósil de la evolución de las plantas.
3	Morfología y Fisiología 3.1 La regulación del crecimiento y el desarrollo: hormonas vegetales.

	3.2 Factores externos y crecimiento vegetal. 3.3 Nutrición vegetal. 3.4 Germinación y desarrollo temprano. 3.5 Tejidos de las plantas. 3.6 Raíz: estructura y desarrollo. 3.7 Tallo: estructura, desarrollo y tipos de crecimiento. 3.8 Hojas: estructura y desarrollo.		
4	Reproducción 4.1 Evolución del gametofito y esporofito. 4.2 Ciclo de vida de las plantas.		
5	Briófitas: plantas no vasculares 5.1 Evolución de estructuras de fijación y absorción. 5.2 Características generales. 5.3 Diversidad.		
6	Plantas vasculares sin semilla: Pteridofita 6.1 Primeras plantas vasculares. 6.2 Evolución de raíz, tejidos de conducción y soporte. 6.3 Otras novedades evolutivas: evolución de la lignina. 6.4 Características generales. 6.5 Diversidad.		
7	Gimnospermas 7.1 Evolución de la semilla. 7.2 Características generales. 7.3 Diversidad y filogenia.		
8	Angiospermas 8.1 Protección de la semilla y evolución del fruto. 8.2 Evolución e importancia de la polinización. 8.3 Evolución y diversificación de las angiospermas. 8.4 Características generales. 8.5 Diversidad y filogenia.		
9	Consideraciones finales 9.1 Plantas de importancia económica. 9.2 Agricultura y domesticación. 9.3 Amenazas a la diversidad vegetal. 9.4 Conservación de la diversidad vegetal.		
Estrategias didácticas			
Evaluación del aprendizaje			
Exposición	()	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)

Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado en Botánica.
Bibliografía básica	
<p>Bidlack, J. <i>et al.</i> (2017). Stern's introductory plant biology (14th ed.). USA: McGraw-Hill Higher Education.</p> <p>Márquez-Guzmán, J. <i>et al.</i> (2013). Biología de Angiospermas. México: UNAM.</p> <p>Nabors, M. (2006). Introducción a la botánica. (2da ed.). Madrid: Pearson Educación.</p> <p>Strasburger, E. <i>et al.</i> (2018). Strasburger's Text-Book of Botany. Franklin Classics Trade Press.</p> <p>Valencia, S. (2018). Introducción a las embriofitas. México: UNAM.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Brodie, J. & Lewis, J. (2019). Unravelling the Algae: The Past, Present, and Future of Algal Systematics. Boca Raton: CRC Press.</p> <p>León, A. D. <i>et al.</i> (2007). Géneros de algas marinas tropicales de México: I algas verdes. México: UNAM.</p> <p>Müelle, L.E. (2000). Manual de laboratorio de morfología vegetal. Costa Rica: CATIE.</p> <p>Popper ZA, <i>et al.</i> (2011). Evolution and diversity of plant cell walls: from algae to flowering plants. <i>Annu. Rev. Plant Biol.</i> 62:567–90.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Estadística Aplicada a la Ecología I

Clave	Semestre 3	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Estadística Aplicada a la Ecología II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar la teoría estadística y sus aplicaciones en ecología.

Objetivos específicos:

1. Describir los principios y procedimientos básicos en la estadística.
2. Identificar y definir el tipo y naturaleza de variables en términos de probabilidad en sistemas

- ecológicos.
3. Determinar la independencia de variables y su importancia biológica en el estudio de asociación entre diferentes fenómenos de interés ecológico.
 4. Determinar variables estadísticas e interpretar su significado.
 5. Realizar inferencias estadísticas en poblaciones a partir de diferentes técnicas de muestreo.
 6. Plantear, resolver e interpretar los resultados a partir de hipótesis estadísticas aplicadas a hipótesis ecológicas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la estadística	2	0
2	Medidas de posición y dispersión	4	6
3	Formulación y comprobación de hipótesis	6	6
4	Diseño experimental y muestreo	6	6
5	Exploración de datos	6	6
6	Regresión lineal	6	6
7	Análisis de varianza	6	6
8	Análisis de datos categóricos	6	6
9	Pruebas no paramétricas: Introducción a los modelos lineales generalizados	6	6
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la estadística 1.1 ¿Qué es y por qué necesitamos estadística? 1.2 Variables aleatorias. 1.2.1 Variables aleatorias discretas. 1.2.2 Variables aleatorias continuas. 1.3 Distribuciones de probabilidad. 1.4 Estimación de probabilidades por muestreo. 1.5 Espacio de muestra. 1.6 Cálculos de probabilidad y teorema del límite central.
2	Medidas de posición y dispersión 2.1 Medidas de posición. 2.1.1 La media aritmética. 2.1.2 La mediana y la moda. 2.1.3 Uso de cada medida de posición. 2.2 Medidas de dispersión. 2.2.1 Varianza y desviación estándar. 2.2.2 El error estándar de la media. 2.2.3 Asimetría, Curtosis, y momentos centrales. 2.2.4 Cuantiles.

	<p>2.2.5 Uso de medidas de dispersión.</p> <p>2.3 Intervalos de confianza.</p>
3	<p>Formulación y comprobación de hipótesis</p> <p>3.1 Pruebas de hipótesis estadísticas.</p> <p>3.1.1 Hipótesis estadísticas vs hipótesis científicas.</p> <p>3.1.2 Significación estadística y Valores P.</p> <p>3.1.3 Errores en la prueba de hipótesis.</p> <p>3.2 Estimación de parámetros y predicción.</p>
4	<p>Diseño experimental y muestreo</p> <p>4.1 Variables categóricas vs variables continuas.</p> <p>4.2 Variables dependientes e independientes.</p> <p>4.3 Clases de diseño experimental.</p> <p>4.3.1 Diseños de regresión.</p> <p>4.3.2 Diseños de ANOVA.</p> <p>4.3.3 Alternativas a la ANOVA: regresión experimental.</p> <p>4.3.4 Diseños tabulares.</p> <p>4.3.5 Alternativas a los diseños tabulares: diseños proporcionales.</p>
5	<p>Exploración de datos</p> <p>5.1 Manejo de datos crudos: hojas de cálculo.</p> <p>5.2 Almacenamiento y curado de Datos.</p> <p>5.3 Verificación de datos.</p> <p>5.3.1 La importancia de los valores atípicos.</p> <p>5.3.2 Errores.</p> <p>5.3.3 Datos faltantes.</p> <p>5.3.4 Detección de valores atípicos y errores.</p> <p>5.3.5 Creación de un catálogo para auditoría.</p> <p>5.4 Transformación de datos.</p> <p>5.4.1 Transformación de datos como una herramienta cognitiva.</p> <p>5.4.2 Transformación de datos debido a la exigencia de los estadísticos.</p>
6	<p>Regresión lineal</p> <p>6.1 Definición de la línea recta y sus dos parámetros.</p> <p>6.2 Ajustando datos a un modelo lineal.</p> <p>6.3 Varianzas y covarianzas.</p> <p>6.4 Estimación de parámetros de cuadrados mínimos.</p> <p>6.5 Componentes de la varianza y el coeficiente de determinación.</p> <p>6.6 Pruebas de hipótesis con regresión y supuestos de la regresión.</p> <p>6.7 Pruebas de diagnóstico para la regresión.</p> <p>6.7.1 Grafica de residuales.</p> <p>6.7.2 Otros gráficos de diagnóstico.</p> <p>6.7.3 La función de influencia.</p> <p>6.8 Otros tipos de análisis de regresión.</p> <p>6.9 Criterios para la selección de modelos.</p> <p>6.9.1 Métodos de selección de modelos para la regresión múltiple.</p> <p>6.9.2 Métodos de selección de modelos en análisis de ruta.</p>
7	<p>Análisis de varianza</p> <p>7.1 Supuestos de ANOVA.</p> <p>7.2 Pruebas de hipótesis con ANOVA.</p> <p>7.3 La construcción de la distribución de F.</p>

	<p>7.4 Tablas de ANOVA.</p> <p>7.4.1 Bloque aleatorizado.</p> <p>7.4.2 ANOVA anidado.</p> <p>7.4.3 ANOVA de dos vías.</p> <p>7.4.4 ANOVA de tres vías y diseños de n-vías.</p> <p>7.4.5 ANOVA de parcelas divididas.</p> <p>7.4.6 ANOVA de medidas repetidas.</p> <p>7.4.7 ANCOVA.</p> <p>7.5 Factores fijos <i>versus</i> aleatorios en ANOVA.</p> <p>7.6 La partición de la varianza en ANOVA.</p> <p>7.7 Después de ANOVA: gráficos y comprensión de términos de interacción.</p> <p>7.8 Comparación de medias.</p> <p>7.8.1 Comparaciones a posteriori.</p> <p>7.8.2 Contrastes a priori.</p> <p>7.9 Las correcciones de Bonferroni y el problema de pruebas múltiples.</p>	
8	<p>Análisis de datos categóricos</p> <p>8.1 Tablas de contingencia de dos vías.</p> <p>8.1.1 Prueba de hipótesis: chi-cuadrada de Pearson.</p> <p>8.1.2 Prueba de G.</p> <p>8.2 Las pruebas de bondad de ajuste.</p> <p>8.2.1 Las pruebas de bondad de ajuste para distribuciones discretas.</p> <p>8.2.2 Bondad de ajuste para distribuciones continuas: La prueba de Kolmogorov-Smirnov.</p>	
9	<p>Pruebas no paramétricas: Introducción a los modelos lineales generalizados</p> <p>9.1 Necesidad de pruebas no paramétricas en ecología.</p> <p>9.2 Pruebas de hipótesis no paramétricas.</p> <p>9.3 Distribuciones de probabilidad binomial y poisson.</p> <p>9.4 El modelo de regresión logística.</p> <p>9.5 El modelo para tablas de contingencia.</p>	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	()	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o	

	posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
Babak, S. (2012). <i>Biostatistics with R: An Introduction to Statistics Through Biological Data</i> . New York: Springer International Publishing.	
Pagano, M. & Gauvreau, K. (2018). <i>Principles of Biostatistics</i> . Florida: CRC Press.	
Quinn, G. & Keough, M. (2002). <i>Experimental Design and Data Analysis for Biologists</i> . Cambridge: Cambridge University Press.	
Sokal, R. R. & Rohlf, J. (2012). <i>Biometry: The principles and practices of statistics in biological research (4th ed.)</i> . New York: W. H. Freeman and Co.	
Underwood, A. (1997). <i>Experiments in Ecology: Their Logical Design and Interpretation Using Analysis of Variance</i> . Cambridge: Cambridge University Press.	
Zar, J. H. (2010). <i>Biostatistical analysis (5th ed.)</i> . New Jersey: Prentice Hall.	
Bibliografía complementaria	
Dean, A., Voss, D. & Draguljić, D. (2017). <i>Design and analysis of experiments</i> . New York: Springer International Publishing	
Lawson, J. (2014). <i>Design and analysis of experiments with R</i> . Florida: Chapman and Hall/CRC.	
Wickham, H. (2016). <i>ggplot2: Elegant graphics for data analysis</i> . New York: Springer International Publishing	
Wickham, H. & Grolemund, G. (2017). <i>R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data</i> . California: O'Reilly Media.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar la importancia de las colecciones científicas en las investigaciones en ecología.

Objetivos específicos:

1. Reconocer qué es una colección científica y lo que requiere para mantenerla.
2. Identificar el tipo de información que proveen las colecciones científicas y la investigación

- que se puede llevar a cabo con base en esta información.
3. Reconocer los diferentes tipos de colecciones científicas.
 4. Determinar la importancia de las bases de datos y el análisis de DNA como herramientas de investigación en colecciones científicas.
 5. Desarrollar un proyecto de investigación con datos obtenidos en colecciones científicas.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a las colecciones científicas	0	10
2	Microscopia	0	40
3	Colecciones científicas	0	10
4	Museos	0	10
5	Herbarios	0	10
6	Proyecto de investigación	0	16
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a las colecciones científicas 1.1 Definición. 1.2 Importancia. 1.3 Tipos de colecciones. 1.4 Colecciones científicas en México. 1.5 Museos de Historia Natural. 1.6 Tipos de investigación en colecciones científicas. 1.6.1 Sistemática y Taxonomía. 1.6.2 Identificación de especies y caracteres diagnóstico. 1.6.3 Análisis y reconstrucciones históricas de diversidad. 1.6.4 Análisis y reconstrucciones históricas de patrones de distribución. 1.6.5 Análisis de biología comparada. 1.6.6 Análisis de DNA.
2	Microscopía 2.1 Introducción a la microscopía óptica: óptica, filtros y polarización de la luz 2.2 Microscopios ópticos. 2.2.1 Técnicas de iluminación. 2.2.2 Preparación de muestras. 2.2.3 Aplicaciones. 2.3 Microscopía confocal: 2.3.1 Microscopía digital. 2.3.2 Fluorescencia. 2.3.4 Microscopio confocal. 2.3.5 Preparación de muestras. 2.3.6 Aplicaciones 2.4 Microscopía electrónica.

	<p>2.4.1 Fundamentos.</p> <p>2.4.2 Preparación de muestras.</p> <p>2.4.3 Aplicaciones.</p> <p>2.5 Microscopía de barrido.</p> <p>2.5.1 Fundamentos.</p> <p>2.5.2 Preparación de muestras.</p> <p>2.5.3 Aplicaciones.</p>		
3	<p>Colecciones científicas</p> <p>3.1 Obtención del material: donación, intercambio, asignación y compra, colecta.</p> <p>3.2 Inventariado.</p> <p>3.3 Descripción, determinación y clasificación.</p> <p>3.4 Preparación o consolidación, conservación y mantenimiento.</p> <p>3.5 Catalogación y tipos de entrada.</p> <p>3.6 Informatización y puesta en la red.</p> <p>3.7 Consultas y préstamos.</p> <p>3.8 Bajas: por extravío, destrucción y donaciones o intercambios.</p>		
4	<p>Museos</p> <p>4.1 Visita guiada al museo de Geología.</p> <p>4.2 Reporte sobre la importancia de los museos para el análisis de la evolución de la biodiversidad.</p>		
5	<p>Herbarios</p> <p>5.1 Visita guiada al Herbario Nacional, Instituto de Biología.</p> <p>5.2 Técnicas de colecta.</p> <p>5.3 Conservación de material.</p> <p>5.4 Identificación de ejemplares.</p> <p>5.5 Bases de datos.</p>		
6	<p>Proyecto de Investigación</p> <p>6.1 Elección de tema de investigación.</p> <p>6.2 Planteamiento de preguntas.</p> <p>6.3 Investigación en bases de datos y toma de datos.</p> <p>6.4 Análisis de datos.</p> <p>6.5 Interpretación de resultados.</p> <p>6.6 Elaboración de reporte.</p>		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de investigación	
Perfil profesiográfico			

Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
<p>Lavoie, C. (2013). Biological collections in an ever changing world: Herbaria as tools for biogeographical and environmental studies. <i>Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics</i>, 15(1), 68-76.</p> <p>Lister, A M. (2011). Natural history collections as sources of long-term datasets. <i>Trends in Ecology & Evolution</i>, 26: 153-154.</p> <p>Meineke EK, Davies TJ, Daru BH, Davis CC. (2018). Biological collections for understanding biodiversity in the Anthropocene. <i>Philosophical Transactions of the Royal Society B</i> 374: 20170386.</p> <p>Nudds, J.R. & Pettitt, C.W. (1997). The value and valuation of natural science collections. Oxford: The Alden Press.</p> <p>Pyke, G.H. & Ehrlich, P.R. (2010). Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. <i>Biological Reviews</i> 85: 247-266.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Debisle, F., Lavoie, C., Jean, M. & Lachance, D. (2003). Reconstructing the spread of invasive plants: taking into account biases associated with herbarium specimens. <i>Journal of Biogeography</i> 30: 1033-1042.</p> <p>Hajibabaei, M., Singer, G.A., Hebert, P.D. & Hickey, D.A. (2007). DNA barcoding: how it complements taxonomy, molecular phylogenetics and population genetics. <i>Trends in Genetics</i> 23:167-172.</p> <p>Metsger, D.A. & Byers, S.C. (1999). <i>Managing modern herbarium: an interdisciplinary approach</i>. Elton-Wolf Publishing.</p> <p>Schmidt, M., Kreft, H., Thiombano, A. & Zizka, G. (2005). Herbarium collections and field data-based plant diversity maps for Burkina Faso. <i>Diversity and Distributions</i> 11: 509-516.</p> <p>Seutin, G., White, B.N. & Boag, P.T. (1991). Preservation of avian blood and tissue samples for DNA analyses. <i>Canadian Journal of Zoology</i> 69: 82-90.</p> <p>Yeates, D. K., Zwick, A., & Mikheyev, A. S. (2016). Museums are biobanks: unlocking the genetic potential of the three billion specimens in the world's biological collections. <i>Current opinion in insect science</i>, 18, 83-88.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo III

Clave	Semestre 3	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T ()	P (x)	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ecología de Campo II
Asignatura subsecuente	Ecología de Campo IV

Objetivo general:

Aplicar los diferentes métodos de muestreo en campo para describir la biodiversidad de un ecosistema.

Objetivos específicos

1. Determinar la importancia del método científico en la investigación científica.

2. Identificar los diferentes métodos de muestreo en campo necesarios para analizar la biodiversidad de un sitio.
3. Determinar la importancia de la colecta científica y su normatividad.
4. Aplicar y manejar diversas técnicas de colecta para diferentes grupos de organismos.
5. Aplicar las técnicas de preservación y montaje de los organismos colectados.
6. Elaborar un informe siguiendo la estructura del informe científico.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al método científico	0	6
2	Análisis de la biodiversidad	0	16
3	Inventariado de biodiversidad en ecosistema I: ecosistemas acuáticos	0	16
4	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 2: bosque templado	0	16
5	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 3: desierto	0	16
6	Montaje de organismos	0	14
7	Elaboración de informe científico	0	12
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción al método científico 1.3 Concepto e importancia de la investigación científica. 1.4 Tipos de investigación. 1.5 Método científico y proceso de la investigación científica. 1.6 Métodos y técnicas de muestreo en campo. 1.7 Normatividad de la colecta científica. 1.8 Importancia de las colectas. 1.7 Estructura del informe científico.
2	Análisis de la Biodiversidad 2.1 Introducción a la biodiversidad. 2.2 ¿Cómo podemos medirla? 2.3 Inventarios como herramientas de análisis de la biodiversidad. 2.4 Técnicas de documentación. 2.5 Técnicas de colecta. 2.6 Libreta de campo. 2.7 Asignación de proyectos.
3	Inventariado de biodiversidad en ecosistema I: Ecosistemas acuáticos 3.1 Introducción al ecosistema. 3.2 Artes de pesca y técnicas de colecta de peces. 3.3 Técnicas de colecta de fitoplancton y zooplancton. 3.4 Técnicas de colecta de plantas acuáticas. 3.5 Técnicas de preservación de los organismos colectados.

	3.6 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.	
4	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 2: Bosque templado 4.1 Introducción al ecosistema. 4.2 Técnicas de colecta de gimnospermas. 4.3 Técnicas de colecta de hongos y líquenes. 4.4 Técnicas de colecta de briófitas. 4.5 Técnicas de preservación de los organismos colectados. 4.6 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.	
5	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 3: Desierto 5.1 Introducción al ecosistema. 5.2 Técnicas de colecta de plantas. 5.3 Técnicas de colecta de réptiles. 5.4 Técnicas de colecta de insectos. 5.5 Técnicas de preservación de los organismos colectados. 5.6 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.	
6	Montaje de organismos 6.1 Técnicas de montaje para diferentes grupos de organismos. 6.2 Aplicación de las técnicas de montaje para alguno de los organismos colectados.	
7	Elaboración de informe científico 7.1 Análisis de datos. 7.2 Descripción de resultados. 7.3 Elaboración de reporte. 7.4 Presentación oral y escrita de reporte.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ecología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la Ecología.	
Bibliografía básica		
Eymann, J., Degreef, J., Hauser, C.L., Monje, J.C., Samyn, Y. & VandenSpiegel, D. (2010). Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring (ATBIs), part 2. Belgian: Abc Taxa. http://www.abctaxa.be .		

- Feinsinger, P. (2003). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.
- Ford, E.D. (2000). Scientific method for ecological research. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. México: Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología, A.C.
- Henderson, P.A. & Southwood, T.R.E. (2016). Ecological methods. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Leather, S.R., Lawton, J.H. & Likens, G.E. (2005). Insect sampling in forest ecosystems. Oxford: Blackwell Publishing.
- Samyn, Y., VandenSpiegel, D. & Degreef, J. (2010). Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring (ATBIs), part 1. Belgian: Abc Taxa. <http://www.abctaxa.be>
- Sutherland, W.J. (2006). Ecological census techniques. A handbook. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vea Salvanes, A.G., Devine, J., Helge, K., Thomassen, J., Sjøtun, K., Glenner, H. (2018). Marine ecological field methods. A guide for marine biologists and fisheries scientists. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Bibliografía complementaria

- Aranda, J.M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Capital natural de México, vol. II (2009). Conocimiento actual de la biodiversidad. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Díaz-Pulido, A., & Payán, E. (2012). Manual de fototrampeo. Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-Panthera Colombia.
- Feinsinger, P. (2001). Designing field studies for biodiversity conservation. Washington: Island Press.
- Karban, R., Huntzinger, M. & Pearse. I.S. (2014). How to do ecology. A concise handbook. Princeton: Princeton University Press.
- Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. New York: Oxford University Press.
- Newton, A.C. (2007). Forest ecology and conservation. A handbook of techniques. Oxford: Oxford University Press.
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D. & Karanth K.U. (2011). Camera traps in animal ecology. Methods and analysis. Tokyo: Springer.

CUARTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Teoría de los Sistemas Ecológicos

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los mecanismos que mantienen en equilibrio a los sistemas ecológicos y sus respuestas ante alteraciones de distinta naturaleza.

Objetivos específicos:

1. Describir la organización jerárquica de los sistemas ecológicos.

2. Identificar las principales propiedades emergentes de los componentes de los sistemas ecológicos.
3. Determinar las principales características de las perturbaciones a los sistemas ecológicos.
4. Analizar los mecanismos que tienen los sistemas ecológicos para enfrentar las perturbaciones.
5. Ilustrar las diferentes respuestas de los sistemas ecológicos a las perturbaciones.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a los sistemas ecológicos	10	0
2	Componentes de los sistemas ecológicos	14	0
3	Concepto de equilibrio de los sistemas ecológicos	14	0
4	Ejemplos de la respuesta de los sistemas ecológicos a las perturbaciones	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a sistemas ecológicos 1.1. Concepto de sistemas: mecanismos de retroalimentación positiva y negativa. El concepto de sistemas cibernéticos. Estructura de las interacciones entre los componentes de los sistemas. 1.2. Estructura y funcionamiento de los sistemas ecológicos (almacenes y flujos). 1.3. Organización Jerárquica de los sistemas ecológicos. 1.4. Organización jerárquica e los sistemas evolutivos. 1.5. Propiedades emergentes. 1.6. Interacciones directas y difusas entre los diferentes componentes de los sistemas ecológicos.
2	Componentes de los sistemas ecológicos 2.1. Individuo. 2.2. Poblaciones. 2.3. Comunidades. 2.4. Ecosistemas. 2.5. Biósfera.
3	Concepto de equilibrio de los sistemas ecológicos 3.1. Concepto de fragilidad de los sistemas ecológicos. 3.2. Características de las perturbaciones: aspectos temporales y espaciales. 3.3. Concepto de equilibrio: resistencia y resiliencia. 3.4. Concepto de presencia. El papel de la energía suplementaria al ecosistema para mantener al sistema en condiciones de perturbación continua. 3.5. Concepto de incorporación de la perturbación. Ejemplos de incorporación de las perturbaciones a diferentes niveles de los sistemas ecológicos. 3.6. Concepto de sustentabilidad de los sistemas ecológicos. 3.7. Análisis del equilibrio de los sistemas ecológicos: líneas bases e indicadores de

	resistencia y resiliencia.	
4	Ejemplos de la respuesta de los sistemas ecológicos a las perturbaciones 4.1. Cómo las poblaciones le hacen frente a las epidemias. 4.2. La importancia de la estructura de la comunidad para enfrentar perturbaciones: el concepto de especies redundantes. 4.3. Cómo los ecosistemas hacen frente a las perturbaciones: la importancia de la estructura y los flujos en los ecosistemas naturales. 4.4. Sistemas de presencia: el caso de los sistemas urbanos. 4.5. Cómo la biósfera enfrenta las perturbaciones globales: la importancia de los organismos en modificar los ciclos biogeoquímicos globales.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales en el campo de la Biología y la Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia en docencia a nivel de licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con grado de doctor en teoría ecológica.	
Bibliografía básica		
Aber, J.D. & J. Melillo, M. (2001). Terrestrial ecosystems (2da ed.). Saunder College Publishing.		
Bormann, F.H. & Likens, G.E. (1979). Pattern and process in a forested ecosystem. Berlin: Springer-Verlag.		
Chapin III, F.S., Matson, P.A. & Vitousek P.M. (2012). Principles of terrestrial ecosystem ecology. Berlin: Springer-Verlag.		
Ehleringer, J.R. & Field, C.B. (2012). Scaling physiological processes, leaf to globe. New York: Academic Press.		
Golley, F.B. (1996). A History of the ecosystem concept in ecology. New Haven: Yale University Press.		
Hagen, J.B. (1992). An entangled bank: the origins of ecosystem ecology. New York: Rutgers University Press.		
Jorgensen E. S. (2016). Introduction to Systems ecology. CRC Press		
Loreau, M., Naeem, S. & Inchausti, P. (2002). Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford: Oxford University Press.		
O'Neill, R.V., De Angelis, D.L., Waide, J.B. & Allen, T.F.H. (1986). A hierarchical concept of ecosystems. Princenton: Princenton University Press.		
Schulze, E.-D. & Mooney, H.A. (1994). Biodiversity and ecosystem function. Berlin: Springer-Verlag.		

Trojan, P. (1984). Ecosystems homeostasis. Holanda: Dr. Junk Publishers.
Trudgill, S. (1979). Soil and vegetation system. Oxford: Clarendon Press.
Walker B., Steffen W., Canadell, J. & Ingram, J. (1999). The terrestrial biosphere and global change. Cambridge: Cambridge University Press.
Weathers C.K., Strayer D. L. & Likens (2013). Fundamentals of ecosystem science. Academic Press Elsevier.

Bibliografía complementaria

Armenteras D. *et al.* (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. Ecosistemas 25 (1): 83-89. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-1.12
Bormann, F.H., Likens, G.E., Sicama, T.G., Pierce, P.S. & Eaton, J. (1974). The export nutrient and recovery of stable condition following deforestation at Hubbard Brook. Ecological Monographs 44: 255-277.
Ellis, J.E. & Swift, D.M. (1988). Stability of African pastoral ecosystems: alternate paradigms and implications for development. Journal of Range Management 41: 450-458.
Gunderson L. & Holling C.S. (2001) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.
Marschner P. Rengel Z. (2007). Nutrient cycling in terrestrial ecosystems. Springer.
Ulrich, B. (1984). Stability and destabilization of central European forest ecosystem- a theoretical data based approach. Pp. 217-237 En: Cooley, J.H. & Golley, F.B. (Eds.). Trends in Ecological Research. Plenum Press, Nueva York.
Walker B. & Salt D. (2012). Resilience practice: building capacity to absorb disturbance and maintain function. Island Press.
Webster, J.R., Waide, J.B. & Patten, B.C. (1979). Nutrient recycling and the stability of Ecosystems. Pp. 136-162. En: Shugart, H.H. & O’Neill, R.V. (Eds.). System ecology. Downe, Hutchinson and Ross, EE.UU.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Comunidades

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Examinar las propiedades fundamentales de las comunidades, así como para evaluar los procesos que determinan estas propiedades, a través de las bases conceptuales y metodológicas.

Objetivos específicos:			
4. Examinar las propiedades fundamentales de las comunidades.			
5. Identificar los factores y procesos que determinan los atributos y dinámica de las comunidades.			
6. Examinar los atributos de las redes de interacciones que se establecen entre ensamblajes de especies, así como identificar los factores que determinan dichos atributos.			
7. Identificar las herramientas útiles para la conservación y manejo de las comunidades, así como evaluar las implicaciones de su conservación para el manejo de ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la ecología de comunidades	2	0
2	Describiendo las comunidades biológicas	6	0
3	Conformación y estructuración de las comunidades biológicas	8	0
4	Dinámica de las comunidades biológicas	8	0
5	Interacciones entre comunidades	8	0
6	Metacomunidades	8	0
7	Manejo y conservación de comunidades	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a la ecología de comunidades 1.1 Definición de las comunidades biológicas. 1.2 Criterios para la delimitación de las comunidades biológicas. 1.3 Propiedades emergentes de las comunidades. 1.4 Métodos de muestreo de las comunidades. 1.5 Preguntas centrales.		
2	Describiendo las comunidades biológicas 2.1 Tipos de diversidad. 2.2 Representación gráfica de los atributos de las comunidades. 2.3 Riqueza y diversidad de especies. 2.4 Diversidad funcional. 2.5 Diversidad filogenética.		
3	Conformación y estructuración de las comunidades biológicas 3.1 Patrones vs procesos. 3.2 Superorganismo vs carácter individualista. 3.3 Procesos que determinan los patrones en las comunidades. 3.4 Modelos neutrales (Teoría de Biogeografía de Islas, Teoría Neutral de Hubbel). 3.5 Procesos de nicho. 3.6 Reglas de ensamblaje (co-ocurrencia, anidamiento).		

4	Dinámica de las comunidades biológicas 4.1 Dinámica temporal de las comunidades. 4.2 Cambios estacionales de las comunidades. 4.3 Disturbios vs perturbación. 4.4 Sucesión ecológica: mecanismos y modelos de la sucesión.	
5	Interacciones entre ensamblajes 5.1 Interacciones multitróficas. 5.2 Atributos de las redes de interacciones. 5.3 Factores que determinan su estructura. 5.4 Efectos en cascada “bottom-up” y “top-down” de interacciones multiespecíficas.	
6	Metacomunidades 6.1 Definición de metacomunidades. 6.2 Problemas relevantes de las metacomunidades.	
7	Manejo y conservación de comunidades 7.1 Restauración ecológica. 7.2 Servicios ecosistémicos de las comunidades. 7.3 Respuesta de las comunidades a la acción antrópica y al cambio climático.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesional		
Título o grado	Profesional con formación en Ecología y Biología.	
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley		
Gardener, M. (2014). Community ecology. Analytical methods using R and excel. Exeter: Pelagic Publishing.		
Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. New York: Oxford University Press.		
Mittelbach, G.G. & McGill, B.J. (2019). Community ecology. Oxford: Oxford University Press.		
Morin, P. (2011). Community ecology. Oxford: Wiley-Blackwell Science Inc.		
Saleem, M. (2015). Microbiome community ecology. Fundamentals and applications. New York: Springer.		
Vellend, M. (2016). The theory of ecological communities. Princeton: Princeton University		

Press.

Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). Community ecology: processes, models, and applications. New York: Oxford University Press.

Bibliografía complementaria

Bertness, M., Bruno, J., Carson, R. & Stachowicz J. (2013). Marine community ecology and conservation. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.

Cadotte, M.W. & Davies, T.J. (2016). Phylogenies in ecology: a guide to concepts and methods. Princeton: Princeton University Press.

Del Val, E. & Boege, K. (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas. México: Fondo de Cultura Económica.

Hubbell, S.P. (2001). The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton and Oxford: Princeton University Press.

Jongman, R.H.G, Ter Braak, C.J.F & Van Tongeren, O.F.R. (2005). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge: Cambridge University Press.

Leibold, M.A. & Chase, J.M. (2018). Metacommunity ecology. Princeton: Princeton University Press.

Levin, S.A. (2009). The Princeton guide to ecology. New Jersey: Princeton University Press.

Losos, J.B. & Ricklefs, R.E. (2010). The theory of island biogeography revisited. Princeton and Oxford: Princeton University Press.

McPeck, M.A. (2017). Evolutionary community ecology. Princeton: Princeton University Press.

Medel, R., Marcelo, A.A. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, S.A.

Ohgushi, T. Wurst, S.N. & Johnson, S.N. (2018). Aboveground-belowground community ecology. Cham: Springer.

Weither, E. & Keddy, P. (2004). Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats. Cambridge: Cambridge University Press.

Wesley, D. & Rico-Gray, V. (2018). Ecological networks in the tropics. An integrative overview of species interactions from some of the most species-rich habitats on earth. Cham: Springer.

Whittaker, R.J. & Fernández-Palacios, J.M. (2007). Island biogeography: ecology, evolution and conservation. Oxford: Oxford University Press.

Worm B. & Tittensor D.P. (2018). A theory of global biodiversity. Princeton: Princeton University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Servicios Ecosistémicos

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar, clasificar y valorar los servicios ecosistémicos, así como describir los factores que ocasionan variaciones en la provisión de estos servicios y las acciones necesarias para su preservación.

Objetivos específicos:

1. Analizar el concepto de servicios ecosistémicos y brindar el marco conceptual necesario para su clasificación.
2. Identificar las relaciones existentes entre los procesos que ocurren en los ecosistemas y los servicios que brindan.
3. Identificar los factores determinantes de la variación en la provisión de servicios ecosistémicos (naturales y antropogénicos).
4. Discutir acerca de las herramientas metodológicas utilizadas para la valoración de los servicios ecosistémicos e identificar los retos asociados a dicha valoración.
5. Discutir acerca de las normas sociales y regulaciones necesarias para la preservación de los servicios ecosistémicos e identificar, en México, los instrumentos políticos e instituciones involucradas en su preservación.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a los servicios ecosistémicos	8	0
2	Bases ecológicas de los servicios ecosistémicos	10	0
3	Valoración de los servicios ecosistémicos	10	0
4	Sociedad, gobernanza y servicios ecosistémicos	10	0
5	Preservación de los servicios ecosistémicos	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	<p>Introducción a los servicios ecosistémicos</p> <p>1.1. Definición y clasificación de los servicios ecosistémicos.</p> <p>1.2. Servicios de provisión (alimentos, agua potable, leña, fibras, bioquímicos, recursos genéticos).</p> <p>1.3. Servicios de regulación (regulación climática, de enfermedades, hídrica y polinización).</p> <p>1.4. Servicios culturales (espirituales y religiosos, recreacionales, educativos y relacionados a la herencia cultural).</p> <p>1.5. Servicios de soporte (formación de suelos, ciclo de nutrientes y producción primaria).</p>
2	<p>Bases ecológicas de los servicios ecosistémicos</p> <p>2.1. Relación entre la biodiversidad, las funciones del ecosistema y los servicios ecosistémicos que brinda.</p> <p>2.2. Variación espacial y temporal de los procesos ecosistémicos y los servicios que brindan.</p> <p>2.3. Servicios provistos por los principales biomas.</p> <p>2.4. Síntesis del "Millennium Ecosystem Assessment".</p>
3	<p>Valoración de los servicios ecosistémicos</p> <p>3.1. Métodos empleados para la valoración económica de los servicios ecosistémicos: una visión crítica.</p> <p>3.2. Aproximaciones económicas para la valoración de los servicios ecosistémicos.</p> <p>3.3. Valoración no comercial y ética de los servicios ecosistémicos.</p>

	3.4. Retos asociados a la valoración de los servicios ecosistémicos.	
4	<p>Sociedad, gobernanza y servicios ecosistémicos</p> <p>4.1. Factores sociales (ej. económicos, demográficos, políticos, sociales, legales y tecnológicos) que modifican la toma de decisiones para la provisión de servicios ecosistémicos.</p> <p>4.2. Los servicios ecosistémicos y la pobreza.</p> <p>4.3. Instrumentos y políticas para preservar los servicios ecosistémicos: estado actual y dirección futura.</p> <p>4.4. Políticas e instituciones en México asociadas al manejo y preservación de los servicios ecosistémicos.</p> <p>4.5. Organizaciones y redes globales.</p>	
5	<p>Preservación de los servicios ecosistémicos</p> <p>5.1. Evaluación del estado actual de los servicios ecosistémicos y tendencias futuras.</p> <p>5.2. La diversidad biológica y la preservación de los servicios ecosistémicos: retos y riesgos en el uso de la biodiversidad.</p> <p>5.3. El papel del manejo (ej. cambio de uso del suelo, intensidad de cosecha, uso de insumos) en la provisión de servicios ecosistémicos.</p> <p>5.4. Pago por servicios ecosistémicos.</p> <p>5.5. La educación y la preservación de los servicios ecosistémicos.</p>	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesional		
Título o grado	Profesional con formación en Ecología y Biología.	
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia, debe contar con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Capra, F. (2002). The hidden connections – integrating the biological, cognitive and social dimensions of life into a science of sustainability. Doubleday Press.		
Chapin III, F.S., Matson, P.A., Vitousek, P. & Chapin, M.C. (2012). Principles of terrestrial ecosystem ecology. Berlin: Springer-Verlag.		
Conabio. (2008). Capital natural de México, vol. III: políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la		

Biodiversidad.

- Conabio. (2009). Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Cork, S., Shelton, D., Binning, C. & Parry, R. (2001). A framework for applying the concept of ecosystem services to natural resource management in Australia. En Rutherford I., Sheldon F., Brierley G. & Kenyon C. (Eds.). Third Australian stream management conference. Australia: Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology, Brisbane.
- Daily, G.C. (1997). Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Washington, D.C.: Island Press.
- Heal, G. (2000). Nature and the marketplace: Capturing the value of ecosystem services. Washington, D.C.: Island Press.
- Mark E. (2017). Ecosystem services: key issues. Routledge
- Millennium Assessment. (2003). Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Washington, D.C.: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, D.C.: Island Press.
- Mooney, H.A. & Ehrlich, P.R. (1997). Ecosystem services: a fragmentary history. Pages 11–19 in G. C. Daily (Ed.). Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Washington, D.C.: Island Press.
- National Research Council. (2005). Valuing ecosystem services: Toward better environmental decision-making. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Sarukhán J. et al (2017). Capital Natural de México, Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sarukhán J. et al. (2012). Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Schröter M. et al. (2019). Atlas of ecosystem services: drivers, risks and societal responses. Kindle

Bibliografía complementaria

- Biggs R. *et al.* (2015). Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems. Cambridge University Press.
- Daily, G.C. *et al.* (2000). The value of nature and the nature of value. *Science* 289:395–396.
- Daily, G.C., Ellison, K. (2002). The new economy of nature: The quest to make conservation profitable. Washington D.C.: Island Press.
- De Groot R.S., Wilson M.A. & Boumans M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41:393–408.
- Jax K. *et al.* (2013). Ecosystem services and ethics. *Ecological Economics* 93:260-268. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.06.008
- Ruhl, J.B., Kraft, S.E. & Lant, C.L. (2007). The law and policy of ecosystem services. Washington D.C.: Island Press.
- Sarukhán J. *et al.* (2009). Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Wall D.H. *et al.* (2012). Soil ecology and ecosystem services. Oxford: Oxford University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología del Paisaje

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x) P () T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar y caracterizar los patrones espaciales que se presentan en el paisaje y entender como estos pueden determinar los procesos que ocurren en los sistemas ecológicos.

Objetivos específicos:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar los atributos del paisaje (composición y configuración). 2. Identificar que agentes determinan los atributos del paisaje. 3. Evaluar la dinámica del paisaje, siendo capaces de identificar los factores que modulan los cambios temporales en el mismo. 4. Evaluar como los atributos del paisaje determinan procesos ecológicos a diferentes niveles de organización (ej. poblaciones, comunidades, ecosistemas). 5. Determinar las implicaciones de las relaciones entre los patrones espaciales y los procesos ecológicos para la conservación y manejo de ecosistemas. 			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la ecología del paisaje	6	0
2	Factores que determinan los atributos del paisaje	10	0
3	Caracterización de los atributos del paisaje	12	0
4	Dinámica del paisaje	12	0
5	Implicación de los atributos del paisaje para procesos ecológicos	8	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a la ecología del paisaje 1.1 Definición y ámbito de la ecología del paisaje. 1.2 Definición e historia del concepto de paisaje. 1.3 La escala: concepto, problemas de escala e implicaciones prácticas.		
2	Factores que determinan los atributos del paisaje 2.1 Factores abióticos. 2.2 Interacciones bióticas. 2.3 Disturbios y sucesión.		
3	Caracterización de los atributos del paisaje 3.1 Datos empleados para los análisis del paisaje. 3.2 Modelos de la estructura del paisaje. 3.3 Cuantificación de los atributos del paisaje.		
4	Dinámica del paisaje 4.1 Influencia del paisaje en el patrón de disturbio. 4.2 Influencia del disturbio en el patrón del paisaje. 4.3 Concepto de “equilibrio del paisaje”.		

	4.4 Modelación de la dinámica del paisaje.	
5	Implicaciones de los atributos del paisaje para los procesos ecológicos. 5.1 Respuesta de las poblaciones y comunidades a los atributos del paisaje. 5.2 Genética del paisaje. 5.3 Procesos ecosistémicos en el paisaje. 5.4 Ecología del paisaje aplicada. 5.5 Fronteras del conocimiento en la ecología del paisaje.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	()	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesional con formación en Ecología, Biología y Geografía.	
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia debe contar con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Botequilha Leitão, A., Miller, J., Ahern, J. & McGarigal, K. (2006). Measuring landscapes: a planner's handbook. Washington: Island Press.		
Farina, A. (2007). Principles and methods in landscape ecology: towards a science of the landscape. Berlin: Springer-Verlag.		
Gergel, S.E. & Turner, M.G. (2017). Learning landscape ecology. A practical guide to concepts and techniques. New York: Springer-Verlag.		
Pittman, S.J. (2018). Seascape ecology. Oxford: Wiley-Blacwell.		
Turner, M.G., & Gardner, R.H. (2015). Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. New York: Springer.		
With, K.A. (2019). Essentials of landscape ecology. Oxford: Oxford University Press.		
Bibliografía complementaria		
Hilty, J.A., Keeley, A.T.H., Lidicker, W.Z. Jr. & Merenlender, A.M. (2019). Corridor ecology: linking landscapes for biodiversity, conservation, and climate adaptation. Washington: Island Press.		
Horning, N., Robinson, J.A., Sterling, E.J., Turner, W. & Spector, S. (2010). Remote sensing for ecology and conservation: a handbook of techniques. Oxford: Oxford University Press.		
Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. & Van Tongeren, O.F.R. (1995). Data analysis in community and landscape ecology. New York: Cambridge University Press.		
Köhl, M., Magnussen, S. & Marchetti, M. (2006). Sampling methods, remote sensing and gis multiresource forest inventory. Berlin: Springer-Verlag.		

- Lindenmayer, D.B. & Hobbs, R.J. (2007). *Managing and designing landscapes for conservation: moving from perspectives to principles*. Malden: Blackwell Publishing.
- Lopez, R.D. & Frohn, R.C. (2018). *Remote sensing for landscape ecology. Monitoring, modeling, and assessment of ecosystems*. Boca Raton: CRC Press.
- Ross, M.A., Turner, M.G., Mladenoff, D.J. & Wiens, J.A. (2006). *Foundation papers in landscape ecology*. New York: Columbia University Press.
- Wiens, J.A. & Moss, M.R. (2005). *Issues and perspectives in landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wu, J. & Hobbs, R.J. (2007). *Key topics in landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biodiversidad VI. Animales

Clave	Semestre 4	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir la evolución de los animales a través de la biología comparada y determinar su importancia ecológica.

Objetivos específicos:

1. Analizar los conceptos unificadores en zoología para la interpretación de la diversidad animal.
2. Reconocer la diversidad morfológica de los animales.
3. Comparar la variedad de formas y funciones de los diferentes grupos animales para entender la evolución de cada grupo.
4. Identificar las novedades evolutivas asociadas a la evolución y a la radiación de los diferentes grupos animales.
5. Describir la ecología de especies representativas de los principales grupos de animales.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al reino animal	3	0
2	Los primeros animales: metazoarios y animales con simetría radial	4	5
3	Animales bilaterales acelomados y pseudocelomados	4	5
4	Primeros animales celomados: moluscos y anélidos	4	5
5	Protostomados menores y lofoforados	4	5
6	Artrópodos no hexápodos	4	5
7	Artrópodos hexápodos	4	5
8	Deuterostomados y los primeros vertebrados	5	5
9	Primeros vertebrados terrestres: anfibios	6	6
10	Amniotas: reptiles, aves y mamíferos	6	7
11	Origen y evolución del hombre	4	0
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a l reino animal 1.1 Características generales del reino animal. 1.2 Niveles de organización de la complejidad animal. 1.3 Desarrollo. 1.3.1 Las capas embrionarias. 1.3.2 Protostomados y deuterostomados. 1.3.3 Celoma. 1.4 Planes corporales. 1.5 Taxonomía y nomenclatura para la clasificación animal. 1.6 Diversidad y filogenia del reino animal: principales grupos.
2	Los primeros animales: metazoarios y animales con simetría radial 2.1 Multicelularidad y origen de los metazoarios. 2.2 Novedades evolutivas. 2.3 Evolución de la simetría radial. 2.4 Caracteres generales y linajes principales.

3	<p>Animales bilaterales acelomados y pseudocelomados</p> <p>3.1 Novedades evolutivas.</p> <p>3.2 Evolución del pseudoceloma.</p> <p>3.3 Caracteres generales y linajes principales.</p>
4	<p>Primeros animales celomados: moluscos y anélidos</p> <p>4.1 Origen del celoma y otras novedades evolutivas.</p> <p>4.2 Metamerismo y otras novedades evolutivas.</p> <p>4.3 Caracteres generales y linajes principales.</p>
5	<p>Protostomados menores y Lofoforados</p> <p>5.1. Novedades evolutivas y problemas con su clasificación.</p> <p>5.2 Caracteres generales y principales linajes.</p>
6	<p>Artrópodos no hexápodos</p> <p>6.1 Introducción y conceptos generales: modelo corporal.</p> <p>6.2 Monofilia de Arthropoda y novedades evolutivas.</p> <p>6.3 Filogenia general de los artrópodos: introducción al clado Pancrustacea.</p> <p>6.4 Caracteres generales y principales linajes.</p> <p>6.5 Filogenia y radiación adaptativa.</p>
7	<p>Artrópodos hexápodos</p> <p>7.1 Tagmiosis, metamorfosis y otras novedades evolutivas.</p> <p>7.2 Los hexápodos basales: caracteres generales y sistemática.</p> <p>7.3 Grandes radiaciones adaptativas de los Insectos: Pterigota, Neoptera y Holometábola.</p> <p>7.4 Caracteres generales y linajes principales de Insectos.</p>
8	<p>Deuterostomados y los primeros vertebrados</p> <p>8.1 Introducción a los deuterostomados y radiación basal.</p> <p>8.2 Novedades evolutivas.</p> <p>8.3 Evolución del clado Chordata.</p> <p>8.4 Grupos basales de vertebrados: origen y relaciones de los principales linajes de peces.</p> <p>8.5 Radiación adaptativa de los teleósteos.</p> <p>8.6 Caracteres generales y linajes principales.</p>
9	<p>Primeros vertebrados terrestres: anfibios</p> <p>9.1 Modificaciones para la vida fuera del agua.</p> <p>9.2 Primeros vertebrados terrestres: el clado Tetrapoda. Radiación de los anfibios modernos: Lissamphibia.</p> <p>9.3 Novedades evolutivas.</p> <p>9.4 Caracteres generales de los linajes principales.</p>
10	<p>Amniotas: reptiles, aves y mamíferos</p> <p>10.1 Independencia del medio acuático: el clado Amniota.</p> <p>10.2 Origen y radiación adaptativa de los reptiles.</p> <p>10.3 Sistemática y dicotomía basal reptiliana: anápsidos y diápsidos.</p> <p>10.4 Caracteres generales de los principales grupos de reptiles.</p> <p>10.5 Origen y evolución de las aves.</p> <p>10.6 Novedades evolutivas y caracteres generales de los linajes principales.</p> <p>10.7 Origen y evolución de los mamíferos.</p> <p>10.8 Novedades evolutivas y caracteres generales de los distintos grupos de mamíferos: monotremas, marsupiales y placentarios.</p>
11	<p>Origen y evolución del hombre.</p>

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología.		
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Hickman Jr. C.P., Keen S.L., Eisenhour D.J., Larson A. & l'Anson H. (2017). Integrated principles of zoology (17th ed.). New York: McGraw-Hill.			
Hickman Jr. C.P., Keen S.L., Larson A. & Eisenhour D.J. (2018). Animal Diversity (8va ed.) Mc Graw-Hill.			
Holley D. (2016). General Zoology. Investigating the Animal World. Dog Ear Publishing.			
Miller S.A. & Tupper T.A. (2018). Zoology (11th ed.) McGraw-Hill Education. New York USA.			
Padilla, A.F. & Cuesta, L.A.E. (2003). Zoología aplicada. España: Ediciones Díaz Santos.			
Bibliografía complementaria			
Breed M. & Moore J. (2015). Animal Behavior. (2 nd ed.) Elsevier. Academic Press. USA.			
DeVere, B.L. (2010). Fish and wildlife: principles of zoology and ecology (3rd edition) Canada: Delmar CENGAGE Learning.			
Gaston, K.J. & Spicer, J.J. (2004). Biodiversity. An introduction (2nd ed.). Oxford: Blackwell.			
Gullan, P.J. & Cranston, P.S. (2010). The insects: an outline of entomology. (4th ed.). Oxford: Blackwell Publishing.			
Helfman G.S., Collette B.B., Facey D. E. & Bowen B.W. (2009). The Diversity of Fishes. Biology, Evolution and Ecology. Wiley –Blackwell.			
Herrera, C.M. & Pellmyr, O. (2002). Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Oxford, Blackwell Publishing.			
Minelli A., Boxshall G. & Fusco G. (2013). Arthropod Biology and Evolution. Molecules, Development, Morphology. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG. Berlin, Germany.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Estadística Aplicada a la Ecología II

Clave	Semestre 4	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (X)

Asignatura antecedente	Estadística Aplicada a la Ecología I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar diferentes técnicas de estadísticas multivariada para dar respuesta a preguntas y problemas ecológicos.

Objetivos específicos:			
1. Utilizar los conceptos fundamentales del análisis multivariado. 2. Obtener conclusiones mediante pruebas de hipótesis a través de técnicas de estadística multivariada. 3. Diferenciar atributos y propiedades de diferentes grupos a través del procesamiento de datos. 4. Determinar los alcances de las diferentes técnicas de análisis utilizando estadística multivariada.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al análisis multivariado	8	0
2	Regresión múltiple	10	12
3	Análisis de varianza multivariado (MANOVA)	10	12
4	Análisis de ordenamiento	10	12
5	Análisis de clasificación	10	12
Subtotal		48	48
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción al análisis multivariado 1.1 ¿Que son los análisis multivariados? 1.2 Análisis multivariados en términos estadísticos. 1.3 Conceptos básicos de análisis multivariados. 1.4 Significancia estadística vs poder estadístico. 1.5 Tipos de error estadísticos y poder estadístico. 1.6 Clasificación de técnicas multivariadas. 1.7 Interpretación de análisis multivariados.		
2	Regresión múltiple 2.1 Predicciones utilizando múltiples variables independientes. 2.2 Objetivos de la regresión múltiple. 2.3 Diseño: selección de variables dependientes e independientes. 2.4 Supuestos del análisis de regresión múltiple. 2.5 Estimación del modelo de regresión. 2.6 Interpretación de la regresión múltiple: coeficientes de regresión. 2.7 Prueba general de ajuste y validación de resultados. 2.8 Aplicaciones en ecología.		
3	Análisis de varianza multivariado (MANOVA) 3.1 MANOVA: extensión de métodos univariados para probar diferencias en grupos. 3.2 Procedimientos multivariados y diseño de análisis. 3.3 Objetivos de MANOVA. 3.4 Estimación del modelo de MANOVA y prueba general de ajuste. 3.5 Interpretación y validación de resultados del MANOVA.		

	3.6 Aplicaciones en ecología.	
4	Análisis de Ordenamiento 4.1 Introducción. 4.2 Tipos de análisis. 4.3 Análisis de Componentes Principales. 4.4 Análisis Factorial. 4.5 Análisis de Correspondencia y de correlación canónica. 4.6 Escalamiento multidimensional no métrico. 4.7 Ventajas y desventajas de la ordenación. 4.8 Aplicaciones en ecología.	
5	Análisis de Clasificación 5.1 Introducción. 5.2 Elección de un método de clasificación o agrupación. 5.3 Tipos de análisis. 5.4 Análisis de Cluster. 5.5 Análisis discriminante. 5.6 Ventajas y desventajas de la clasificación. 5.7 Aplicaciones en ecología.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Anderson, M.J. (2017). Permutational multivariate analysis of variance (PERMANOVA). In Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (eds N. Balakrishnan, T. Colton, B. Everitt, W. Piegorisch, F. Ruggeri and J. L. Teugels). doi:10.1002/9781118445112.stat07841		
Borcard, D., Gillet F., Legendre, P. (2012). Numerical ecology with R (Use R!). New York: Springer.		
Clarke, K.R., Gorley, R.N., Somerfield, P.J. & Warwick, R.M. (2014). Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation (3rd edition). Plymouth: PRIMER-E, Ltd.		

Gotelli, N. J. & Ellison, A.M. (2012). A Primer of ecological statistics. Sunderland Ma.: Sinauer Associates, Inc.

Legendre, P., & Legendre, L. (2012). Numerical ecology (3th edition). Amsterdam: Elsevier.

Bibliografía complementaria

Quinn, G. & Keough, M. (2002). Experimental design and data analysis for biologists
Cambridge: Cambridge University Press.

Wickham, H. (2016). ggplot2: Elegant graphics for data analysis. New York: Springer
International Publishing.

Wickham, H. & Golemund, G. (2017). R for data science: import, tidy, transform, visualize, and
model Data. California: O'Reilly Media.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T ()	P (x)	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación	
Ninguna ()	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:
 Determinar la importancia de las colecciones científicas y el tipo de investigación que puede llevarse a cabo en éstas.

Objetivos específicos:			
1. Describir en qué consiste una colección científica y lo que se requiere para mantenerla.			
2. Descubrir el tipo de información que proveen las colecciones científicas y la investigación que se puede llevar a cabo con base en esta información.			
3. Identificar los diferentes tipos de colecciones científicas.			
4. Identificar los tipos de microscopios, y reconocer la importancia de la microscopia en la investigación en colecciones científicas.			
5. Desarrollar un proyecto de investigación con datos obtenidos en colecciones científicas.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Insectos	0	12
2	Peces	0	12
3	Organismos marinos: equinodermos, moluscos y crustáceos	0	12
4	Anfibios y reptiles	0	12
5	Mamíferos y aves	0	12
6	Colecciones de DNA y tejidos	0	12
7	Proyecto de Investigación	0	24
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Insectos 1.1 Visita guiada a la Colección Nacional de Insectos, Instituto de Biología. 1.2 Técnicas de colecta. 1.3 Conservación de material. 1.4 Identificación de ejemplares. 1.5 Bases de datos.		
2	Peces 2.1 Visita guiada a la Colección Nacional de Peces, Instituto de Biología. 2.2 Técnicas de colecta. 2.3 Conservación de material. 2.4 Identificación de ejemplares. 2.5 Bases de datos.		
3	Organismos marinos: equinodermos, moluscos y crustáceos 3.1 Visita guiada a las colecciones, Instituto de Biología. 3.2 Técnicas de colecta. 3.3 Conservación de material. 3.4 Identificación de ejemplares. 3.5 Bases de datos		
4	Anfibios y reptiles 4.1 Visita guiada a la Colección Nacional de anfibios y reptiles, Instituto de Biología. 4.2 Técnicas de colecta.		

	4.3 Conservación de material. 4.4 Identificación de ejemplares. 4.5 Bases de datos.	
5	Mamíferos y aves 5.1 Visita guiada a la Colección Nacional de anfibios y reptiles, Instituto de Biología. 5.2 Técnicas de colecta. 5.3 Conservación de material. 5.4 Identificación de ejemplares. 5.5 Bases de datos.	
6	Colecciones de DNA y tejidos 6.1 El Genbank y el proyecto del Código de Barras de la Vida. 6.2 Bases de datos. 6.3 Preparación de material y extracción de DNA. 6.4 Técnicas de extracción de DNA. 6.5 PCR y análisis de secuencias. 6.6 Depósito de secuencias en bases de datos.	
7	Proyecto de Investigación con base en información de herbarios 7.1 Elección de tema de investigación. 7.2 Planteamiento de preguntas. 7.3 Toma de datos. 7.4 Análisis de datos. 7.5 Interpretación de resultados. 7.6 Elaboración de reporte	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	()	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de prácticas de campo Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Díaz Gamboa, L., May, D., Gallardo, A., Cedeño, R., González, V., Chiappa, X. & Yañez-Arenas, C.		

- (2019). Catálogo de Reptiles de la península de Yucatán. UNAM.
- Gibb, T & Oseto, C. (2019). *Insect Collection and Identification* (2nd Edition). Academic Press.
- Hainfeld, J.F. & Wall, J.S. (1988). High resolution electron microscopy for structure and mapping. *Basic Life Sci* 46: 131–47.
- Hoese, H. D., & Moore, R. H. (1977). *Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana, and adjacent waters*. Texas A&M University.
- Joy D.C. (2003). *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis*. (3ra ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Kaplan, E. H. (1988). *A field guide to southeastern and Caribbean seashores: Cape Hatteras to the Gulf coast, Florida, and the Caribbean* (Vol. 36). Houghton Mifflin Harcourt.
- Lipson, S.G., Lipson, A. & Lipson, H. *Optical physics* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Lorenzo, C., Espinoza, E., Briones, M. & Cervantes, F.A. (2006). *Colecciones mastozoológicas de México*. México: Instituto de Biología, UNAM.
- McEachran, J. D., & Fechhelm, J. D. (2010). *Fishes of the Gulf of Mexico, volume 2: Scorpaeniformes to Tetraodontiformes*. University of Texas Press.
- Mertz, J. (2009). *Introduction to optical microscopy*. Roberts and company publishers.
- Murphy, D.B. & Davidson, M.W. (2012). *Fundamentals of light microscopy and electronic imaging*. (2da ed.). New York: Wiley-Blackwell.
- Pawley, J. (2006). *Handbook of biological confocal microscopy*. (3ra ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. (2015). *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen I: AVES*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F
- Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. (2015). *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F
- Sluder, G. & Wolf, D.E. (2013). *Digital Microscopy* (vol. 11) (4ta ed.). New York: Academic Press.
- Winker, K., Fall, B.A., Klicka, J.T., Parmelee, D.F. & Tordoff, H.B. (1991). The importance of avian collections and the need for continued collecting. *Loon* 63: 238-246.

Bibliografía complementaria

- Crewe, A.V., Isaacson, M. & Johnson, D. (1969). A simple scanning electron microscope. *Rev. Sci. Inst.* 40: 241–246
- Nebesářová, J. & Vancová, M. (2007). How to observe small biological objects in low-voltage electron microscope. *Microscopy and Microanalysis* 13:248–249.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo IV

Clave	Semestre 4	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Básica		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T ()	P (x)	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ecología de Campo III
Asignatura subsecuente	Ecología de Campo V

Objetivo general:

Aplicar la metodología científica para el planteamiento y solución de problemas ecológicos en diferentes ecosistemas.

Objetivos específicos:			
1. Determinar la importancia del método científico en la investigación científica.			
2. Identificar los diferentes métodos de muestreo en campo necesarios para analizar la biodiversidad de un sitio.			
3. Argumentar la importancia de la colecta científica y su normatividad.			
4. Aplicar y manejar diversas técnicas de colecta para diferentes grupos de organismos.			
5. Aplicar las técnicas de preservación y montaje de los organismos colectados.			
6. Elaborar un informe siguiendo la estructura del informe científico.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	0	6
2	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 1: Bosque tropical	0	20
3	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 2: Ecosistema marino (litoral)	0	20
4	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 3: Bosque mesófilo	0	20
5	Montaje de organismos	0	12
6	Elaboración de informe científico	0	18
Subtotal		0	96
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Inventarios como herramientas de análisis de la biodiversidad. 1.2 Técnicas de colecta para diferentes grupos de organismos. 1.3 Importancia de la colecta científica y normatividad. 1.4 Libreta de campo. 1.5 Asignación de proyectos.		
2	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 1: Bosque tropical 2.1 Introducción al ecosistema. 2.2 Técnicas de colecta de angiospermas. 2.3 Técnicas de colecta de insectos. 2.4 Técnicas de colecta de roedores. 2.5 Técnicas de colecta de murciélagos. 2.6 Técnicas de colecta de aves. 2.7 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.		
3	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 2: Ecosistema marino (litoral) 3.1 Introducción al ecosistema. 3.2 Técnicas de colecta de algas. 3.3 Técnicas de colecta de equinodermos. 3.4 Técnicas de colecta de crustáceos.		

	3.5 Técnicas de colecta de moluscos. 3.6 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.
4	Inventariado de biodiversidad en ecosistema 3: Bosque mesófilo de montaña 4.1 Introducción al ecosistema. 4.2 Técnicas de colecta de plantas, hongos y líquenes. 4.3 Técnicas de colecta de animales. 4.4 Técnicas de preservación de los organismos colectados. 4.5 Toma de datos de proyecto de investigación asignado.
5	Montaje de organismos 5.1 Técnicas de montaje para diferentes grupos de organismos. 5.2 Aplicación de las técnicas de montaje para alguno de los organismos colectados.
6	Elaboración de informe científico 6.1 Análisis de datos. 6.2 Descripción de resultados. 6.3 Elaboración de reporte. 6.4 Presentación oral y escrita de reporte.
Estrategias didácticas	
Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)
Trabajo en equipo	(x)
Lecturas	(x)
Trabajo de investigación	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)
Prácticas de campo	(x)
Aprendizaje por proyectos	(x)
Aprendizaje basado en problemas	(x)
Casos de enseñanza	()
Otras (especificar)	(x)
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología.
Bibliografía básica	
Gaviño, G., Juárez, C. & Figueroa, H. (1995). Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo (2da ed.). México: Limusa. Noriega Editores.	
Hawkswort D. (2010). Methods and Practice in Biodiversity Conservation. Series: Topics in Biodiversity and Conservation. Springer.	
Hill D., Fasham M., Tucker G., Shewry M. & Shaw P. (2005). Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press.	
Magurran, A.E. & McGill B. (2011) Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment. Oxford University Press. New York USA.	

McComb B., Zuckerberg B., Vesely D. & Jordan C. (2010). Monitoring Animal Populations and Their Habitats A Practitioner's Guide. Oregon State University.

Bibliografía complementaria

Chavez L.R. & Rocha R.A. (2016). Poblaciones ecológicas. Métodos de estudio. FES Iztacala-UNAM. México.

Clark M.R., Consalvey M. & Rowden A.A. (2016). Biological sampling in the Deep Sea. Wiley Blackwell. UK.

Gallina Tessaro S. (2015). Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Gallina Tessaro S. & López González C.A. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la Fauna. INECOL A.C. & UAQ.

QUINTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biogeografía

Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los principales patrones de distribución geográfica de las especies y las causas que determinan su distribución actual.

Objetivos específicos:

1. Identificar los principales términos y conceptos biogeográficos.

2. Reconocer los principales patrones de distribución de los organismos.
3. Identificar los procesos asociados con la distribución de los organismos.
4. Describir la dinámica espacio-temporal de los patrones de distribución de los organismos.
5. Relacionar la distribución actual de los organismos con los factores ecológicos.
6. Analizar las principales herramientas metodológicas utilizadas en el estudio de la distribución geográfica de los organismos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la biogeografía	2	0
2	Los organismos y las áreas de distribución	6	0
3	Dinámica de la tierra	6	0
4	Glaciaciones	6	0
5	Patrones geográficos de la biodiversidad	6	0
6	Procesos en biogeografía	8	0
7	Biogeografía histórica	8	0
8	Biogeografía de islas	6	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la Biogeografía 1.1 ¿Qué es Biogeografía? 1.2 Fundamentos históricos, conceptuales y metodológicos. 1.3 Las colecciones de historia natural como fuente de información primaria. 1.4 Relación con otras áreas del conocimiento. 1.5 Importancia de la Biogeografía.
2	Los organismos y las áreas de distribución 2.1 Individuos y poblaciones. 2.2 La especie como unidad fundamental. 2.3 Otras unidades de estudio. 2.4 Conceptos de área de distribución. 2.5 Factores físicos y ecológicos que determinan la distribución de los organismos. 2.6 Los biomas. 2.7 Límites de la distribución geográfica de las especies. 2.8 Dinámica de las áreas de distribución. 2.9 Ocupación del área disponible.
3	Dinámica de la tierra 3.1 La escala geológica del tiempo. 3.2 Métodos para la estimación de la edad geológica. 3.3 Registro fósil. 3.5 Deriva continental y tectónica de placas. 3.6 Principales eventos geológicos.
4	Glaciaciones

	4.3 Eventos geológicos y cambios climáticos. 4.4 Las glaciaciones y sus repercusiones sobre la distribución geográfica de los organismos. 4.6 Consecuencias de las glaciaciones. 4.5 Refugios.		
5	Patrones geográficos de la biodiversidad 5.1 El concepto de endemismo y su valor en biogeografía. 5.2 Provincialismo y regiones biogeográficas. 5.3 Zonas de transición. 5.4 Disyunción.		
6	Procesos en biogeografía 6.1 Especiación. 6.2 Extinción. 6.3 Dispersión. 6.4 Radiación adaptativa. 6.5 La expansión de rangos. 6.6 Mecanismos de dispersión. 6.7 Tipos de barreras. 6.8 Rutas de dispersión e intercambio biótico.		
7	Biogeografía histórica 7.1 Propuestas para la interpretación histórica de las distribuciones geográficas. 7.2 Dispersalismo. 7.3 Biogeografía vicariante. 7.4 Panbiogeografía. 7.5 Filogeografía.		
8	Biogeografía de islas 8.1 Modelo de Equilibrio en Islas. 8.2 Biotas fuera del equilibrio. 8.3 Comunidades insulares. 8.4 Tendencias evolutivas en islas. 8.5 Ciclo del taxón.		
Estrategias didácticas			
Evaluación del aprendizaje			
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Reporte de lecturas	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y Geografía.
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
Brown, J. (2003). Macroecología. México: Fondo de Cultura Económica.	
Cox, C. B., Moore, P. D., & Ladle, R. (2016). Biogeography: an ecological and evolutionary approach. John Wiley & Sons.	
Espinosa, D.E. <i>et al.</i> (2002). Introducción al análisis de patrones en Biogeografía Histórica. México: Las Prensas de Ciencias, UNAM.	
Ladle, Richard and Robert J. Whittaker, eds. Conservation biogeography. John Wiley & Sons, 2011.	
Lomolino MV, Riddle BR, Whittaker RJ (2017) Biogeography: biological diversity across space and time, 5th edn. Sinauer Associates Inc, Sunderland.	
Morrone, J.J. (2001). Sistemática, biogeografía, evolución. Los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio. México: Las Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM.	
Peterson, A. T. & Soberón, J. (2012). Species distribution modeling and ecological niche modeling: getting the concepts right. <i>Natureza & Conservação</i> , 10(2), 102-107.	
Peterson, A. T., Soberón, J., Pearson, R. G., Anderson, R. P., Martínez-Meyer, E., Nakamura, M., & Araújo, M. B. (2011). Ecological niches and geographic distributions (MPB-49) (Vol. 56). Princeton University Press.	
Serra-Diaz, J. M., & Franklin, J. (2019). What's hot in conservation biogeography in a changing climate? Going beyond species range dynamics. <i>Diversity and Distributions</i> , 25(4), 492-498.	
Zunino, M. & Zullin, A. (2003). Biogeografía: La dimensión espacial de la evolución. México: Fondo de Cultura Económica.	
Bibliografía complementaria	
Bueno, H.A. & Llorente, B.J. (2000). Una visión histórica de la biogeografía dispersionista con críticas a sus fundamentos. <i>Caldasia</i> 22: 161-184.	
Llorente-Bousquets, J., & Morrone, J. J. (Eds.). (2001). Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Unam.	
Llorente, B.J. et al. (2000). Historia del desarrollo y la recepción de las ideas panbiogeográficas de León Croizat. <i>Rev. Acad. Colomb. Cienc.</i> 24 (93): 549-577.	
Morrone, J.J. (2004). Evolutionary biogeography: an integrative approach with case studies. New York: Columbia University Press.	
Whittaker, R. J., Araújo, M. B., Jepson, P., Ladle, R. J., Watson, J. E., & Willis, K. J. (2005). Conservation biogeography: assessment and prospect. <i>Diversity and distributions</i> , 11(1), 3-23.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Global				
Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	6 semanas
			Campo de conocimiento	Ecología
			Etapa	Intermedia
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ()		Horas	
			Semana	Semestre
			Teóricas 8	Teóricas 48
			Prácticas 0	Prácticas 0
			Total 8	Total 48

Seriación	
Ninguna (x)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Caracterizar los patrones y los procesos ecológicos a escala global identificando los principales agentes de cambio que operan sobre los mismos.

Objetivos específicos:

1. Describir los principales atributos de la biosfera y su evolución.
2. Identificar y caracterizar los patrones y procesos ecológicos a escala global.
3. Identificar los principales agentes de cambio de los patrones y procesos ecológicos globales, evaluando su impacto sobre los mismos.
4. Evaluar las implicaciones de las acciones humanas sobre los procesos ecológicos a escala global.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La ecología global, la biosfera y su evolución	8	0
2	Ciclos globales, balances y flujos	10	0
3	Patrones y procesos a escala global: principales agentes de cambio	10	0
4	Cambio climático	10	0
5	Implicaciones de los cambios globales	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	La ecología global, la biosfera y su evolución 1.1 Introducción al ámbito de estudio de la ecología global. 1.2 Propiedades funcionales de la biosfera. 1.3 Evolución de la biosfera. 1.4 Hipótesis relacionadas con la definición de la biosfera.
2	Ciclos globales, balances y flujos 2.1 Ciclos biogeoquímicos globales. 2.2 Balance y flujos de energía y entropía en la biosfera. 2.3 Estequiometría ecológica. 2.4 Implicaciones globales de la homeostasia en los ecosistemas.
3	Patrones y procesos a escala global: principales agentes de cambio 3.1 Patrones globales en la precipitación y la temperatura. 3.2 Las corrientes oceánicas y su papel en la biosfera. 3.3 Distribución global de la diversidad biológica. 3.4 Efecto de las actividades humanas en la biosfera: La urbanización como un proceso global.
4	Cambio climático 4.1 Historia y estado actual del cambio climático. 4.2 Coevolución de la biosfera y el clima. 4.3 Principales causas del calentamiento global: el efecto invernadero. 4.4 Impacto del cambio climático en la biosfera.
5	Implicaciones de los cambios globales 5.1 Impacto de las actividades humanas en la biodiversidad: áreas prioritarias

	para su conservación. 5.2 El cambio global y la provisión de servicios ecosistémicos. 5.3 Sustentabilidad. 5.4 Nuevos paradigmas y fronteras en la ecología global.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesional con formación en Ecología y Biología.		
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Jørgensen, S. E. (Ed.). (2010). Global ecology: a derivative of encyclopedia of ecology . Amsterdam, Netherlands: Academic Press.			
Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington D.C.			
Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.			
Pearson, R. G., & Dawson, T. P. (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? <i>Global ecology and biogeography</i> , 12(5), 361-371.			
Schlesinger, W.H. & Bernhardt, E.S. (2013). <i>Biogeochemistry: an analysis of global change</i> . Amsterdam: Elsevier-Academic Press.			
Southwick, C.H. (1996). <i>Global ecology in human perspective</i> . Oxford: Oxford University Press.			
Sternner, R.W., Elser, J.J. & Vitousek, P. (2002). <i>Ecological stoichiometry: the biology of elements from molecules to the biosphere</i> . Princeton: Princeton University Press.			
Yuan, Z. Y., & Chen, H. Y. (2009). Global-scale patterns of nutrient resorption associated with latitude, temperature and precipitation. <i>Global Ecology and Biogeography</i> , 18(1), 11-18.			
Bibliografía complementaria			
Hufnagel, L. (Ed.). (2018). <i>Ecosystem Services and Global Ecology</i> . BoD–Books on Demand.			
Jorgensen, S.E. (2012). <i>Introduction to systems ecology</i> . Florida: CRC Press –Taylor and Francis Group.			
Jorgensen, S.E., Costanza, R. & Fu-Liu, X. (2005). <i>Handbook of ecological indicators for Assessment of Ecosystem Health</i> . Florida: CRC Press.			
Korner, C. & Bazzaz, F.A. (1996). <i>Carbon dioxide, populations, and communities</i> . New York:			

Academic Press, Inc.

Noormets, A. (2009). Phenology of ecosystem processes: applications in global change research. Berlin: Springer.

Solomon, S., Qin D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. & Miller, H.L. (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: Cambridge University Press.

Zachos, F.E. & Habel, J.C. (2011). Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas. Berlin: Springer.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Sistemática Filogenética

Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Realizar análisis de sistemática filogenética.

Objetivos específicos:

1. Describir los principios de la sistemática filogenética.
2. Identificar los principales métodos de la reconstrucción filogenética.

3. Analizar los patrones evolutivos con base en principios filogenéticos.
 4. Determinar la utilidad de los enfoques filogenéticos utilizados en problemas de ecología.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la sistemática filogenética	2	0
2	Naturaleza de los caracteres, codificación y análisis	10	0
3	Métodos de reconstrucción filogenética	10	0
4	Métodos de evaluación de hipótesis filogenéticas	10	0
5	Interpretación de resultados de una reconstrucción filogenética	10	0
6	Aplicaciones e importancia	6	0
Subtotal		48	0
Total		48	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Introducción a la sistemática filogenética 1.1 Introducción a la taxonomía. 1.2 Breve historia de la sistemática filogenética. 1.3 Filogenia: principios y escuelas.
2	Naturaleza de los caracteres, codificación y análisis 2.1 Fuentes y selección de caracteres y taxa. 2.2 Caracteres morfológicos. 2.3 Caracteres moleculares. 2.4 Caracteres binarios y multi-estado, y entradas faltantes. 2.5 Inclusión e importancia de fósiles en los análisis filogenéticos. 2.6 Análisis de caracteres: ordenamiento, polaridad, enraizamiento, independencia de caracteres, peso, homología.
3	Métodos de reconstrucción filogenética 3.1 Criterios de Parsimonia. 3.2 Inferencia filogenética basada en el criterio de máxima verosimilitud. 3.3 Inferencia filogenética basada en análisis Bayesiano.
4	Métodos de evaluación de hipótesis filogenéticas 4.1 Error aleatorio. 4.2 Error sistemático. 4.3 Congruencia. 4.4 Combinabilidad. 4.5 Bootstrap, Jacknife y otras medidas de apoyo.
5	Interpretación de resultados de una reconstrucción filogenética 5.1. Jerarquía taxonómica. 5.2. Reglas básicas de nomenclatura. 5.3. Niveles de los clados en la filogenia. 5.4. Concepto filogenético de especie.

	5.5. Filocódigo: críticas y ventajas.	
6	Aplicaciones e importancia.	
	6.1 Ejemplos de análisis filogenéticos.	
	6.2 Impacto de la Sistemática Filogenética y uso de filogenias en otros campos.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas
Perfil profesional		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología.	
Experiencia docente	De preferencia con experiencia en sistemática filogenética. Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Felsenstein, J. (2004). Inferring phylogenies. Sunderland, MA: Sinauer Associates.		
Hall, B. (2017). Phylogenetic Trees Made Easy: A how-to manual (5th Edition). Sunderland, MA: Sinauer Associates.		
Paradis, E. (2011). Analysis of phylogenetics and evolution with R. New York: Springer.		
Wiley, E.O. & Lieberman, B.S. (2011). Phylogenetics: theory and practice of phylogenetic systematic. (2nd ed.). New Jersey: Wiley-Blackwell.		
Bibliografía complementaria		
Avice, J.C. (2000). Phylogeography. The history and formation of species. Cambridge: Harvard University Press.		
Hillis, D. M., Moritz, C. y Mable, B. K. (1996). Molecular systematic. (2da ed.). Sunderland Ma.: Sinauer Associates Inc. Pub.		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Macroecología

Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	6 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	48
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	8	Total	48

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Caracterizar los patrones ecológicos a grandes escalas y discutir acerca de los procesos ecológicos y evolutivos que los determinan.

Objetivos específicos:			
1. Describir la importancia de la macroecología y las aproximaciones empleadas en esta subdisciplina de la ecología. 2. Identificar y caracterizar los patrones ecológicos a grandes escalas espaciales. 3. Discutir acerca de los procesos ecológicos y evolutivos que determinan los patrones ecológicos a grandes escalas. 4. Evaluar las implicaciones prácticas del conocimiento generado a partir de los estudios macroecológicos (ej. para la conservación de la diversidad biológica).			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al estudio de la Macroecología	8	0
2	Patrones de distribución de las especies a grandes escalas: procesos que los determinan	10	0
3	Otros patrones ecológicos relevantes	10	0
4	Métodos para analizar patrones ecológicos a grandes escalas	10	0
5	Importancia de la macroecología	10	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción al estudio de la Macroecología. 1.1 Ámbito de estudio de la Macroecología. 1.2 Importancia de los procesos ecológicos a grandes escalas espaciales y temporales. 1.3 Retos asociados a la complejidad de los sistemas ecológicos: la aproximación “top-down” en la macroecología. 1.4 Las hipótesis macroecológicas.		
2	Patrones de distribución de las especies a grandes escalas: procesos que los determinan. 2.1 Riqueza de especies a diferentes escalas espaciales: relación entre la riqueza local y regional. 2.2 Relación especie – área. 2.3 Variación de la riqueza de especies a lo largo de gradientes altitudinales, latitudinales y longitudinales: factores y procesos que los determinan. 2.4 Implicaciones de los procesos históricos para la distribución de la diversidad de especies a grandes escalas.		
3	Otros patrones ecológicos relevantes 3.1 ¿Porque algunos taxa son más diversos que otros? 3.2 ¿Por qué la mayoría de las especies son de pequeño tamaño? 3.3 Patrones y procesos que determinan los rangos de distribución de las especies. 3.4 Patrones relacionados con la abundancia de las especies y los procesos que los determinan.		
4	Métodos para analizar patrones ecológicos a grandes escalas. 4.1 Métodos para analizar patrones globales.		

	4.2 Bases de datos de diversidad. 4.3 Aplicaciones de los sistemas de información geográfica. 4.4 Análisis y modelación de los sistemas ecológicos a grandes escales espaciales y temporales.	
5	Importancia de la macroecología 5.1 La macroecología y la conservación de la diversidad biológica. 5.2 Macroecología evolutiva. 5.3 Aplicación de los métodos comparativos para abordar la radiación adaptativa. 5.4 Nuevos paradigmas y fronteras en la macroecología.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesional con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos un año a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia debe contar con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (2003). <i>Macroecology: concepts and consequences</i> . British Blackwell Publishing, Malden, USA.		
Bromham, L. & Cardillo, M. (2019). <i>Origins of biodiversity: an introduction to macroevolution and macroecology</i> . Oxford: Oxford University Press.		
Brown, J.H. (1995). <i>Macroecology</i> . Chicago: University of Chicago Press.		
Felisa, A.S. & Lyons, S.K. (2013). <i>Animal body size: linking pattern and process across space, time, and taxonomic group</i> . Chicago: University of Chicago Press.		
Gaston, K.J. & Blackburn, T.M. (2000). <i>Pattern and process in macroecology</i> . Oxford: Blackwell Science.		
Keith, S.A., Webb, T.J., Böhning-Gaese, K., Connolly, S.R., Dulvy, N.K., Eigenbrod, F. <i>et al.</i> (2012). What is macroecology? <i>Biology Letters</i> , 8, 904– 906.		
Peterson, A. T., & Soberón, J. (2012). Species distribution modeling and ecological niche modeling: getting the concepts right. <i>Natureza & Conservação</i> , 10(2), 102-107.		
Peterson, A. T., Soberón, J., Pearson, R. G., Anderson, R. P., Martínez-Meyer, E., Nakamura, M., & Araújo, M. B. (2011). <i>Ecological niches and geographic distributions (MPB-49)</i> (Vol. 56). Princeton University Press.		
Willis, K. J., & Whittaker, R. J. (2002). Ecology. Species diversity--scale matters. <i>Science</i> , 295(5558), 1245-1248.		

Witman, J.D. & Kaustuv, R. (2009). *Marine macroecology*. Chicago: The University of Chicago Press.

Bibliografía complementaria

Blackburn, T.M. & Gaston K.J. (2002). Macroecology is distinct from biogeography. *Nature* 418: 723.

Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (1994). Animal body size distributions: patterns, mechanisms and implications. *Trends in Ecology and Evolution* 9:471–474.

Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (1996). Abundance-body size relationships: the area you census tells you more. *Oikos*, 75:303–309.

Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (1997). A critical assessment of the form of the interspecific relationship between abundance and body size in animals. *Journal of Animal Ecology* 66:233–249.

Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (1998). Some methodological issues in macroecology. *American Naturalist* 151:68–83.

Brown, J.H. & Maurer, B.A. (1987). Evolution of species assemblages: effects of energetic constraints and species dynamics on the diversification of the American avifauna. *American Naturalist* 130:1–17.

Brown, J.H. & Maurer, B.A. (1989). Macroecology: the division of food and space among species on continents. *Science* 243:1145–1150.

Brown, J.H., Gillooly J.F., Allen, J.P., Savage, V.M. & West, G.B. (2004). Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology* 85:1771–1789.

Brown, J.H., Stevens, G.C. & Kaufman, D.W. (1996). The geographic range: size, shape, boundaries and internal structure. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27:597–623.

Brown, J.H. (1984). On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist* 124:255–279.

Brown, J.H. (1999). Macroecology: progress and prospect. *Oikos* 87:3–14.

Cassini, H.M. (2013). *Distribution ecology: from individual habitat use to species biogeographical*. New York: Springer.

Fisher, H.J. (2002). Macroecology: new, or biogeography revisited? *Nature* 417: 787.

Gaston, K.J. & Blackburn, T.M. (1996). Range size-body size relationships: evidence of scale dependence. *Oikos*, 75:479–485.

Gaston, K.J., Blackburn, T.M. (1999). A critique for macroecology. *Oikos* 84:353–368.

Gaston, K.J. (1996). Species-range-size distributions: patterns, mechanisms and implications. *Trends in Ecology and Evolution* 11:197–201.

Hubbell, S.P. (2001) *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Price, P.W. (2002). *Macroevolutionary theory on macroecological patterns*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rahbek, C. (2005). The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology letters*, 8(2), 224-239.

Rapoport, E.H. (1982). *Areography: geographical strategies of species*. Oxford: Pergamon.

Whittaker, R.J., Willis, K.J. & Field, R. (2001). Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography* 28:453–70.

Willis, K.J. & Whittaker, R.J. (2002). Species diversity – scale matters. *Science* 295:1245–1248.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Sistemas de Información Geográfica

Clave	Semestre 5	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Ciencias de la Tierra		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar la información espacial de los ecosistemas en la ecología y la biogeografía mediante el uso de sensores remotos, integrándolos en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Objetivos específicos:

1. Identificar los ámbitos de aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica, así como la naturaleza de la información geográfica y los principios, conceptos y elementos de su modelado en entorno SIG.
2. Reconocer la estructura de un SIG.
3. Analizar los fundamentos físicos de la percepción remota y los procesos de interacción de la energía electromagnética con la atmósfera, valorando sus consecuencias en las imágenes de percepción remota.
4. Describir los aspectos teóricos y las distintas fases del proceso de corrección radiométrica de imágenes.
5. Describir las aplicaciones de los SIG en ecología y biogeografía.
6. Generar, editar y analizar bases de datos geográficos, con énfasis en ecología y biogeografía.
7. Producir información geográfica como resultado del análisis de datos geográficos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Naturaleza y dimensiones de las bases de datos geográficos	8	8
2	Subsistemas de un SIG	8	8
3	Digitalización de datos y edición de entidades geométricas	8	8
4	Operaciones mediante técnicas básicas de análisis espacial	8	8
5	Análisis de resultados entre reconocimiento de patrones de cubierta del terreno	8	8
6	Sistemas de percepción remota	8	8
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Naturaleza y dimensiones de las bases de datos geográficos 1.1 El SIG como concepto. 1.2 Historia del desarrollo de los SIG y definiciones básicas. 1.3 Bases de datos geográficos, naturaleza y dimensiones. 1.4 Uso de SIG en ecología y biogeografía.
2	Subsistemas de un SIG. 2.1 Estructura de los datos: espaciales (vectorial y Ráster o en celdas) y atributos (tabular). 2.2 Sistemas de ingreso de datos y de producción cartográfica digital. Modalidades y equipos.
3	Digitalización de datos y edición de entidades geométricas. 3.1 Digitalización de fotos y mapas. 3.2 Reconocimiento de puntos, líneas, áreas y sus atributos. 3.3 Despliegue de información secuencial en el tiempo. 3.4 Reconocimiento de patrones sobre imágenes satelitales en pantalla.
4	Operaciones mediante técnicas básicas de análisis espacial. 4.1 Clasificación de objetos mediante cuadros de atributos.

	4.2 Operaciones de sobreposición lógica y algebraica de mapas. 4.3 Generación de cuadros de atributos resultantes de la sobreposición. 4.4 Operaciones de vecindad. 4.5 Operaciones en redes. 4.6 Análisis combinado de imágenes o fotos y datos derivados de mapas. 4.7 Verificación en campo de resultados de tratamiento, o validación <i>versus</i> fuentes alternas de datos.	
5	Análisis de resultados entre reconocimiento de patrones de cubierta del terreno 5.1 Resultados mediante clasificación supervisada. 5.2 Resultados mediante clasificación visual. 5.3 Introducción al mejoramiento de clasificaciones mediante el uso de información no espectral.	
6	Sistemas de percepción remota 2.1 Sensores y plataformas. 2.2 La fotografía aérea analógica y digital. 2.3 Las imágenes satelitales. 2.4 Resolución espacial y espectral de las imágenes. 2.5 Principios de la corrección geométrica de fotos e imágenes. 2.6 Aplicaciones en la Ecología.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Geografía.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	Especialista en sistemas de información geográfica y percepción remota de preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Burrough, P. A., McDonnell, R., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). Principles of geographical information systems. Oxford university press.		
Campbell J. (2003). Introduction to remote sensing. New York: The Guilford Press.		
Millington, A. C., Walsh, S. J., & Osborne, P. E. (Eds.). (2013). GIS and remote sensing applications in biogeography and ecology (Vol. 626). Springer Science & Business		

Media.

Ottawa, D.W.L. & Chrisman, N. (2002). Exploring geographic information systems. New York: Wiley.

Rahbek, C. (2005). The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology letters*, 8(2), 224-239.

Bibliografía complementaria

Conesa, C., Álvarez, Y. & Granell, C. (Eds.). (2004). El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial. Murcia: Universidad de Murcia.

Pettorelli, N., Laurance, W. F., O'Brien, T. G., Wegmann, M., Nagendra, H., & Turner, W. (2014). Satellite remote sensing for applied ecologists: opportunities and challenges. *Journal of Applied Ecology*, 51(4), 839-848.

Sabins, F. (1996). Remote sensing: principles and interpretation. New York: W.H. Freeman and Co.

Vogiatzakis, I. N. (2003). GIS-based modelling and ecology: a review of tools and methods. Department of Geography, University of Reading.

Wang, K., Franklin, S. E., Guo, X., & Cattet, M. (2010). Remote sensing of ecology, biodiversity and conservation: a review from the perspective of remote sensing specialists. *Sensors*, 10(11), 9647-9667.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Teórica I

Clave	Semestre 5	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Ecología Teórica II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Integrar los conceptos teóricos básicos en diferentes temas emergentes en ecología, con el uso de programas de modelación y simulación, que permitan conocer las aplicaciones de estos modelos ecológicos en el estudio y solución de diferentes problemáticas de interés actual en

ecología.

Objetivos específicos:

1. Integrar los conocimientos adquiridos previamente mediante una revisión de temas selectos en ecología.
2. Adquirir habilidades de análisis mediante el uso de programas de modelación y simulación en computadora.
3. Determinar la importancia de la modelación matemática en la generación de predicciones cuantitativas sobre la dinámica de los sistemas ecológicos.
4. Identificar las aplicaciones de las predicciones cuantitativas en el estudio y solución de diferentes problemáticas de interés actual en ecología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción general	2	0
2	Metapoblaciones y biogeografía de islas	6	6
3	Ecología molecular y bioquímica de las interacciones bióticas	6	6
4	Epidemias	6	6
5	Especies invasoras	6	6
6	Control de plagas	6	6
7	Pesquerías y caza	6	6
8	Redes de interacciones	6	6
9	Organismos modificados genéticamente	4	6
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción general 1.1 Desarrollo histórico. 1.2 La importancia de los modelos para la expresión matemática de la teoría ecología. 1.3 Áreas y enfoques de estudio de la ecología teórica. 1.4 Importancia y aplicaciones.
2	Metapoblaciones y biogeografía de islas 2.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 2.2 Taller de modelación y simulación. 2.3 Seminario: estudio de caso.
3	Ecología molecular y bioquímica de las interacciones bióticas 3.1 Introducción a los conceptos. 3.2 Taller de integración. 3.3 Seminario: estudio de caso.
4	Epidemias

	4.1 Introducción a los conceptos. 4.2 Taller de modelación y simulación. 4.3 Seminario: estudio de caso.	
5	Especies invasoras 5.1 Introducción a los conceptos. 5.2 Taller de modelación y simulación. 5.3 Seminario: estudio de caso.	
6	Control de plagas 6.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 6.2 Taller de modelación y simulación. 6.3 Seminario: estudio de caso.	
7	Pesquerías y caza 7.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 7.2 Taller de modelación y simulación. 7.3 Seminario: estudios de caso.	
8	Redes de interacciones 8.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 8.2 Taller de modelación y simulación. 8.3 Seminario: estudio de caso.	
9	Organismos modificados genéticamente 9.1 Introducción a los conceptos. 9.2 Taller de integración. 9.3 Seminario: estudio de caso.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de investigación Análisis de caso
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ecología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Allman, E.S. & Rhodes, J.A. (2004). Mathematical models in biology: an introduction. New York: Cambridge University Press.		

Gotelli, N.J. (2001) A primer of Ecology (3rd ed.). Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

Hanski I. & Gaggiotti O.E. (2004). Ecology, Genetics and Evolution of Metapopulations. Elsevier.

Kirchman D. (2018). Processes in Microbial Ecology. Oxford University Press. USA.

Lomolino M., Riddle B. & Whittaker R.J. (2017). Biogeography. Sunderland Sinauer Associates. USA.

May, R. M. & McLean, A.R. (2007). Theoretical ecology: principles and applications. New York: Oxford University Press.

Stevens M.H.H. (2009). A Primer of Ecology with R. Springer Science.

Bibliografía complementaria

Artículos en revistas científicas especializadas:
Ecology, Ecology Letters, Oecologia, Oikos, Theoretical Ecology, Ecological Applications, Ecological Modelling, Journal of Applied Ecology.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación Experimental I

Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T ()	P (x)	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana	Semestre		
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Métodos de Investigación Experimental II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los elementos teóricos y conceptuales necesarios para determinar los requisitos generales del diseño experimental, que permitan diseñar y llevar a cabo diferentes tipos de experimentos en ecología con diversos organismos.

Objetivos específicos:

1. Identificar los principios de la investigación experimental y los requisitos generales del diseño experimental.
2. Identificar los diferentes tipos de diseño experimental y los casos en los que se utiliza cada uno.
3. Diseñar y llevar a cabo diferentes tipos de experimentos en ecología con diversos organismos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la investigación experimental	0	2
2	Consideraciones iniciales: el muestreo	0	10
3	Diseño experimental	0	10
4	Tipos de diseño	0	10
5	Práctica de diseño de experimentos con plantas	0	20
6	Práctica de diseño de experimentos con organismos acuáticos	0	20
7	Práctica de diseño de experimentos con animales	0	20
8	Elaboración de reporte	0	4
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la investigación experimental
2	Consideraciones iniciales: el muestreo 2.1 Diseño de muestreo. 2.2 Tamaño de muestra.
3	Diseño experimental 3.1 Replicación. 3.2 Controles. 3.3 Aleatorización. 3.4 Independencia. 3.5 Reducir la varianza no explicada.
4	Tipos diseño 4.1 Diseños de un solo factor. 4.2 Diseños desbalanceados. 4.3 Diseño de bloques. 4.4 Diseños "split-plot". 4.5 Diseños anidados. 4.6 Diseños con covariables.
5	Práctica de diseño de experimentos con plantas 5.1 Montaje de experimentos en invernadero y casa de sombra. 5.2 Experimentos en parcelas experimentales permanentes (toma y análisis de datos).

6	Práctica de diseño de experimentos con organismos acuáticos 5.1 Montaje de experimentos. 5.2 Registro de datos. 5.3 Análisis de datos.	
7	Práctica de diseño de experimentos con animales 5.1 Montaje de experimentos. 5.2 Registro de datos. 5.3 Análisis de datos.	
8	Elaboración de reporte	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología, Ecología y/o Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Barnard, C.J., Gilbert, F.S., McGregor, P. (2017). Asking questions in biology: a guide to hypothesis testing, experimental design and presentation in practical work and research projects (5 th ed.). Pearson Higher Education.		
Bautista Zuñiga, F. (2011). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales (2 ^a edición). CIGA-UNAM		
Glass, D.J. (2014). Experimental design for biologists (2 nd ed.). Cold Spring Harbor, New York.		
Kurban, R., Huntzinger, M. & Pearse I.S. (2014) How to do ecology: A concise handbook (2 nd ed.). Princeton University Press.		
Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology (2 nd ed.). California: Addison Wesley Longman.		
Quinn, G.P. & Keough, M.J. (2002). Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge: Cambridge University Press.		
Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (2011). Biometry (4 th ed). W. H. Freeman		
Underwood, A.J. (1996). Experiments in Ecology. Cambridge: Cambridge University Press.		
Van Emnden, H. (2008). Statistics for terrified biologists. Blackwell Publishing.		
Bibliografía complementaria		
Artículos en revistas especializadas en Ecología (Ecology, Oecologia, Oikos, Functional Ecology, Journal of Ecology, Journal of Animal Ecology, Evolution, entre otras).		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo V

Clave	Semestre 5	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ecología de Campo IV
Asignatura subsecuente	Ecología de Campo VI

Objetivo general:

Plantear y desarrollar un proyecto de investigación en campo en dos ecosistemas, que integren los conocimientos adquiridos para resolver preguntas de investigación específicas.

Objetivos específicos:

1. Integrar la teoría ecológica con el trabajo de investigación en campo.

2. Plantear preguntas de investigación en cada ecosistema que involucren al menos tres sistemas de estudio diferentes.
3. Plantear un diseño experimental adecuado y generar los datos científicos necesarios para responder las preguntas planteadas.
4. Analizar de forma rigurosa los datos científicos generados empleando técnicas estadísticas.
5. Identificar la estructura, la organización y el contenido básico de un manuscrito científico.
6. Elaborar un manuscrito científico y presentarlo en grupo.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la escritura de textos científicos	0	10
2	Investigación en Ecosistema I	0	23
3	Investigación en Ecosistema II	0	23
4	Análisis de datos de ambos proyectos	0	10
5	Presentación oral de proyectos	0	10
6	Elaboración de reporte escrito con la estructura de un artículo científico	0	20
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción a la escritura de textos científicos 1.1 Revistas científicas y tipos de publicaciones. 1.2 Estructura de los artículos científicos. 1.3 Reglas básicas sobre organización de ideas. 1.4 Estrategias de redacción de textos científicos. 1.4.1 Primer párrafo y esquema general. 1.4.2. Argumentación. 1.4.3 Redacción: voz narrativa, citas literales y otras maneras de citar.
2	Investigación en Ecosistema I 2.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 2.2 Planteamiento de preguntas de investigación. 2.3 Discusión en grupo sobre las preguntas de investigación planteadas. 2.4 Planteamiento del diseño experimental y herramientas de colecta de datos. 2.5 Evaluación en grupo del diseño experimental para responder las preguntas planteadas. 2.6 Trabajo en campo y colecta de datos.
3	Investigación en Ecosistema II 3.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 3.2 Planteamiento de preguntas de investigación. 3.3 Discusión en grupo sobre las preguntas de investigación planteadas. 3.4 Planteamiento del diseño experimental y herramientas de colecta de datos. 3.5 Evaluación en grupo del diseño experimental para responder las preguntas planteadas.

	3.6 Trabajo en campo y colecta de datos.	
4	Análisis de datos 4.1 Herramientas de análisis. 4.2 Paquetes estadísticos.	
5	Presentación oral de proyectos.	
6	Elaboración de reporte escrito con la estructura de un artículo científico.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología y/o Ecología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología.	
Bibliografía básica		
Hofmann, A. (2019). <i>Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations</i> . USA: Oxford University Press.		
Katz, M.J. (2009). <i>From research to manuscript. A guide to scientific writing</i> . Springer Science-Business Media.		
Krebs, C.J. (1998). <i>Ecological methodology</i> . California: Benjamin Cummings.		
Krebs, C.J. (2008). <i>The Experimental Analysis of Distribution and Abundance</i> . USA: Pearson		
Underwood, A.J. (1997). <i>Experiments in ecology</i> . UK: Cambridge University Press.		
Zuur, A.F. <i>et al.</i> (2011). <i>Analysing ecological data</i> . Berlin: Springer-Verlag.		
Bibliografía complementaria		
Blackwell, J. & Martin, J. (2011). <i>A scientific approach to scientific writing</i> . USA: Springer Science+Business Media.		
Day, R.A. (2008). <i>Cómo escribir y publicar trabajos científicos (4ta ed.)</i> . Washington DC: Organización Panamericana de la Salud.		
Kurban, R. <i>et al.</i> (2014). <i>How to Do Ecology: A Concise Handbook (2nd edition)</i> . USA: Princeton University Press.		
Norman, G. (2009). <i>Cómo escribir un artículo científico en inglés</i> . España: Hélice, Madrid.		

SEXTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Biología de la Conservación

Clave	Semestre 6°	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los niveles y patrones de la diversidad biológica, los efectos humanos sobre la diversidad y el desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad.

Objetivos específicos:

1. Describir la biodiversidad en sus diferentes niveles y los patrones de diversidad.
2. Identificar los procesos que amenazan la biodiversidad.

3. Determinar las estrategias para la conservación de la biodiversidad y entender su importancia.			
4. Analizar el contexto social, político y económico de la conservación de la biodiversidad.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de conservación biológica	2	0
2	Diversidad biológica y sus niveles de expresión	6	8
3	Amenazas para la diversidad biológica	8	8
4	Manejo y conservación de la diversidad biológica	8	8
5	Aplicaciones prácticas	8	8
6	Conservación y sociedades humanas	8	8
7	Desafíos para la conservación biológica	8	8
Subtotal		48	48
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Fundamentos de conservación biológica 1.1 Definición y orígenes de la biología de la conservación. 1.2 Crisis ambiental y crisis social.		
2	Diversidad biológica y sus niveles de expresión 2.1 Diversidad genética. 2.2 Diversidad de especies. 2.3 Diversidad funcional. 2.4 Diversidad de comunidades. 2.4.1 Especies clave. 2.4.2 Mutualismos. 2.4.3 Efectos indirectos e interacciones difusas. 2.5 Diversidad de ecosistemas y biomas. 2.6 Patrones de diversidad continental y global.		
3	Amenazas para la diversidad biológica 3.1 Extinciones. 3.1.1 Tasas de extinción en la historia geológica. 3.1.2 Tasas de extinción actuales. 3.2 Vulnerabilidad a la extinción y categorías de conservación. 3.3 Impacto de las actividades humanas. 3.4 Destrucción y degradación del hábitat. 3.5 Especies invasoras y enfermedades emergentes. 3.6 Explotación y sobreexplotación. 3.7 Cambio climático.		
4	Manejo y conservación de la diversidad biológica 4.1 Dinámica de poblaciones y metapoblaciones. 4.2 Tamaño mínimo viable y tamaño poblacional efectivo. 4.3 Pérdida de la variabilidad genética.		

	4.4 Variación demográfica. 4.5 Estocasticidad genética y ambiental. 4.6 Estrategias de conservación. 4.6.1 Protección de poblaciones naturales. 4.6.2 Reintroducción de especies y establecimiento de nuevas poblaciones. 4.6.3 Conservación <i>ex situ</i> .		
5	Aplicaciones prácticas 5.1 Áreas protegidas. 5.1.1 Tipos. 5.1.2 Establecimiento. 5.1.3 Diseño. 5.1.4 Conectividad y complementariedad. 5.1.5 Manejo. 5.2 Restauración ecológica. 5.2.1 Fases. 5.2.2 Conservación de especies amenazadas. 5.2.3 Restauración en diferentes ecosistemas.		
6	Conservación y sociedades humanas 6.1 Ética de la conservación y protección de la biodiversidad. 6.2 Economía Ecológica. 6.2.1 Valoración económica directa. 6.2.2 Valoración económica indirecta. 6.3 Desarrollo sustentable a nivel local, nacional e internacional. 6.3.1 Sociedades tradicionales y manejo de los recursos. 6.3.2 Políticas de conservación y legislación nacional. 6.3.3 Política y acuerdos internacionales. 6.4 Estudios de caso a diferentes niveles.		
7	Desafíos para la conservación biológica 7.1 Interdisciplina y multi-dimensionalidad ecológica. 7.2 Perspectivas locales y globalización. 7.3 Conservación biológica en Latinoamérica.		
Estrategias didácticas			
Evaluación del aprendizaje			
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Reporte de investigación	
Perfil profesional			
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología.		

Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
<p>Belsare D.K. (2007). Introduction to diversity. A.P.H. Publishing Corporation. New Delhi.</p> <p>Bromhan, L. & Cardillo M. (2019). Origins of Biodiversity. Oxford University Press. United Kingdom.</p> <p>Casetta E., Marques da Silva J. & Vecchi D. (2019). From Assessing to Conserving Biodiversity. Springer International Publishing. Cham Switzerland.</p> <p>Groom, M.J. <i>et al.</i> (2005). Principles of conservation biology. (3rd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.</p> <p>Magurran A.E. & McGill B.J. (2011). Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment. Oxford University Press.</p> <p>Magurran, A.E. (2008). Measuring Biological Diversity. Wiley-Blackwell Publishing.</p> <p>Primack, R.B. & Ros, J. (2009). Introducción a la biología de la conservación. España: Editorial Ariel.</p> <p>Sodhi, N.S. & Ehrlich, P. (2010). Conservation biology for all. Oxford University Press.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Common, M. & Stagl, S. (2005). Ecological economics: an introduction. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Kumar P. (2012). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Routledge, Abingdon and New York.</p> <p>Primack R.B. (2014). Essentials of Conservation Biology. (6a Ed.) Sinauer Associates. Oxford University Press.</p> <p>Van Dike F. (2008). Conservation Biology. Foundations, concepts, applications. Springer. Netherlands Winter M. (2019). Wildlife Conservation: Principles and Practices. Callisto References Publishing.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Evolutiva

Clave	Semestre 6°	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Integrar conceptos de ecología y evolución mediante la revisión y discusión de artículos científicos.

Objetivos específicos:

1. Integrar conceptos en ecología y evolución en diferentes áreas de estudio de la ecología evolutiva.
2. Discutir críticamente la literatura contemporánea y la teoría actual.

3. Determinar la importancia que tiene el desarrollo de aspectos teóricos evolutivos para el avance de la ecología.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la ecología evolutiva	2	0
2	Tópico selecto de selección natural y adaptación	4	0
3	Tópico selecto de evolución de fenotipos y genética cuantitativa	4	0
4	Tópico selecto de evolución y desarrollo	4	0
5	Tópico selecto de evolución del sexo y selección sexual	4	0
6	Tópico selecto de evolución de la conducta	4	0
7	Tópico selecto de evolución de historias de vida	4	0
8	Tópico selecto de ecología evolutiva de las interacciones bióticas	4	0
9	Tópico selecto de coevolución	4	0
10	Tópico selecto de radiaciones adaptativas	4	0
11	Tópico selecto de evolución de genomas	4	0
12	Tópico selecto de macroevolución	4	0
13	Consideraciones finales	2	0
Subtotal		48	0
Total		48	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción a la ecología evolutiva 1.1 La síntesis moderna: naturalistas, ecólogos y genetistas. 1.2 El surgimiento de la ecología evolutiva como disciplina independiente. 1.3 Los alcances y métodos de la ecología evolutiva.		
2	Tópico selecto de selección natural y adaptación 2.1 Revisión de artículos. 2.2 Exposición de artículos. 2.3 Seminario de discusión.		
3	Tópico selecto de evolución de fenotipos y genética cuantitativa 3.1 Revisión de artículos. 3.2 Exposición de artículos. 3.3 Seminario de discusión.		
4	Tópico selecto de evolución y desarrollo 4.1 Revisión de artículos. 4.2 Exposición de artículos. 4.3 Seminario de discusión.		
5	Tópico selecto de evolución del sexo y selección sexual 5.1 Revisión de artículos. 5.2 Exposición de artículos.		

	5.3 Seminario de discusión.	
6	Tópico selecto de evolución de la conducta 6.1 Revisión de artículos. 6.2 Exposición de artículos. 6.3 Seminario de discusión.	
7	Tópico selecto de evolución de historias de vida 7.1 Revisión de artículos. 7.2 Exposición de artículos. 7.3 Seminario de discusión.	
8	Tópico selecto de ecología evolutiva de las interacciones bióticas 8.1 Revisión de artículos. 8.2 Exposición de artículos. 8.3 Seminario de discusión.	
9	Tópico selecto de coevolución 9.1 Revisión de artículos. 9.2 Exposición de artículos. 9.3 Seminario de discusión.	
10	Tópico selecto de radiaciones adaptativas 10.1 Revisión de artículos. 10.2 Exposición de artículos. 10.3 Seminario de discusión.	
11	Tópico selecto de evolución de genomas 11.1 Revisión de artículos. 11.2 Exposición de artículos. 11.3 Seminario de discusión.	
12	Tópico selecto de macroevolución 12.1 Revisión de artículos. 12.2 Exposición de artículos. 12.3 Seminario de discusión.	
13	Consideraciones finales.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(.)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología y Ecología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o	

	posgrado
Otra característica	De preferencia con experiencia en el campo de la ecología evolutiva.
Bibliografía básica	
<p>Barraclough, T. (2019). The Evolutionary biology of species. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Fox, C.W., Roff, D.A. & Fairbairn, D.J. (Eds.). (2001). Evolutionary ecology: concepts and case studies. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Futuyma, D.J. (2013). Evolution (3rd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.</p> <p>Serrelli, E., & Gontier, N. (2015). Macroevolution: Explanation, Interpretation and Evidence. New York: Springer.</p> <p>Zimmer, C. & Emlen, D.J. (2012). Evolution: making sense of life. Colorado: Roberts and Company Publishers.</p>	
<p>Revistas científicas especializadas:</p> <p>Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, Trends in Ecology and Evolution, Evolution, Molecular Ecology, Evolutionary Biology.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Hughes, A.L. (1999). Adaptive evolution of genes and genomes. Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Schluter, D. (2000). The ecology of adaptive radiation. Oxford: Oxford University Press.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Teórica II

Clave	Semestre 6°	Créditos 9	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Matemáticas		
			Etapa	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	48
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	8	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Ecología Teórica I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Integrar los conceptos teóricos básicos en diferentes temas emergentes en ecología, con el uso de programas de modelación y simulación, que permitan conocer las aplicaciones de estos modelos ecológicos en el estudio y solución de diferentes problemáticas de interés actual en ecología.

Objetivos específicos:

1. Integrar los conocimientos adquiridos previamente mediante una revisión de temas selectos

- en ecología.
2. Adquirir habilidades de análisis mediante el uso de programas de modelación y simulación en computadora.
 3. Reconocer la importancia de la modelación matemática en la generación de predicciones cuantitativas sobre la dinámica de los sistemas ecológicos.
 4. Identificar las aplicaciones de las predicciones cuantitativas en el estudio y solución de diferentes problemáticas de interés actual en ecología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Ecoinformática	6	6
2	Nicho ecológico	5	5
3	Metacomunidades	6	6
4	Flujo de materia en ecosistemas	5	5
5	Filogeografía y sus aplicaciones	5	5
6	Genética del paisaje	5	5
7	Diseño de reservas	6	6
8	Cambio climático	5	5
9	Consideraciones finales	5	5
Subtotal		48	48
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Ecoinformática 1.1 Introducción a las bases de metadatos y la ontología. 1.2 Taller de construcción de bases de metadatos. 1.3 Seminario: estudio de caso.
2	Nicho ecológico 2.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 2.2 Taller de modelación y simulación. 2.3 Seminario: estudio de caso.
3	Metacomunidades 3.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 3.2 Taller de modelación y simulación. 3.3 Seminario: estudio de caso.
4	Flujo de materia en los ecosistemas 4.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 4.2 Taller de modelación y simulación. 4.3 Seminario: estudio de caso.
5	Filogeografía y sus aplicaciones 5.1 Introducción a los conceptos. 5.2 Taller de integración. 5.3 Seminario: estudio de caso.

6	Genética del paisaje 6.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 6.2 Taller de modelación y simulación. 6.3 Seminario: estudio de caso.	
7	Diseño de reservas 7.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 7.2 Taller de simulación. 7.3 Seminario: estudio de caso. 7.4 Elaboración de reporte.	
8	Cambio climático 8.1 Introducción a los conceptos y al modelo matemático. 8.2 Taller de modelación y simulación. 8.3 Seminario: estudio de caso.	
9	Consideraciones finales	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de prácticas Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología y/o Ecología.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado. De preferencia con experiencia en Ecología.	
Bibliografía básica		
Allman, E.S. & Rhodes, J.A. (2004). Mathematical models in biology: an introduction. Cambridge: Cambridge University Press.		
Chase J.M. & Leibold M.A. (2003). Ecological Niches. Linking Classical and Contemporary Approaches. University of Chicago Press. USA.		
Gotelli, N.J. (2001) A primer of Ecology. (3rd ed.). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.		
Hanski I. & Gaggiotti O.E. (2004). Ecology, Genetics and Evolution of Metapopulations. Elsevier.		
Jorgensen S.E. & Fath B.D. (2011). Fundamentals of Ecological Modelling. Applications in Environmental Management and Research. Elsevier USA.		
Lomolino M., Riddle B. & Whittaker R.J. (2017). Biogeography. Sunderland Sinauer Associates. USA.		

May, R.M. & McLean, A.R. (2007). Theoretical ecology: principles and applications. Oxford: Oxford University Press.

Peterson, A.T., Soberón, J., Pearson, R.G., Anderson, R.P., Martínez-Meyer, E., & Nakamura, M (2011). Ecological Niches and Geographic Distributions. Princeton University Press. USA.

Bibliografía complementaria

Artículos en las revistas especializadas como Ecology, Ecology Letters, Oecologia, Oikos, Theoretical Ecology, Ecological Applications, Ecological Modelling, Journal of Applied Ecology.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Seminario de Investigación I

Clave	Semestre 6°	Créditos 6	Duración	12 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	24
			Prácticas	4	Prácticas	48
			Total	6	Total	72

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Seminario de Investigación II
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar y emplear las bases conceptuales y metodológicas para aplicarlas en la elaboración y redacción de una tesis a nivel licenciatura y/o de artículos científicos.

Objetivos específicos:			
1. Reconocer las características del método científico e identificar las etapas que lo conforman.			
2. Identificar las diferentes técnicas de recopilación de información y la manera de citar la literatura consultada.			
3. Identificar los diferentes trabajos de investigación que existen.			
4. Identificar las partes que constituyen el cuerpo de la tesis.			
5. Elaborar un anteproyecto de tesis.			
6. Iniciar un proyecto de investigación.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	El método científico, la ciencia y la tesis	4	6
2	Técnicas de recopilación de la información	4	4
3	Elección de tesis	4	4
3	Elaboración de anteproyecto de tesis	4	16
4	Desarrollo inicial de proyecto de investigación	4	18
5	Reporte semestral de avances	4	0
Subtotal		24	48
Total		72	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	El método científico, la ciencia y la tesis 1.1 Definición del método científico. 1.2 Desarrollo de la ciencia. 1.3 Clasificación de la ciencia. 1.4 Importancia de la tesis. 1.5 Características de una tesis. 1.6 Tipos de tesis. 1.7 Diferentes tipos de titulación.		
2	Técnicas de recopilación de la información 2.1 Documental. 2.2 Hemerográfica. 2.3 Digital. 2.4 Cómo citar la literatura.		
3	Elección de tesis 3.1 Elección del tema de tesis. 3.2 Elección de tutor. 3.3 Delimitación del proyecto de investigación.		
4	Elaboración de anteproyecto de tesis 4.1 Síntesis del proyecto. 4.2 Antecedentes del tema de estudio. 4.3 Contribución del proyecto. 4.4 Hipótesis.		

	4.5 Objetivos. 4.6 Estrategia experimental y metodología. 4.7 Resultados esperados. 4.8 Bibliografía.	
5	Desarrollo inicial de proyecto de investigación 5.1 Trabajo en campo. 5.2 Trabajo en laboratorio. 5.3 Investigación bibliográfica.	
6	Reporte semestral de avances 6.1 Manuscrito de anteproyecto de tesis. 6.2 Reporte oral.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ciencias.	
Experiencia docente	Es importante contar al menos, con un año de experiencia docente a nivel posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado. De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología. Debe tener gran capacidad de integración de diferentes campos del conocimiento y creatividad en la implementación de técnicas didácticas.	
Bibliografía básica		
Amezcuca, M. (2000). El Protocolo de investigación. En Frías Osuna A. Salud Pública y educación para la salud Mason, Barcelona, España. pp. 189-199. http://www.index-f.com/PROTOCOLO.php		
Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta. Edición. Caracas, Venezuela: Ed. Episteme.		
Landeau, R. (2007). Elaboración de trabajos de investigación. Venezuela: Ed. Alfa.		
Tamayo, M. (2002). El proceso de la investigación científica. México: Ed. Limusa.		
Véles, Véles, M. (2001). Un resumen de las principales ideas para el desarrollo de proyectos de investigación. Departamento de Ciencias Básicas. Medellín: Universidad EAFIT.		
Bibliografía complementaria		
Alepuz, E. S., Gómez, I. M., Sánchez, A. C., & Martínez, J. D. (2017). Cómo publicar un artículo científico paso a paso. Rev Esp Artroscl Cir Articul, 24(Supl 1), 67-73.		

- Blackwell, J. & Martin, J. (2011). A scientific approach to scientific writing. USA: Springer Science+Business Media.
- Grech, V. (2017). WASP–Write a Scientific Paper course: why and how. *Journal of Visual Communication in Medicine*, 40(3), 130-134.
- Jiménez Ávila, J. M. (2011). Tipos de publicaciones científicas. *Columna*, 1(4), 91-96.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación Experimental II

Clave	Semestre 6°	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapa	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller () Lab (x) Sem ()		Tipo	T ()	P (x)	T/P ()
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Métodos de Investigación Experimental I
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar los diseños experimentales para identificar las distintas variaciones adaptativas en rasgos fenotípicos y genotípicos que puedan presentar algunas poblaciones de organismos en respuesta a distintas condiciones ambientales.

Objetivos específicos:

1. Identificar las diferencias entre fenotipos y genotipos.
2. Describir las diferencias entre respuestas adaptativas y respuestas plásticas.

3. Comparar los experimentos de jardín común y trasplantes recíprocos.
 4. Identificar los factores que se deben considerar para el diseño de experimentos de jardín común y trasplantes recíprocos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Medio ambiente y asociaciones vegetales	0	6
2	La genética cuantitativa de rasgos ecológicamente relevantes	0	10
3	Respuestas adaptativas y respuestas plásticas	0	10
4	Estrés ambiental	0	10
5	Experimentos de jardín común y trasplantes recíprocos	0	10
6	Diseños experimentales	0	10
7	Ejemplos con diferentes sistemas de estudio	0	10
8	Práctica y toma de datos en un sistema real	0	20
9	Elaboración de reporte	0	10
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Medio ambiente y asociaciones vegetales 1.1 Gradientes ambientales. 1.2 Climas latitudinales y altitudinales. 1.2.1 Variables ambientales. 1.2.2 Variables geográficas. 1.3 Fenotipos y Genotipos. 1.3.1 Variaciones morfológicas. 1.3.2 Variaciones fisiológicas. 1.3.3 Variaciones genéticas.
2	La genética cuantitativa de rasgos ecológicamente relevantes 2.1 Especies modelos. 2.2 Especies no modelos.
3	Respuestas adaptativas y respuestas plásticas 3.1 Adaptación. 3.2 Plasticidad.
4	Estrés ambiental 4.1 Tipos de estrés. 4.2 Tipos de respuestas al estrés.
5	Experimentos de jardín común y trasplantes recíprocos 5.1 Datos que se obtienen con cada uno. 5.2 Ventajas y desventajas de cada uno. 5.3 Experimentos bajo las mismas condiciones ambientales. 5.4 Experimentos de estrés con una o más variables.

6	Diseños experimentales 6.1 Selección de poblaciones. 6.2 Selección de variables ambientales: tipos de estrés. 6.3 Selección de rasgos cuantitativos a medir. 6.3.1 Morfológicos. 6.3.2 Fisiológicos. 6.3.3 Genéticos. 6.4 Selección y uso de controles: controles positivos y controles negativos.	
7	Ejemplos con diferentes sistemas de estudio 7.1 Plantas. 7.2 Invertebrados. 7.3 Animales.	
8	Práctica y toma de datos en un sistema real.	
9	Elaboración de reporte.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de prácticas Reporte de investigación
Perfil profesional		
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado. De preferencia un investigador consolidado en el campo de la genética y/o ecología evolutiva.	
Bibliografía básica		
Mackay. T.F.C. & Falconer D.S. (2009). Introduction to quantitative genetics. Pearson: Prentice Hall.		
Scheiner S.M. & Gurevitch. J. (2001). Design and analysis of ecological experiments. (2 nd ed.). Oxford University Press		
Schluter, D. (2000). The ecology of adaptive radiation. Oxford: Oxford University Press.		
Sork, V.L., Aitken, S.N., Dyer, R.J., Eckert, A.J., Legendre, P. & Neale, D.B. (2013). Putting the landscape into forest genomics: Approaches for understanding local adaptation and population responses to a changing climate. Tree Genetics & Genomes 9: 901-911.		

Bibliografía complementaria

- Charmantier, A., Garant, D. & Kruuk, L.E.B. (2014). Quantitative genetics in the wild. Oxford University Press.
- Falconer, D.S. & Mackay T.F.C. (2009). Introduction to quantitative genetics (4th edition). Longman Group LTD.
- Gimeno, T. E., Pías, B., Lemos-Filho, J. P. & Valladares, F. (2009). Plasticity and stress tolerance override local adaptation in the responses of Mediterranean holm oak seedlings to drought and cold. *Tree Physiology* 29: 87-98.
- Ohsawa, T & Ide, Y. (2008). Global patterns of genetic variation in plant species along vertical and horizontal gradients on mountains. *Global Ecology and Biogeography* 17:152-163.
- Pathikonda, S., Meerow, A., Zhenxiang, H. & Mopper, S. (2010). Salinity tolerance and genetic variability in freshwater and brackish *Iris hexagona* colonies. *American Journal of Botany* 97: 1438-1443.
- Sanford, E. & Kelly, M. W. (2011). Local adaptation in marine invertebrates. *Annual Review of Marine Science* 3: 509-535.
- Schaefer, J. & Ryan, A. (2006). Developmental plasticity in the thermal tolerance of zebrafish *Danio rerio*. *Journal of Fish Biology* 69: 722-734.
- Steinberg, C.E.W. (2012). Stress Ecology. Environmental Stress as Ecological Driving Force and Key Player in Evolution. Springer Netherlands.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Campo VI

Clave	Semestre 6°	Créditos 6	Duración	2 semanas		
			Campo de conocimiento	Metodologías de Investigación		
			Etapas	Intermedia		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P (x) T/P ()		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	0	Teóricas	0
			Prácticas	48	Prácticas	96
			Total	48	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ecología de Campo V
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

Plantear y desarrollar un proyecto de investigación en campo en dos ecosistemas, que integre los conocimientos adquiridos para resolver preguntas de investigación específicas.

Objetivos específicos:

1. Promover la integración de la teoría ecológica con el trabajo de investigación en campo.
2. Plantear preguntas de investigación en cada ecosistema que involucren al menos tres sistemas de estudio diferentes.



3. Plantear un diseño experimental adecuado y generar los datos científicos necesarios para responder las preguntas planteadas.
4. Analizar de forma rigurosa los datos científicos generados empleando técnicas estadísticas y generar un modelo a partir de los resultados de la investigación.
5. Elaborar un manuscrito científico y presentarlo en grupo.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Investigación en ecosistema I	0	20
2	Investigación en ecosistema II	0	20
3	Análisis de datos	0	26
4	Presentación oral de proyectos	0	10
5	Elaboración de reporte escrito con la estructura de un artículo científico	0	20
Subtotal		0	96
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Investigación en ecosistema I 1.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 1.2 Planteamiento de preguntas de investigación. 1.3 Discusión en grupo sobre las preguntas de investigación planteadas. 1.4 Planteamiento del diseño experimental y herramientas de colecta de datos. 1.5 Evaluación en grupo del diseño experimental para responder las preguntas planteadas. 1.6 Trabajo en campo y colecta de datos.
2	Investigación en Ecosistema II 2.1 Visita guiada con explicación de la historia natural del ecosistema. 2.2 Planteamiento de preguntas de investigación. 2.3 Discusión en grupo sobre las preguntas de investigación planteadas. 2.4 Planteamiento del diseño experimental y herramientas de colecta de datos. 2.5 Evaluación en grupo del diseño experimental para responder las preguntas planteadas. 2.6 Trabajo en campo y colecta de datos.
3	Análisis de datos 3.1 Herramientas de análisis. 3.2 Paquetes estadísticos. 3.3 Herramientas de modelación.
4	Presentación oral de proyectos.
5	Elaboración de reporte escrito con la estructura de un artículo científico.
Estrategias didácticas	
Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)
Exámenes parciales	(x)

Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Reporte de investigación	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Biología y/o Ecología.		
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado. De preferencia un investigador consolidado en el campo de la ecología.		
Bibliografía básica			
Hsiao-Hsuan, W & Grant, W.E. (2019). Ecological Modeling: An Introduction to the Art and Science of Modeling Ecological Systems. Amsterdam: Elsevier			
Katz, M.J. (2009). From research to manuscript. A guide to scientific writing. Springer Science-Business Media.			
Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology. California: Benjamin Cummings.			
Krebs, C.J. (2008). The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. USA: Pearson			
Underwood, A.J. (1997). Experiments in ecology. UK: Cambridge University Press.			
Zuur, A.F. <i>et al.</i> (2011). Analysing ecological data. Berlin: Springer-Verlag.			
Bibliografía complementaria			
Blackwell, J. & Martin, J. (2011). A scientific approach to scientific writing. USA: Springer Science+Business Media.			
Day, R.A. (2008). Cómo escribir y publicar trabajos científicos (4ta ed.). Washington DC: Organización Panamericana de la Salud.			
Karban, R. <i>et al.</i> (2014). How to Do Ecology: A Concise Handbook (2nd edition). USA: Princeton University Press.			
Norman, G. (2009). Cómo escribir un artículo científico en inglés. España: Hélice, Madrid.			

SÉPTIMO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Seminario de Investigación II

Clave	Semestre 7°	Créditos 20	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	16	Prácticas	256
			Total	18	Total	288

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Seminario de Investigación I
Asignatura subsecuente	Seminario de Investigación III
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Desarrollar un proyecto de investigación utilizando las bases conceptuales y metodológicas adquiridas en los primeros seis semestres y aplicarlas en la elaboración y redacción de una tesis a nivel licenciatura y/o de artículos científicos.

Objetivos específicos:

1. Plantear y desarrollar un proyecto de investigación.
2. Analizar los datos del proyecto de investigación.



3. Identificar las diferentes herramientas para la presentación de resultados en una tesis.
 4. Describir los resultados del proyecto de investigación.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Desarrollo final de proyecto de investigación	8	64
2	Análisis de datos	8	64
3	Descripción y presentación de resultados	8	64
4	Reporte semestral de avances	8	64
Subtotal		32	256
Total		288	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Desarrollo final de proyecto de investigación 1.1 Trabajo en campo. 1.2 Trabajo en laboratorio. 1.3 Investigación bibliográfica.
2	Análisis de datos 2.1 Análisis cualitativo. 2.2 Análisis estadístico. 2.3 Modelación.
3	Descripción y presentación de resultados 3.1 Elaboración de tablas. 3.2 Elaboración de gráficas. 3.1 Elaboración de figuras: fotografías y esquemas.
4	Reporte semestral de avances 4.1 Escrito. 4.2 Oral.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	()
Trabajo en equipo	()	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	()
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	(x)
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	(x)	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Reporte de investigación	

Perfil profesiográfico

Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ciencias.
Experiencia docente	Es importante contar al menos, con un año de experiencia docente a nivel posgrado.
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado. De preferencia un investigador o profesor consolidado en el campo de la Ecología. Debe tener gran capacidad de integración de diferentes campos del conocimiento y creatividad en la implementación de técnicas didácticas.
Bibliografía básica	
Grant, W.E. & Swannack, T.M. (2008). Ecological modeling. Oxford: Blackwell Publishing.	
Icart Isern, M.T., Pulpón Segura, A., Garrido Aguilar, E.M & Delgado-Hito, P. (2012). Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis. España: Universidad de Barcelona.	
Katz, M.J. (2009). From research to manuscript. A guide to scientific writing. Springer Science-Business Media.	
Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology. California: Benjamin Cummings.	
Underwood, A.J. (1997). Experiments in ecology. Cambridge: Cambridge University Press.	
Zuur, A.F. <i>et al.</i> (2007). Analyzing ecological data. Berlin: Springer-Verlag.	
Bibliografía complementaria	
Blackwell, J. & Martin, J. (2011). A scientific approach to scientific writing. USA: Springer Science+Business Media.	
Jiménez Ávila, J. M. (2011). Tipos de publicaciones científicas. Columna, 1(4), 91-96.	

OCTAVO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Seminario de Investigación III

Clave	Semestre 8°	Créditos 0	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio (x)	Optativo ()	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	16	Prácticas	256
			Total	18	Total	288

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria (x)

Asignatura antecedente	Seminario de Investigación II
Asignatura subsecuente	Ninguna
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Desarrollar y concluir un proyecto de investigación utilizando las bases conceptuales y metodológicas propias de la ciencia y aplicarlas en la elaboración y redacción de una tesis, de un artículo científico, reportes técnicos o tesinas.

Objetivos específicos:

1. Discutir los resultados obtenidos del proyecto de investigación.
2. Elaborar la tesis, tesina, reportes técnicos y artículos científicos.

3. Presentar los resultados de una investigación.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Discusión de los resultados del proyecto de investigación	14	120
2	Elaboración de la tesis y artículos científicos	14	120
3	Presentación y exposición de la tesis, artículo o reporte de estancia	4	16
Subtotal		32	256
Total		288	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Discusión de los resultados del proyecto de investigación		
2	Elaboración de la tesis y artículos científicos 2.1 Resumen. 2.2 Introducción. 2.3 Antecedentes o marco teórico. 2.4 Sistema o zona de estudio. 2.5 Hipótesis. 2.6 Objetivos. 2.7 Materiales y métodos. 2.8 Resultados. 2.9 Discusión. 2.10 Conclusiones. 2.11 Elaboración de artículos científicos.		
3	Presentación y exposición de la tesis, artículo o reporte de estancia 3.1 Seminarios. 3.2 Congresos. 3.3 Defensa de tesis.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	()
Trabajo en equipo	()	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	()
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	(x)
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	(x)	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Informe final de investigación	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ciencias.
Experiencia docente	Es importante contar, al menos, con un año de experiencia docente a nivel posgrado.
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado. De preferencia un investigador o profesor consolidado en el campo de la ecología. Debe tener gran capacidad de integración de diferentes campos del conocimiento y creatividad en la implementación de técnicas didácticas.
Bibliografía básica	
<p>Belleville, G. (2019). Sit Down and Write Your Thesis! Practical and Motivational Tips for Scientific Writing. <i>Canadian Journal of Cardiology</i>, 35(8), 945-947.</p> <p>Eco, U. (2001). <i>Cómo se elabora una tesis</i>. Barcelona: Gedisa.</p> <p>García, F. (2004). <i>La tesis y el trabajo de tesis: recomendaciones metodológicas para la elaboración de los trabajos de tesis</i>. México: Limusa.</p> <p>Gemayel, R. (2016). How to write a scientific paper. <i>The FEBS journal</i>, 283(21), 3882-3885.</p> <p>Katz, M.J. (2009). <i>From research to manuscript. A guide to scientific writing</i>. USA: Springer Science-Business Media.</p>	
Bibliografía complementaria	
<p>Blackwell, J. & Martin, J. (2011). <i>A scientific approach to scientific writing</i>. USA: Springer Science+Business Media.</p> <p>Day, R.A. (2008). <i>Cómo escribir y publicar trabajos científicos (4ta ed.)</i>. Washington DC, USA: Organización Panamericana de la Salud.</p> <p>Jiménez Ávila, J. M. (2011). Tipos de publicaciones científicas. <i>Columna</i>, 1(4), 91-96.</p> <p>Norman, G. (2009). <i>Cómo escribir un artículo científico en inglés</i>. Madrid, España: Hélice.</p>	

OPTATIVAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado

Clave	Semestre 7°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Debatir las bases teóricas para el estudio de los sistemas ecológicos a nivel de poblaciones.

Objetivos específicos:

1. Analizar las bases conceptuales de la teoría clásica y contemporánea de la ecología de poblaciones.
2. Comprender los modelos complejos que explican la dinámica de las poblaciones.
3. Abordar tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en este campo de

estudio.			
4. Ejemplificar, a partir de estudios de caso, el estudio de las poblaciones, haciendo especial énfasis en temas emergentes.			
5. Analizar de forma crítica la literatura relevante para este campo de estudio.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Desarrollo histórico de la ecología de poblaciones	2	0
2	Dinámica poblacional	6	16
3	Interacciones interespecíficas	6	16
4	Patrones y procesos espaciales: la teoría de metapoblaciones	8	16
5	Manejo y conservación de las poblaciones	8	16
6	Fronteras emergentes en la ecología de poblaciones	2	0
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Desarrollo histórico de la ecología de poblaciones 1.1 La población como un concepto central en la ecología. 1.2 Principios, leyes y teorías en la ecología de poblaciones.		
2	Dinámica poblacional 2.1 Dinámica poblacional dependiente de la densidad. 2.2 Dinámica poblacional en poblaciones estructuradas por edades/estadios. 2.3 Dinámica caótica en las poblaciones. 2.4 Mecanismos de regulación de las poblaciones. 2.5 Efecto del desarrollo ontogenético en la dinámica poblacional. 2.6 La utilidad de las ecuaciones.		
3	Interacciones inter-específicas 3.1 Exclusión competitiva, partición de recursos y desplazamiento de caracteres. 3.2 Modelos de competencia inter-específica. 3.3 Modelos de interacción consumidor – recurso. 3.4 Competencia y coexistencia en comunidades de plantas. 3.5 Competencia y coexistencia en comunidades de animales.		
4	Patrones y procesos espaciales: la teoría de metapoblaciones 4.1 La teoría de metapoblaciones y la ecología espacial. 4.2 Patrones y procesos en las metapoblaciones. 4.3 Viabilidad de las metapoblaciones. 4.4 Las metapoblaciones en ambientes cambiantes. 4.5 Dinámica espacial en ambientes continuos. 4.6 Evolución de las metapoblaciones.		

5	Manejo y conservación de las poblaciones 5.1 Fragmentación del hábitat: su efecto en las poblaciones silvestres. 5.2 Los procesos espaciales en las metapoblaciones y su conservación. 5.3 Análisis de la viabilidad poblacional: una herramienta para la conservación de las especies. 5.4 La cosecha de las poblaciones y su conservación.	
6	Fronteras emergentes en la ecología de poblaciones 6.1 Estado del arte en la ecología de poblaciones. 6.2 Áreas emergentes y futuras direcciones en el estudio de la ecología de poblaciones.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia de docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado y con experiencia en investigación en ecología de poblaciones.	
Bibliografía básica		
Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. & Ginzburg, L.R. (1999). Applied population ecology: principles and computer exercises using RAMAS EcoLab 2.0. New York: Applied Biomathematics. Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley. Berryman, A.A. (2002). Population regulation, emergent properties, and a requiem for density dependence. Oikos 99:600-606. Berryman, A.A. (2002). Population: a central concept for ecology? Oikos 97:439-442. Berryman, A.A. (2003). On principles, laws and theories in population ecology. Oikos 103:695-701. Hanski, L.H. & Gaggiotti, O.E. (2004). Ecology, genetics and evolution of metapopulations. Burlington: Elsevier Academic Press. Henry, M. & Stevens, H. (2008). A primer of theoretical population ecology with R. Berlin: Springer-Verlag.		

- Krebs, C.J. (2014). Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Edinburgh: Pearson Education Limited.
- Lande, R., Engen, S. & Saether, B.E. (1994). Optimal harvesting, economic discounting and extinction risk in fluctuating populations. *Nature* 372:88-90.
- Lande, R., Engen, S. & Saether, B.E. (1995). Optimal harvesting of fluctuating populations with a risk of extinction. *American Naturalist* 145:728-745.
- McCullough, D.R., Ballou, J. & Stith, B. (1996). Metapopulation and wildlife conservation. Washington: Island Press.
- Millon, A., Lambin, X. & Devillard, S. (2019). Quantifying the contribution of immigration to population dynamics: a review of methods, evidence and perspective in bird and mammals. *Biological Reviews*. Doi: 10.1111/brv.12549.
- Partridge, L. & Harvey, P.H. (1988). The ecological context of life-history evolution. *Science* 241:1449-1455.
- Rockwood, L.L. & Witt, J. (2015). Introduction to population ecology. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Turchin, P. (2001). Does population ecology have general rules? *Oikos* 94:17-26.
- Vandermeer, J.H. & Golberg, D.E. (2013). Population ecology. First principles. Princeton: Princeton University Press.

Bibliografía complementaria

- Berryman, A. (2002). Population cycles: the case for trophic interactions. Oxford: Oxford University Press.
- Loreau, M. (2010). From population to ecosystems: theoretical foundations for a new ecological synthesis. Princeton: Princeton University Press.
- Mandujano, S. (2011). Ecología de poblaciones aplicada al manejo de fauna silvestre: cuatro conceptos (N , λ , MSY , Pe) (No. 3). Colección Manejo de Fauna Silvestre. México: Instituto Literario de Veracruz S.C.
- Piñol, J. & Martínez-Vilalta J. (2006). Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Barcelona: Lynx Edición. Bellaterra.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas

Clave	Semestre 7°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Profundizar en el estudio de las metodologías y las técnicas analíticas empleadas en el estudio de la ecología de las poblaciones.

Objetivos específicos:

1. Profundizar en los métodos de muestreos y de estimación de los parámetros fundamentales de las poblaciones.
2. Discutir acerca de los aspectos a considerar en el diseño de muestreos y experimentos

<p>con poblaciones.</p> <p>3. Analizar los modelos más utilizados en la ecolía de poblaciones, haciendo énfasis en que el estudiante comprenda la utilidad de los mismos.</p> <p>4. Aplicar los fundamentos teóricos y metodológicos de las diferentes técnicas analíticas empleadas en este campo de estudio.</p> <p>5. Profundizar en la ejecución de los programas estadísticos adecuados para realizar los análisis presentados en clases, haciendo especial énfasis en el uso de programas gratuitos.</p> <p>6. Interpretar los resultados obtenidos.</p> <p>7. Discutir acerca de la forma en que se pueden presentar los resultados obtenidos.</p>			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Métodos de muestreo	2	8
2	Métodos de estimación de la abundancia	4	8
3	Métodos de estimación de otros parámetros fundamentales	4	8
4	Construcción, descripción y análisis de las tablas de vida	4	8
5	Dinámica poblacional	4	8
6	Metapoblaciones y estructura espacial	4	8
7	Modelos de interacciones interespecíficas	4	8
8	Análisis para el manejo y conservación de las poblaciones	4	8
9	Fronteras emergentes en el análisis de las poblaciones	2	0
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	<p>Métodos de muestreo</p> <p>1.1 Principales métodos empleados en el muestreo de organismos sésiles y vágiles, tanto terrestres como marinos.</p> <p>1.2 Aspectos a considerar para los muestreos: escala, sesgos, errores y precisión.</p> <p>1.3 Bases de datos generadas a partir de los muestreos de poblaciones.</p>		
2	<p>Métodos de estimación de la abundancia</p> <p>2.1 Estimación de la abundancia absoluta empleando el método de marcaje y recaptura.</p> <p>2.2 Estimación de la abundancia absoluta a partir del muestreo de diferentes unidades de hábitats (plantas, vertebrados hospederos, hábitats acuáticos, unidades de suelo y hojarasca).</p>		

	2.3 Métodos de estimación de la abundancia relativa. 2.4 Estimación de la abundancia absoluta a partir de mediciones de la abundancia relativa.		
3	Métodos de estimación de otros parámetros fundamentales 3.1 Métodos para la estimación de la natalidad. 3.2 Métodos para la estimación de la mortalidad. 3.3 Métodos para estimación de la dispersión. 3.4 Métodos para la caracterización de la distribución.		
4	Construcción, descripción y análisis de las tablas de vida 4.1 Variables consideradas en su construcción. 4.2 Parámetros que la describen. 4.3 Supuestos. 4.4 Interpretación y uso en modelos poblacionales.		
5	Dinámica poblacional 5.1 Modelo independiente de la densidad poblacional. 5.2 Modelo dependiente de la densidad. 5.3 Modelos estructurados por edades: estimación de la matriz de Leslie. 5.4 Modelos estructurados por estadios. 5.5 Utilidad de los modelos.		
6	Metapoblaciones y estructura espacial 6.1 Modelando la migración en paisajes fragmentados. 6.2 Dinámica metapoblacional. 6.3 Dinámica metapoblacional de especies competidoras.		
7	Modelos de interacciones interespecíficas 7.1 Modelos de competencia de Lotka-Volterra: discretos y continuos en el tiempo. 7.2 Modelos predador-presa de Lotka-Volterra. 7.3 Modelo de Rosenzweig-MacArthur. 7.4 Utilidad de los modelos.		
8	Análisis para el manejo y conservación de las poblaciones. 8.1 Análisis de la viabilidad poblacional: componentes y limitaciones. 8.2 Cosecha sustentable. 8.3 El principio de precaución.		
9	Fronteras emergentes en el análisis de las poblaciones 9.1 Fronteras emergentes y direcciones futuras en el análisis de las poblaciones.		
Estrategias didácticas			
Evaluación del aprendizaje			
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
		Reporte de prácticas	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.
Experiencia docente	Con experiencia en docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado y con experiencia en investigación en ecología de poblaciones.
Bibliografía básica	
<p>Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. & Ginzburg, L.R. (1999). Applied population ecology: principles and computer exercises using RAMAS EcoLab 2.0. New York: Applied Biomathematics.</p> <p>Amstrup, S.C., McDonald, T.L. & Manly, B.F.J. (2010). Handbook of capture-recapture analysis. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley.</p> <p>Cantrell, S., Cosner, C. & Ruan, S. (2010). Spatial ecology. New York: CRC Press.</p> <p>Ebert, T. (1998). Plant and animal populations: methods in demography. New York: Academic Press.</p> <p>Eymann, J., Degreef, J., Hauser, C.L., Monje, J.C., Samyn, Y. & VandenSpiegel, D. (2010). Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring (ATBIs), part 2. Belgian: Abc Taxa. http://www.abctaxa.be.</p> <p>Feinsinger, P. (2003). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.</p> <p>Hanski, I.H. & Gaggiotti, O.E. (2004). Ecology, genetics and evolution of metapopulations. Burlington: Elsevier Academic Press.</p> <p>Henry, M. & Stevens, H. (2004). A primer of theoretical population ecology with R. Berlin: Springer-Verlag.</p> <p>Krebs, C.J. (2013). Population fluctuation in rodents. Chicago: Chicago University Press.</p> <p>Krebs, C.J. (2014). Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Edinburgh: Pearson Education Limited.</p> <p>Krebs, C.J. (2014). Ecological methodology (3 ed.). URL: http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/books.html</p> <p>MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., <i>et al.</i> (2018). Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. London: Academic Press.</p> <p>Mandujano, S. (2011). Ecología de poblaciones aplicada al manejo de fauna silvestre: cuatro conceptos (N, λ, MSY, Pe) (No. 3). Colección Manejo de Fauna Silvestre. México: Instituto Literario de Veracruz S.C.</p> <p>McCrea, R.S. & Morgan, B.J.T. (2014). Analysis of capture-recapture data. CRC Press.</p> <p>Murray, D.L. & Sandercock, B.K. (2020). Population ecology in practice. Wiley-Blackwell.</p> <p>O'Connell, A.F., Nichols, J.D. & Karanth, K.U. (2011). Camera traps in animal ecology: methods and analyses. Berlin: Springer-Verlag.</p> <p>Ogle, D.H. (2016). Introductory fisheries analyses with R. Boca Raton: CRC Press.</p> <p>Rockwood, L.L. & Witt, J. (2015). Introduction to population ecology. West Sussex: John Wiley & Sons.</p> <p>Royle, J.A., Chandler, R.B., Sollmann, R., <i>et al.</i> (2013). Spatial capture-recapture. New York: Academic Press.</p> <p>Samyn, Y., VandenSpiegel, D. & Degreef, J. (2010). Manual on field recording techniques and</p>	

protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring (ATBIs), part 1. Belgian: Abc Taxa. <http://www.abctaxa.be>

Sutherland, W.J. (2006). Ecological census techniques. A handbook. Cambridge: Cambridge University Press.

Bibliografía complementaria

Barnthouse, L.W., Munns, W.R. & Sorensen, M.T. (2012). Population-level ecological risk assessment. CRC Press.

Bernstein, R. (2003). Population ecology: an introduction to computer simulations. Oxford: Wiley.

Conroy, M.J. & Carroll, J.P. (2011). Quantitative conservation of vertebrates. Oxford: Wiley-Blackwell.

Cousens, R., Dytham, C. & Law, R. (2008). Dispersal in plants: a population perspective. Oxford: Oxford University Press.

Frank, K., Wissel, C., Grimm, V., Koster, F., Lorek, H. & Sonnenschein, M. (2003). Meta-X-software for metapopulation viability analysis. Berlin: Springer-Verlag.

Gallina-Tessaro S. & López-González C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C.

Kelly, C.K., Bowler, M.G. & Fox, G.A. (2014). Temporal dynamics and ecological process. Cambridge: Cambridge University Press.

Kery, M. & Schaub, M. (2011). Bayesian population analysis using WinBUGS: a hierarchical perspective. New York: Academic Press.

Landguth, E. & Huettmann, F. (2010). Spatial complexity and wildlife conservation. Berlin: Springer-Verlag.

Millon, A., Lambin, X. & Devillard, S. (2019). Quantifying the contribution of immigration to population dynamics: a review of methods, evidence and perspective in bird and mammals. *Biological Reviews*. Doi: 10.1111/brv.12549



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Poblaciones. Aplicaciones

Clave	Semestre 8°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (x)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender la aplicación de los principios ecológicos a nivel de poblaciones.

Objetivos específicos:

1. Adquirir las bases teóricas relacionadas con la evaluación y manejo de poblaciones naturales.
2. Aplicar dichos conocimientos en la solución de problemas ecológicos a nivel de poblaciones.

	3. Analizar con estudios de caso la aplicación de la teoría ecológica a la solución de problemas específicos.		
	4. Desarrollar habilidades para analizar de forma crítica la literatura primaria relevante para este campo de estudio.		
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Regulación de poblaciones	2	12
3	Poblaciones estructuradas	4	12
4	Metapoblaciones y estructura espacial	8	14
5	Análisis de la viabilidad de poblaciones	8	12
6	Toma de decisiones y manejo de recursos naturales	8	14
	Subtotal	32	64
	Total	96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 El papel del ecólogo de poblaciones. 1.2 Perspectivas y futuras direcciones en la ecología de poblaciones aplicada.		
2	Regulación de poblaciones 2.1 Efectos de la sobrepoblación. 2.1.1 Incremento en la mortalidad. 2.1.2 Decremento en la reproducción. 2.1.3 "Self-thinning". 2.1.4 Cambios en el territorio. 2.2. Efectos de la denso-dependencia. 2.2.1 Competencia. 2.2.2 Alianzas. 2.2.3 Capacidad de carga. 2.3 Cambios genéticos.		
3	Poblaciones estructuradas 3.1 Estructura de edades. 3.1.1 Estimando sobrevivencia, fecundidad y proporciones sexuales. 3.1.2 Proyecciones con matrices. 3.1.3 Tablas de vida: aplicaciones de las matrices de proyección. 3.2 Estructura de estadios. 3.2.1 Construyendo modelos estructurados por estadio. 3.2.2 Análisis de sensibilidad.		

	3.2.3 Planeando la investigación de campo. 3.2.4 Evaluando opciones de manejo.		
4	Metapoblaciones y estructura espacial 4.1 Reintroducción y translocación. 4.2 Corredores y diseño de reservas. 4.3 Evaluaciones de impacto: fragmentación. 4.4 Factores espaciales y riesgos de extinción.		
5	Análisis de viabilidad de poblaciones 5.1 Implementación, monitoreo y evaluación. 5.2 Comparando opciones de manejo. 5.3 Pérdida de hábitat y fragmentación.		
6	Toma de decisiones y manejo de recursos naturales 6.1 Modelos de cosecha. 6.2 Predicción de resultados. 6.3 Explicando y modelando la incertidumbre. 6.4 Estrategias y contingencias. 6.5 Incertidumbre y sostenibilidad.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar) Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.		
Experiencia docente	Con experiencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado y con experiencia en investigación en ecología de poblaciones.		
Bibliografía básica			
Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. & Ginzburg, L.R. (1999). Applied population ecology: principles and computer exercises using RAMAS EcoLab 2.0. New York: Applied Biomathematics.			
Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley.			
Hanski, I.H. & Gaggiotti, O.E. (2004). Ecology, genetics and evolution of metapopulations. Burlington: Elsevier Academic Press.			
Krebs, C.J. (2014). Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Edinburgh: Pearson Education Limited.			
Mandujano, S. (2011). Ecología de Poblaciones aplicada al manejo de fauna silvestre: cuatro conceptos (N, λ , MSY, Pe) (No. 3) Colección Manejo de Fauna Silvestre. México: Instituto			

Literario de Veracruz S.C.

Mills, S. (2012). Conservation of wildlife populations: demography, genetics, and management. Oxford: Wiley-Blackwell.

Ricklefs, R.E., Relyea, R. & Richter, C. (2014). Ecology: The economy of nature. Canada: W.H. Freeman.

Williams, B.K., Nichols, J.D. & Conroy, M.J. (2002). Analysis and management of animal population. Academic Press.

Bibliografía complementaria

Alstad, D. (2000). Basic population models of ecology. Benjamin Cummings.

Davis, M.A. (2009). Invasion biology. Oxford: Oxford University Press.

Gibson, D. (2002). Methods in comparative plant population ecology. Oxford: Oxford University Press.

Krebs, C.J. (2014). Ecological methodology (3 ed.). URL:
<http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/books.html>

Lindenmayer, D.B. & Fischer, J. (2006). Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis. Washington: Island Press.

May, R. & McLean, A. (2007). Theoretical ecology: principles and applications. Oxford: Oxford University Press.

Piñol, J. & Martínez-Vilalta J. (2006). Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Barcelona: Lynx Edicion. Bellaterra.

Rockwood, L.L. & Witt, J. (2015). Introduction to population ecology. West Sussex: John Wiley & Sons.

Soberón, J. (1995). Ecología de poblaciones. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.: (<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/082/html/ecologia.html>).

Sutherland, W.J. (2006). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge: Cambridge University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Poblaciones. Temas Selectos

Clave	Semestre 8°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar el estado del arte en el campo de la ecología de poblaciones, sus retos y nuevas tendencias en las investigaciones en este campo de estudio.

Objetivos específicos:

1. Analizar los tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en la ecología de poblaciones.
2. Analizar las nuevas metodologías y aproximaciones utilizadas en este campo de

- estudio.
3. Desarrollar habilidades en los estudiantes para la revisión de la literatura primaria, siendo capaces de extraer de los textos la información relevante y evaluar, de forma crítica, las metodologías e interpretaciones presentadas.
 4. Profundizar en el proceso de generación del conocimiento, experimentando cómo los resultados, obtenidos en un determinado estudio, abren las puertas a nuevas interrogantes que deben ser abordadas.
 5. Analizar el proceso de generación del conocimiento, visualizando como éste es producto de un esfuerzo cooperativo, basado en el intercambio, contraste e integración del conocimiento generado por diversos investigadores.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Estado del arte	4	0
2	Evolución y ecología de poblaciones	4	12
3	Evaluando el estado de las poblaciones	4	8
4	Dinámica de enfermedades	4	8
5	Nuevas perspectivas en conectividad de poblaciones	4	12
6	Modelando a las poblaciones	4	12
7	Manejo y conservación	4	12
8	Nuevas aproximaciones en ecología de poblaciones	4	0
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Estado del arte 1.1 La era moderna de la ecología de las poblaciones. 1.2 Investigación integrativa.
2	Evolución y Ecología de Poblaciones 2.1 Modelos. 2.2 Selección fenotípica. 2.3 Investigaciones de largo plazo.
3	Evaluando el estado de las poblaciones 3.1 Ecología de las historias de vida. 3.2 Ecología de la conservación.
4	Dinámica de enfermedades 4.1 Epidemiología.

5	Nuevas perspectivas en conectividad de poblaciones 5.1 Conectividad genética. 5.2 Perspectivas.	
6	Modelando a las poblaciones 6.1 Modelos de nicho ecológico. 6.2 Modelos de ensamblajes de especies.	
7	Manejo y conservación 7.1 Tamaño efectivo de las poblaciones. 7.2 Consecuencias ecológicas del manejo. 7.3 Consecuencias de la traslocación de los organismos.	
8	Nuevas aproximaciones en Ecología de Poblaciones 8.1 Interacciones indirectas. 8.2 Tecnologías aplicadas al estudio de las poblaciones.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase (x)
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia en docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado y con experiencia en investigación.	
Bibliografía básica		
<p>Clutton-Brock T. & Sheldon, B. (2010). Individuals and populations: the role of long-term, individual-based studies of animals in ecology and evolutionary biology. <i>Trends in Ecology and Evolution</i> 25:562–573.</p> <p>Coulson, T., Tuljapurkar, S. & Childs, D. (2010). Using evolutionary demography to link life history theory, quantitative genetics and population ecology. <i>Journal of Animal Ecology</i> 79:1226–1240.</p> <p>Crone, E., Menges, E. & Ellis, M. (2011). How do plant ecologists use matrix population models? <i>Ecology Letters</i> 14:1–8.</p> <p>Hare, M., Nunney, L., Schwartz, M., <i>et al.</i> (2011). Understanding and estimating effective population size for practical application in marine species management. <i>Conservation Biology</i> 25:438–449.</p> <p>Hauser, L., Baird, M., Hilborn, R., <i>et al.</i> (2011). An empirical comparison of SNPs and microsatellites for parentage and kinship assignment in a wild sockeye salmon (<i>Oncorhynchus nerka</i>) population. <i>Molecular Ecology Resources</i> 11(s1):150–161.</p>		

- Hawly, D. & Altizer. (2010). Disease ecology meets ecological immunology: understanding the links between organismal immunity and infection dynamics in natural populations. *Functional Ecology* DOI: 10.1111/j.1365-2435.2010.01753.x
- Hodgson, J., Moilanen, A., Wintle, B., *et al.* (2011). Habitat area, quality and connectivity: striking the balance for efficient conservation. *Journal of Applied Ecology* 48:148–152.
- Jacquemyn, H., De Meester, L., Jongejans, E., *et al.* (2012). Evolutionary changes in plant reproductive traits following habitat fragmentation and their consequences for population fitness. *Journal of Ecology* 100:76-87.
- Johnson. (2011). The contribution of evening primrose (*Oenothera biennis*) to a modern synthesis of evolutionary ecology. *Population Ecology* 53:9-21.
- Kilpatrick, M., Briggs, C. & Daszak, P. (2010). The ecology and impact of chytridiomycosis: an emerging disease of amphibians. *Trends in Ecology and Evolution* 25:109–118.
- Kingsolver, J. & Diamond, S. (2011). Phenotypic selection in natural populations: what limits directional selection? *The American Naturalist* 177:346-357.
- Kool, J., Moilanen, A. & Tremi, E. 2013. Population connectivity: recent advances and new perspectives. *Landscape Ecology* 28:165-185.
- Lowe W. & Allendorf F. 2010. What can genetics tell us about population connectivity? *Molecular Ecology* 19:3038–3051.
- Meirmans, P., Goudet, J. & Gaggiotti, O. (2011). Ecology and life history affect different aspects of the population structure of 27 high-alpine plants. *Molecular Ecology* 20(15):3144–3155.
- Peery, M., Kirby, R., Reid, B., *et al.* (2012). Reliability of genetic bottleneck tests for detecting recent population declines. *Molecular Ecology* 21:3403–3418.
- Perc, M., Gómez-Gardeñes, J., Szolnoki, A., *et al.* (2013). Evolutionary dynamics of group interactions on structured populations: a review. *J. R. Soc. Interface* 10(80):20120997.
- Phillips, B., Brown, G. & Shine, R. (2010). Life-history evolution in range-shifting populations. *Ecology* 91:1617–1627.
- Soberón, M. (2010). Niche and area of distribution modeling: a population ecology perspective. *Ecography* 33:159–167.
- Utsumi, S., Ando, Y. & Miki, T. (2010). Linkages among trait-mediated indirect effects: a new framework for the indirect interaction web. *Population Ecology* 52:485-497.
- Weeks, A., Sgro C., Young, A., *et al.* (2011). Assessing the benefits and risks of translocations in changing environments: a genetic perspective. *Evolutionary Applications* 4:709–725.
- Wisz, M., Pottier, J., Kissling, W., *et al.* (2013). The role of biotic interactions in shaping distributions and realised assemblages of species: implications for species distribution modelling. *Biological Reviews* 88:15–30.
- Wolf, M. & Weissing, F. (2012). Animal personalities: consequences for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 27:452–46.

Bibliografía complementaria

- Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. & Ginzburg, L.R. (1999). *Applied population ecology: principles and computer exercises using RAMAS EcoLab 2.0*. New York: Applied Biomathematics.
- Begon, M., Mortimer, M. & Thompson, D.J. (1996). *Population ecology: a unified study of animal and plants*. Malden: Blackwell Science.
- Hanski, I.H. & Gaggiotti, O.E. (2004). *Ecology, genetics and evolution of metapopulations*. Burlington: Elsevier Academic Press.
- Levin, S.A. (2009). *The Princeton guide to ecology*. New Jersey: Princeton University Press.

McCullough, D.R., Ballou, J. & Stith, B. (1996). Washington: Metapopulation and wildlife conservation. Island Press.

Rockwood, L.L. (2006). Introduction to population ecology. Malden: Blackwell Publishing.

Vandermeer, J.H. & Goldberg, D.E. (2013). Population Ecology: First Principles. New Jersey: Princeton University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Funcional. Curso Avanzado

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar, de manera crítica, las bases conceptuales y teóricas de la Ecología Funcional.

Objetivos específicos:

1. Discutir las bases conceptuales y teóricas a partir de la revisión de la teoría clásica y contemporánea desarrollada en el marco de esta disciplina.
2. Analizar tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en esta disciplina.
3. Describir los atributos funcionales que presentan los sistemas ecológicos mexicanos.

4. Conformar modelos que permitan predecir el efecto de la transformación antropogénica de los hábitats naturales sobre las poblaciones y comunidades biológicas, así como sobre el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que proveen.
5. Analizar críticamente la literatura científica.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Especificidades en la ecología funcional de diferentes ecosistemas	10	20
2	Ecología funcional y procesos ecológicos	8	16
3	Diversidad funcional	8	16
4	Nuevas perspectivas en ecología funcional	6	12
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Especificidades en la ecología funcional de diferentes ecosistemas 1.1 Ecología funcional de ecosistemas boscosos tropicales. 1.2 Ecología funcional de ecosistemas boscosos templados. 1.2 Ecología funcional de zonas áridas. 1.3 Ecología funcional de ecosistemas marinos. 1.4 Ecología funcional de ecosistemas dulceacuícolas.		
2	Ecología funcional y procesos ecológicos 2.1 Ecología funcional del estrés. 2.2 Ecología funcional de las interacciones bióticas. 2.3 Atributos funcionales y procesos ecosistémicos. 2.4 Ecología funcional del cambio climático.		
3	Diversidad funcional 3.1 Definición y cuantificación de la diversidad funcional. 3.2 Relación de la diversidad funcional con otros niveles de diversidad. 3.3 Relación de la diversidad funcional con procesos ecológicos. 3.4 Relación de la diversidad funcional con servicios ecosistémicos.		
4	Nuevas perspectivas en ecología funcional 4.1 Temas emergentes de la ecología funcional. 4.2 Herramientas de última generación para los estudios funcionales. 4.3 Implementación de nuevos métodos analíticos para los estudios funcionales.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)

Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x)	
		Reporte de lecturas	
		Reporte de prácticas	

Perfil profesiográfico

Título o grado	Profesionistas con formación básica en Ecología.
Experiencia docente	Docentes con experiencia en investigación y docencia en el campo de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.

Bibliografía básica

- Blaum, N., Mosner, E., Schwager, M. *et al.* (2011). How functional is functional? Ecological groupings in terrestrial animal ecology: towards an animal functional type approach. *Biodiversity and Conservation* 20:2333-2345.
- Bostrom, C., O'Brien, K., Roos, C. & Ekebom, J. (2006). Environmental variables explaining structural and functional diversity of seagrass macrofauna in an archipelago landscape *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. DOI:10.1016/j.jembe.2006.02.01
- Bradshaw, D. (2012). *Vertebrate ecophysiology: An Introduction to its principles and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cadotte, M., Carscadden, K. & Mirotnick, N. (2011). Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *Journal of Applied Ecology* 48:1079–1087.
- Cavender-Bares, J. *et al.* (2020). *Remote Sensing of Plant Biodiversity*. Springer, USA.
- Cooke, S.J. *et al.* (2017). *Reflections and Progress in Conservation Physiology*. Oxford University Press, United Kingdom.
- Cooke, S.J., Sack, L., Franklin, C.E., Farrel, A.P., Beardall, J., Wikelski, M. & Chown, S.L. (2013). What is conservation physiology? Perspectives on an increasingly integrated and essential science. *Conservation Physiology* 1: 1:23.
- Dickinson, G. & Murphy, K. (1997). *Ecosystems: a functional approach* (Routledge Introductions to Environment: Environmental Science). Routledge.
- Flynn, D., Mirotnick, N., Jain, M. *et al.* (2011). Functional and phylogenetic diversity as predictors of biodiversity–ecosystem–function relationships. *Ecology* 92:1573–1581.
- Garnier, E. *et al.* (2015). *Plant Functional Diversity: Organism traits, community structure, and ecosystem properties*. Oxford University Press, United Kingdom.
- Hanninen, H. (2016). *Boreal and Temperate Trees in a Changing Climate: Modelling the Ecophysiology of Seasonality*. Springer, Dordrecht.
- Karasov, W.H. & Martínez, del Río C. (2007). *Physiological ecology: how animals process energy, nutrients, and toxins*. Princeton University Press, Princeton.
- Lambers, H. & Oliveira R. (2019). *Plant physiological ecology*. 3rd edition. Berlin: Springer-Verlag.
- Lavorel, S. & Grigulis, K. (2012). *How fundamental plant functional trait relationships scale-up*

to trade-offs and synergies in ecosystem services. *Journal of Ecology* 100:128-140.

Lüttge, U. (2007). *Physiological ecology of tropical plants*. Springer-Verlag, Berlin.

Naeem, S., Bunker, D., Hector, A., Loreau, M. & Perings, C. (2009). *Biodiversity, ecosystem functioning, and human wellbeing: an ecological and economic perspective*. Oxford University Press, Oxford.

Packham, J.R., Harding, D.J., Hilton, G.M. & Stuttard, R.A. (2008). *Functional ecology of woodlands and forests*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Sanchez-Moreira, A. & Reigosa-Roger, M.J. (2018). *Advances in Plant Ecophysiology Techniques*. Springer, Switzerland.

Spicer, J. & Gaston, K. (2000). *Physiological diversity: ecological implications*. Blackwell Science, Oxford.

Taiz, L. (2006). *Fisiología vegetal*. Sinauer Associates, Massachusetts.

Van-Straalen, N.M. & Roelofs, D. (2012). *An introduction to ecological genomics (2nd edition)*. Oxford University Press, Oxford.

Bibliografía complementaria

Begon, M. & Townsend (2020). *Ecology: from individuals to ecosystems*. Oxford: Wiley-Blackwell Carson, W.P. & Schnitzer, S.A. (2008). *Tropical forest community ecology*. Wiley-Blackwell Publishing, Oxford.

Makela, A. & Valentine H. (2020). *Models of Tree and Stand Dynamics. Theory, Formulation and Application*. Springer, Switzerland.

May, R. & McLean, A. (2007). *Theoretical ecology: principles and applications*. Oxford University Press, Oxford.

Nobel, P.S. (2009). *Physicochemical and environmental plant physiology*. Elsevier, Amsterdam.

Swenson, N. (2014). *Functional and phylogenetic ecology in R (Use R!)*. Springer-Verlag, Berlin.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Funcional. Métodos y Herramientas

Clave	Semestre 7°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar los métodos, herramientas y técnicas analíticas necesarias para abordar la Ecología Funcional.

Objetivos específicos:

1. Identificar los equipos y herramientas que le permitan realizar estudios funcionales con diferentes grupos de organismos.

2. Discutir acerca de los aspectos a considerar en el diseño de muestreos y experimentos.
3. Introducir técnicas analíticas específicas para este campo de estudio, fomentando las habilidades en los alumnos para hacer uso de programas especializados para este fin. Especial énfasis se hará en el empleo de programas libres.
4. Interpretar críticamente los resultados obtenidos productos de sus investigaciones o reportados en la literatura científica.
5. Revisar las fronteras del conocimiento en este campo de estudio y de las aproximaciones metodológicas que se proponen para abordar las nuevas interrogantes.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Métodos de estudio en ecología funcional	8	16
2	Procedimientos analíticos	8	16
3	Modelación	8	16
4	Nuevos métodos y herramientas	8	16
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	<p>Métodos de estudio en ecología funcional</p> <p>1.1 Escalas de estudio en ecología funcional (locales, regionales y globales).</p> <p>1.2 Análisis genómico de atributos funcionales.</p> <p>1.3 Estudios funcionales en microorganismos.</p> <p>1.4 Estudios funcionales en animales.</p> <p>1.5 Estudios funcionales en plantas.</p> <p>1.6 Estequiometría ecológica.</p>
2	<p>Procedimientos analíticos</p> <p>2.1 Procedimientos para detectar y evaluar <i>trade-offs</i>.</p> <p>2.2 Procedimientos para definir grupos funcionales.</p> <p>2.3 Análisis funcional de comunidades.</p> <p>2.4 Análisis filogenético de atributos funcionales.</p> <p>2.5 Cuantificación de la diversidad funcional (índices uni y multivariados).</p> <p>2.6 Índices para detectar procesos ecológicos.</p>
3	<p>Modelación</p> <p>3.1 Modelación de nicho ecológico.</p> <p>3.2 Modelación con ecuaciones estructurales.</p> <p>3.3 Programas útiles para el análisis y modelado funcional.</p>
4	Nuevos métodos y herramientas

	4.1 Aproximaciones moleculares. 4.2 Percepción remota. 4.3 Ecología funcional a escala de paisaje. 4.4 Otros métodos analíticos y técnicas de modelación.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas ()
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Docentes con experiencia de investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Bakus, G.J. (2007). Quantitative analysis of marine biological communities: field biology and environment. Wiley, New Jersey.		
Casanoves, F., Pla, L., Di-Rienzo, J. & Díaz, S. (2011). FDiversity: a software package for the integrated analysis of functional diversity. <i>Methods in Ecology and Evolution</i> 2: 233–237.		
Cavender-Bares, J. <i>et al.</i> (2020). Remote Sensing of Plant Biodiversity. Springer, USA.		
Chase, J.M. & Leibold, M.A. (2009). Ecological niches: linking classical and contemporary approaches. The University of Chicago Press, Chicago and London.		
Gallina-Tessaro, S. & López-González, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C.		
Gotelli, N.J. & Graves, G.R. (1996). Null models in ecology. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Disponible en: http://www.uvm.edu/~ngotelli/nullmodelspage.html .		
Grace, J.B. (2006). Structural equation modeling and natural system. Cambridge University Press, Cambridge.		
Haefner, J. (2014). Modeling biological systems: principles and applications (2 nd edition). Springer-Verlag, Berlin.		
Henry, M. & Stevens, H. (2009). A primer of ecology with R. Springer-Verlag, Berlin.		
Jongman, R.H.G., Ter-Braak, C.J.F. & Van-Tongeren, O.F.R. (2005). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge.		
Kindt, R, Coe, R. (2005). Tree diversity analysis: a manual software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. World Agroforestry Centre, Nairobi.		
Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc.,		

California.

- Laliberté, E. & Legendre, P. (2010). A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. *Ecology* 91:299–305. <http://dx.doi.org/10.1890/08-2244.1>
- Lavorel, S. & Grigulis, K. (2012). How fundamental plant functional trait relationships scale-up to trade-offs and synergies in ecosystem services. *Journal of Ecology* 100:128-140.
- Legendre, P. & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology*. Elsevier, Amsterdam.
- Mouchet, A., Villéger, S. & Mason, N. (2010). Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. *Functional Ecology* 24:867–876.
- Pla L., Casanoves, F. & Di-Rienzo, J. (2011), *Quantifying functional biodiversity* (Springer Briefs in Environmental Science). Springer-Verlag, Berlin.
- Sanchez-Moreira, A. & Reigosa-Roger, M.J. (2018). *Advances in Plant Ecophysiology Techniques*. Springer, Switzerland.
- Shipley, B. (2016). *Cause and Correlation in Biology: A User's Guide to Path Analysis, Structural Equations and Causal Inference with R*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Stockwell, D. (2019). *Niche modeling: predicting from statistical distribution*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
- Swenson, N. (2014). *Functional and phylogenetic ecology in R (Use R!)*. Springer-Verlag, Berlin.
- Van-Straalen, N.M. & Roelofs, D. (2012). *An introduction to ecological genomics* (2nd edition). Oxford University Press, Oxford.
- Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). *Community ecology: processes, models, and applications*. Oxford University Press, Oxford.
- Weither, E. & Keddy, P. (2004). *Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats*. Cambridge University Press, Cambridge.

Bibliografía complementaria

- Belgrano, A. *et al.* (2015). *Aquatic Functional Biodiversity: An Ecological and Evolutionary Perspective*. Academic Press, London.
- Glass, D. (2014). *Experimental Design for Biologists*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Lazic, S. (2017). *Experimental Design for Laboratory Biologists: Maximising Information and Improving Reproducibility*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Lukac, M. *et al.* (2017). *Soil Biological Communities and Ecosystem Resilience*. Springer, Switzerland.
- Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). *Biological Diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford.
- Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T- Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza.
- Naeem, S., Bunker, D., Hector, A., Loreau, M. & Perings, C. (2009). *Biodiversity, ecosystem functioning, and human wellbeing: an ecological and economic perspective*. Oxford University Press, Oxford.
- Piñol, J. & Martínez-Vilalta, J.M. (2006). *Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación*. Lynx Edicions, Bellaterra.
- Pugesek, B.H., Tomer, A. & von-Eye, A. (2009). *Structural Equation modeling: application in ecological and evolutionary biology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Quinn, G.P. & Keough, M.J. (2002). *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rossberg, A.G. (2013). *Food webs and biodiversity: foundations, models, data*. Wiley, New

Jersey.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Funcional. Aplicaciones

Clave	Semestre 8°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar la aplicación de los principios ecológicos desarrollados en el campo de la Ecología Funcional.

Objetivos específicos:

1. Identificar las bases conceptuales necesarias para que el alumno sea capaz de evaluar

- el estatus funcional de los sistemas ecológicos.
2. Evaluar la respuesta funcional de los sistemas ecológicos, a diferentes niveles de organización, frente a la transformación antropogénica de los hábitats naturales.
 3. Identificar y modelar las consecuencias de las acciones humanas sobre del funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que nos proveen.
 4. Reforzar las bases conceptuales necesarias para el manejo y conservación de sistemas ecológicos.
 5. Ejemplificar, a partir de estudios de caso, cómo podemos aplicar los principios ecológicos a la resolución de problemas ecológicos.
 6. Desarrollar las habilidades en los alumnos para analizar, de forma crítica, la literatura primaria relevante para este campo de estudio.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Evaluación del estatus funcional	6	14
2	Respuesta a los cambios ambientales	8	12
3	Evaluación de servicios ecosistémicos	6	12
4	Procesos ecológicos y evolutivos	6	12
5	Manejo y conservación	6	14
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Evaluación del estatus funcional 1.1 Evaluando el estatus funcional de poblaciones. 1.2 Evaluando el estatus funcional de comunidades. 1.3 Modelación de enfermedades. 1.4 Evaluando el funcionamiento del ecosistema.
2	Respuesta a los cambios ambientales 2.1 Genómica de la respuesta a los cambios ambientales. 2.2 Respuesta al cambio ambiental y grupos funcionales. 2.3 Modelación de la respuesta a la perturbación y al cambio climático.
3	Evaluación de servicios ecosistémicos 3.1 Estimación de procesos ecosistémicos con atributos funcionales. 3.2 Estimación de servicios ecosistémicos con atributos funcionales. 3.3 Modelación de servicios ecosistémicos.
4	Procesos ecológicos y evolutivos 4.1 Estudiando procesos evolutivos a través de los atributos funcionales. 4.2 Evaluando las reglas de ensamblaje de comunidades.

5	Manejo y conservación	
	5.1 Aplicaciones de la ecología funcional al manejo de ecosistemas. 5.2 Detectando áreas prioritarias para la conservación.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas ()
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de investigación
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Docentes con experiencia de investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Amoroso, M. <i>et al.</i> (2018). <i>Dendroecology: Tree-Ring Analyses Applied to Ecological Studies</i> . Springer, Switzerland.		
Bradshaw, D. (2012). <i>Vertebrate ecophysiology: an introduction to its principles and applications</i> . Cambridge University Press, Cambridge.		
Cooke, S.J. <i>et al.</i> (2017). <i>Reflections and Progress in Conservation Physiology</i> . Oxford University Press, United Kingdom.		
Cooke, S.J., Sack, L., Franklin, C.E., Farrel, A.P., Beardall, J., Wikelski, M. & Chown, S.L. (2013). What is conservation physiology? Perspectives on an increasingly integrated and essential science. <i>Conservation Physiology</i> 1:1-23.		
Eisenhauer, N. (2019). <i>Mechanisms Underlying the Relationship Between Biodiversity and Ecosystem Function</i> . Academic Press, United Kingdom.		
Flynn, D., Mirotchnick, N., Jain, M. <i>et al.</i> (2011). Functional and phylogenetic diversity as predictors of biodiversity–ecosystem–function relationships. <i>Ecology</i> 92:1573–1581.		
Gunderson, L.H., Allen, C.R. & Holling, C.S. (2010). <i>Foundations of ecological resilience</i> . Island Press, Washington.		
Haefner, J. (2012). <i>Modeling biological systems: principles and applications</i> . Springer-Verlag, Berlin.		
Jorgensen, S. <i>et al.</i> (2016). <i>Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health (Applied Ecology and Environmental Management)</i> . CRC Press, Boca Raton.		
Landsberg, J., Gower, S. & Roy, J. (1997). <i>Applications of physiological ecology to forest management</i> . Academic Press, New York.		
Larcher, W. (2013). <i>Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups</i> . Springer-Verlag, Berlin.		
Lavorel, S. & Grigulis, K. (2012). <i>How fundamental plant functional trait relationships scale-up</i>		

- to trade-offs and synergies in ecosystem services. *Journal of Ecology* 100:128-140.
- Lindenmayer, D.B. & Fischer, J. (2006). *Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis*. Island Press, Washington.
- Mouchet, A., Villéger, S. & Mason, N. (2010). Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. *Functional Ecology* 24:867–876.
- Mouillot, D., Graham, N., Villéger, S. *et al.* (2013). A functional approach reveals community responses to disturbances. *Trends in Ecology and Evolution* 28:167–177.
- Naeem, S., Bunker, D., Hector, A., Loreau, M. & Perings, C. (2009). *Biodiversity, ecosystem functioning, and human wellbeing: an ecological and economic perspective*. Oxford University Press, Oxford.
- Reid, W.V., Walker, B. & Salt, D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press.
- Sánchez-Moreira, A. & Reigosa-Roger, M.J. (2018). *Advances in Plant Ecophysiology Techniques*. Springer, Switzerland.
- Schroth, G., da-Fonseca, G.A.B., Harvey, C.A., Gascón, C., Vasconcelos, H.L. & Izac, A.-M.N. (2004). *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Island Press, Washington.
- Spicer, J. & Gaston, K. (2000). *Physiological diversity: ecological implications*. Blackwell Science, Oxford.
- Swenson, N. (2014). *Functional and phylogenetic ecology in R (Use R!)*. Springer-Verlag, Berlin.
- Temperton, V.M., Hobbs, R.J., Nuttle, T. & Halle, S. (2013). *Assembly rules and restoration ecology: bridging the gap between theory and practice*. Island Press, Washington.
- Van-Straalen, N.M. & Roelofs, D. (2006). *An introduction to ecological genomics*. Oxford University Press, Oxford.
- Whittaker, R.J. & Fernández-Palacios, J.M. (2007). *Island biogeography: ecology, evolution and conservation*. Oxford University Press, Oxford.

Bibliografía complementaria

- Karasov, W.H. & Martínez del Río, C. (2007). *Physiological ecology: how animals process energy, nutrients, and toxins*. Princeton University Press, Princeton.
- Nobel, P.S. (2019). *Physicochemical and environmental plant physiology* (5th edition). Academic Press, USA.
- Tilman, D., Kinzig, A.P. & Pacala, S. (2001). *The functional consequences of biodiversity: empirical progress and theoretical extensions*. Princeton University Press, Princeton.
- Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). *Community ecology: processes, models, and applications*. Oxford University Press, Oxford.
- Withers, P.C. *et al.* (2016). *Ecological and Environmental Physiology of Mammals*. Oxford University Press, United Kingdom.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Funcional. Temas Selectos

Clave	Semestre 8°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar el estado del arte en el campo de la Ecología Funcional, identificando los retos y nuevas direcciones de las investigaciones en este campo de estudio.

Objetivos específicos:

1. Actualizar a los alumnos sobre los tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en este campo de estudio.
2. Reforzar las bases conceptuales de los alumnos interesados en este campo de estudio.

<p>3. Desarrollar habilidades en los alumnos para la revisión de la literatura primaria, siendo capaces de extraer de los textos la información relevante y evaluar, de forma crítica, las metodologías e interpretaciones presentadas.</p> <p>4. Familiarizar al alumno con el proceso de generación del conocimiento, experimentando cómo los resultados obtenidos en un determinado estudio abren las puertas a nuevas interrogantes que deben ser abordadas.</p> <p>5. Analizar estudios de caso para ilustrar la aplicación de los principios ecológicos a la resolución de problemas.</p>			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Estado del arte	4	0
2	Ecología funcional y evolución	6	12
3	Servicios ecosistémicos	6	12
4	Cambio climático	6	14
5	Conservación	6	14
6	Nuevos enfoques	4	12
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Estado del arte 1.1 La era moderna de la ecología funcional. 1.2 Investigación integrativa. 1.3 De lo local a lo regional. 1.4 De atributos funcionales a los transcriptomas.		
2	Ecología funcional y evolución 2.1 Análisis evolutivos y funcionales. 2.2 Análisis de comunidades complejas.		
3	Servicios ecosistémicos 3.1 De los atributos funcionales a los servicios ecosistémicos. 3.2 Servicios ecosistémicos a escala de paisaje.		
4	Cambio climático 4.1 Respuesta de las interacciones bióticas al cambio climático. 4.2 Genética y cambio climático.		
5	Conservación 5.1 Ecología funcional, diversidad y conservación. 5.2 Nuevos criterios en diseño de áreas naturales protegidas.		
6	Nuevos enfoques 6.1 Ecología de enfermedades, ecología inmunológica y ecología funcional.		

6.2 Expresión génica y ecología funcional.	
6.3 Otros enfoques novedosos.	
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo (x)	Examen final (x)
Lecturas (x)	Trabajos y tareas ()
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio) (x)	Participación en clase (x)
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas (x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.
Experiencia docente	Docentes y con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.
Bibliografía básica	
Auffret, A. G. <i>et al.</i> (2017). Plant functional connectivity–integrating landscape structure and effective dispersal. <i>Journal of Ecology</i> 105(6): 1648-1656.	
Beaulieu, J.M., Ree, R.H., Cavender-Bares, J., <i>et al.</i> (2012). Synthesizing phylogenetic knowledge for ecological research. <i>Ecology</i> 93:S4-S13.	
Bozinovic, F. & Pörtner, H. O. (2015). Physiological ecology meets climate change. <i>Ecology and evolution</i> 5(5): 1025-1030.	
Cavender-Bares, J., Kozak, K.H., Fine, P.V.A., <i>et al.</i> (2009). The merging of community ecology and phylogenetic biology. <i>Ecology Letters</i> 12:693-715.	
Chesson, P. (2000). Mechanisms of maintenance of species diversity. <i>Annual Review of Ecology and Systematics</i> 31:343-366.	
Devictor, V., Mouillot, D., Meynard, C. <i>et al.</i> (2010). Spatial mismatch and congruence between taxonomic, phylogenetic and functional diversity: the need for integrative conservation strategies in a changing world. <i>Ecology Letters</i> 13:1030–1040.	
Fan, L., Reynolds, D., Liu, M. <i>et al.</i> (2012). Functional equivalence and evolutionary convergence in complex communities of microbial sponge symbionts. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i> 109:E1878–E1887.	
Fortuna, M.A. & Bascompte, J. (2006). Habitat loss and the structure of plant-animal mutualistic networks. <i>Ecology Letters</i> 9:281–286.	
Gase, K. & Baldwin, I. (2012). Transformational tools for next-generation plant ecology: manipulation of gene expression for the functional analysis of genes. <i>Plant Ecology & Diversity</i> 5:485-490.	
Gotelli, N.J., Ellison, A.M. & Ballif, B.A. (2012). Environmental proteomics, biodiversity statistics and food-web structure. <i>Trends in Ecology and Evolution</i> 27:436-442.	
Gunderson, L.H. (2000). Ecological resilience-in theory and application. <i>Annual Review of</i>	

- Ecology and Systematics 31:425-439.
- Haddad, N.M. (2012). Connecting ecology and conservation through experiment. *Nature*
- Hawly, D. & Altizer. (2010). Disease ecology meets ecological immunology: understanding the links between organismal immunity and infection dynamics in natural populations. *Functional Ecology* DOI: 10.1111/j.1365-2435.2010.01753.x.
- Hooper, D.U., Chapin III, E.S., Ewel, J.J., *et al.* (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75:3-35.
- Ikeda, D., Bothwell, H., Lau, M., *et al.* (2014). A genetics-based universal community transfer function for predicting the impacts of climate change on future communities. *Functional Ecology* 28:65–74.
- Irschick, D., Fox, C., Thompson, K., *et al.* (2013). Functional ecology: integrative research in the modern age of ecology. *Functional Ecology* 27:1-4.
- Kattge, J., Díaz, S., Lavorel, S., *et al.* (2011). TRY – a global database of plant traits. *Global Change Biology* 17:2905-2935.
- Lavorel, S., Grigulis, K., Lamarque, P., *et al.* (2011). Using plant functional traits to understand the landscape distribution of multiple ecosystem services. *Journal of Ecology* 99:135–147.
- Letcher, S.G., Chazdon, R.L., Andrade, A.C.S., *et al.* (2012). Phylogenetic community structure during succession: evidence from three neotropical sites. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 14:79-87.
- McGill, B.J., Enquist, B.J., Weiher, E., *et al.* (2006). Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology and Evolution* 21:178 –185. *Methods* 9:794-795.
- Michalet, Schöb, Lortie, C. & Brooker R. (2014). Partitioning net interactions among plants along altitudinal gradients to study community responses to climate change. *Functional Ecology* 28:75-86.
- Rosado, B. H., *et al.* (2018). The importance of phyllosphere on plant functional ecology: a phyllo trait manifesto. *New Phytologist* 219(4):1145-1149.
- Stegen, J.C., Lin, X., Fredrickson, J.K., *et al.* (2013). Quantifying community assembly processes and identifying features that impose them. *The ISME Journal* 6: 1653-1664.
- Stouffer, D.B., Sales-Pardo, M., Irmak, M., *et al.* (2012). Evolutionary conservation of species roles in food webs. *Science* 335:1489-1492.
- Strauss, A. T. *et al.* (2019). Cross-scale dynamics in community and disease ecology: relative timescales shape the community ecology of pathogens. *Ecology* e02836.
- Swenson, N. (2012). The functional ecology and diversity of tropical tree assemblages through space and time: from local to regional and from traits to transcriptomes. *ISRN Forestry* DOI: 10.5402/2012/743617.
- Van Nuland, M. E. *et al.* (2016). Plant–soil feedbacks: connecting ecosystem ecology and evolution. *Functional Ecology* 30(7): 1032-1042.
- Worm, B. *et al.* (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314:787-790.
- Young, H. S. *et al.* (2017). Introduced species, disease ecology, and biodiversity–disease relationships. *Trends in Ecology & Evolution* 32(1): 41-54.

Bibliografía complementaria

- Carson, W.P. & Schnitzer, SA. (2008). *Tropical forest community ecology*. Wiley-Blackwell Publishing, Oxford.
- Chase, J.M. & Leibold, M.A. (2009). *Ecological niches: linking classical and contemporary*

- approaches. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Garvey, J. E. & Whiles, M. (2019). Trophic Ecology. CRC Press, Boca Raton.
- Karasov, W.H. & Martínez del Río C. (2007). Physiological ecology: how animals process energy, nutrients, and toxins. Princeton University Press, Princeton.
- Krebs, C.J. (1998). Ecological methodology. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., California.
- Lambers, H. & Oliveira R. (2019). Plant physiological ecology. 3rd edition. Berlin: Springer-Verlag
- Levin, S.A. (2009). The princeton guide to ecology. Princeton University Press, Princeton.
- Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, Oxford.
- McCann, K.S. (2011). Food webs. Princeton University Press, Princeton.
- Medel, R., Marcelo, A. A. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria, S.A., Santiago de Chile.
- Spicer, J. & Gaston, K. (2000). Physiological diversity: ecological implications. Blackwell Science, Oxford.
- Tilman, D., Kinzig, A.P. & Pacala, S. (2001). The functional consequences of biodiversity: empirical progress and theoretical extensions. Princeton University Press, Princeton.
- Weither, E. & Keddy, P. (2004). Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats. Cambridge University Press, Cambridge.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Comunidades. Curso Avanzado

Clave	Semestre 7°	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)			Tipo	T () P () T/P (x)	
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Profundizar en las bases conceptuales y teóricas para el estudio de los sistemas ecológicos a nivel de comunidades.

Objetivos específicos:

1. Analizar las teorías clásica y contemporánea desarrollada en el marco de la ecología de comunidades.
2. Comprender la conformación y la evolución de las comunidades.

3. Abordar tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en este campo de estudio.
4. Ejemplificar, a partir de estudios de caso, como podemos abordar el estudio de los temas emergentes discutidos en clase.
5. Desarrollar la habilidad para analizar, de forma crítica, la literatura primaria relevante para este campo de estudio.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Ensamblaje de comunidades	6	16
2	Redes de interacciones ecológicas	8	16
3	Ecología de metacomunidades	8	16
4	Procesos evolutivos en ecología de comunidades	8	16
5	Fronteras emergentes en ecología de comunidades	2	0
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Ensamblaje de comunidades 1.1 Entendiendo la conformación de las comunidades: sucesión ecológica y ensamblaje de comunidades. 1.2 Conceptos y modelos estadísticos empleados para el estudio de las reglas de ensamblaje. 1.3 Papel de la relación atributo-ambiente en el estudio de las reglas de ensamblaje. 1.4 Reglas de ensamblaje a diferentes escalas. 1.5 Hipótesis que explican la coexistencia de especies en comunidades muy diversas.
2	Redes de interacciones ecológicas 2.1 Tipos diferentes de redes de interacciones ecológicas: redes competitivas, mutualísticas y tróficas. 2.2 Regularidades estructurales en las redes de interacciones y mecanismos que las determinan. 2.3 Dinámica de las redes de interacciones. 2.4 Efecto de la transformación antropogénica del hábitat e invasión de especies en las redes de interacciones.
3	Ecología de metacomunidades 3.1 Teoría de metacomunidades: perspectivas propuestas. 3.2 Dinámica de las redes de interacciones en el contexto de las metacomunidades. 3.3 Dinámica de las comunidades desde la escala regional hasta la escala local.

	3.4 Desde las metacomunidades hasta los metaecosistemas.	
4	Procesos evolutivos en ecología de comunidades 4.1 Relación entre la biología evolutiva y la ecología de comunidades. 4.2 Efecto de la diversidad genética y fenotípica en los atributos de las comunidades. 4.3 Efecto de la composición de especies en las comunidades en la diversidad genética y fenotípica de especies particulares. 4.4 Modelos de evolución de comunidades.	
5	Fronteras emergentes en ecología de comunidades 5.1 Estado del arte en la ecología de comunidades. 5.2 Áreas emergentes y futuras direcciones en el estudio de la ecología de comunidades.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar).....(x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Bascompte, J. & Jordano, P. (2013). Mutualistic networks. Princeton: Princeton University Press. Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley. Cadotte, M.W. & Davies, T.J. (2016). Phylogenies in ecology: a guide to concepts and methods. Princeton: Princeton University Press. Chase, J.M. & Leibold, M.A. (2003). Ecological niches: linking classical and contemporary approaches. Chicago: The University of Chicago Press. Leibold, M.A. & Chase, J.M. (2018). Metacommunity ecology. Princeton: Princeton University Press. McCann, K.S. (2011). Food webs. New Jersey: Princeton University Press. McPeck, M.A. (2017). Evolutionary community ecology. Princeton: Princeton University Press. Mittelbach, G.G. & McGill, B.J. (2019). Community ecology. Oxford: Oxford University Press. Rossberg, A.G. (2013). Food webs and biodiversity: foundations, models, data. Oxford: Wiley,-Blackwell Pub.		

Vellend, M. (2016). The theory of ecological communities. Princeton: Princeton University Press.

Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). Community ecology: processes, models, and applications. Oxford: Oxford University Press.

Wesley, D. & Rico-Gray, V. (2018). Ecological networks in the tropics. An integrative overview of species interactions from some of the most species-rich habitats on earth. Cham: Springer.

Bibliografía complementaria

Carson, W.P. & Schnitzer, S.A. (2008). Tropical forest community ecology. Oxford: Wiley-Blackwell Pub.

Del Val, E. & Boege, K. (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

Gardener, M. (2014). Community ecology. Analytical methods using R and excel. Exeter: Pelagic Publishing.

Losos, J.B. & Ricklefs, R.E. (2010). The theory of island biogeography revisited. Princeton and Oxford: Princeton University Press.

Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. New York: Oxford University Press.

Mede, I R., Marcelo, A.A. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Santiago de Chile Editorial Universitaria, S.A.

Morin, P. (2011). Community ecology. Oxford: Wiley-Blackwell Science Inc.

Whittaker, R.J. & Fernández-Palacios, J.M. (2007). Island biogeography: ecology, evolution and conservation. Oxford: Oxford University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana	Semestre		
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender las metodologías y las técnicas analíticas empleadas en el estudio de las comunidades bióticas.

Objetivos específicos:

1. Introducir los métodos de muestreos empleados en el estudio de las comunidades.

2. Discutir acerca de los aspectos a considerar en el diseño de muestreos y experimentos con comunidades.
3. Obtener los fundamentos teóricos y metodológicos de las diferentes técnicas analíticas empleadas en este campo de estudio.
4. Introducir programas estadísticos adecuados para realizar los análisis presentados en clases, haciendo especial énfasis en el uso de programas gratuitos.
5. Fomentar las habilidades necesarias para interpretar los resultados obtenidos.
6. Discutir acerca de la forma en que se pueden presentar los resultados obtenidos.
7. Abordar tópicos que constituyen la frontera del conocimiento en este campo de estudio.
8. Obtener un conjunto de referencias que le permita posteriormente actualizarse y superarse de manera autodidacta.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Métodos de muestreo de las comunidades	4	8
2	Análisis de la composición, estructura y diversidad de especies	4	8
3	Análisis multivariados empleados en el estudio de las comunidades	4	12
4	Diversidad funcional	4	8
5	Diversidad filogenética	4	8
6	Redes complejas de interacciones ecológicas	4	12
7	Ecología espacial	4	8
8	Fronteras emergentes en el análisis de las comunidades	4	0
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	<p>Métodos de muestreo de las comunidades</p> <p>1.1 Aspectos a considerar en el diseño de muestreo de comunidades.</p> <p>1.2 Principales métodos empleados en el muestreo de organismos sésiles y vágiles, tanto terrestres como marinos.</p> <p>1.3 Métodos para evaluar la diversidad microbiana.</p> <p>1.4 Aspectos a considerar para los muestreos: escala, sesgos, errores y precisión.</p> <p>1.5 La relevancia de la detección de las especies.</p> <p>1.5. Evaluación de la eficiencia de los muestreos.</p> <p>1.6 Bases de datos generadas a partir del muestreo de comunidades</p>

2	<p>Análisis de la composición, estructura y diversidad de especies</p> <p>2.1 Los componentes de la diversidad: la diversidad alfa, beta y gamma.</p> <p>2.2 Métodos de estimación de la riqueza de especies.</p> <p>2.3 Empleo de la rarefacción en la comparación de las comunidades.</p> <p>2.4 Las curvas de distribución de especies: representación visual, medidas de diversidad de especies y selección de modelos relacionados.</p> <p>2.5 Especies raras y comunes.</p> <p>2.6 La diversidad en el espacio y tiempo: medidas de diversidad beta y de similitud en la composición de especies.</p> <p>2.7 Cuantificación de la diversidad gamma</p> <p>2.8 Partición de la diversidad de especies.</p>
3	<p>Análisis multivariados empleados en el estudio de las comunidades</p> <p>3.1 Matrices de comunidades: visualización y transformación/estandarización de los datos.</p> <p>3.2 Métodos de agrupamiento.</p> <p>3.3 Métodos de ordenación: métodos basados en autovalores y en medidas de distancia.</p> <p>3.4 Pruebas de hipótesis para la comparación de grupos.</p> <p>3.5 Pruebas de hipótesis para evaluar la correlación entre los patrones biológicos y ambientales.</p> <p>3.6 Modelos estructurales.</p>
4	<p>Diversidad funcional</p> <p>4.1 Cuantificación de la diversidad funcional: breve historia.</p> <p>4.2 Selección y medición de los atributos funcionales.</p> <p>4.3 Medidas de la diversidad de funcional.</p> <p>4.4 Partición de la diversidad funcional.</p> <p>4.5 Evaluación de las reglas de ensamblaje de las comunidades a través del análisis de la diversidad funcional: utilización de los modelos nulos.</p>
5	<p>Diversidad filogenética</p> <p>5.1 Cuantificación de la diversidad filogenética: breve historia.</p> <p>5.2 Atributos de los árboles filogenéticos.</p> <p>5.3 Medidas de la diversidad filogenética.</p> <p>5.4 Evaluación de las reglas de ensamblaje de las comunidades a través del análisis de la diversidad filogenética: utilización de los modelos nulos.</p>
6	<p>Redes complejas de interacciones ecológicas</p> <p>6.1 Análisis de las redes complejas de interacciones ecológicas: breve historia.</p> <p>6.2 Representación de las interacciones: tipos de redes.</p> <p>6.3 Cuantificación de los atributos de las redes cualitativas.</p> <p>6.4 Cuantificación de los atributos de las redes cuantitativas.</p> <p>6.5 Incorporación de la perspectiva filogenética al análisis de las redes de interacciones.</p>
7	<p>Ecología espacial</p> <p>7.1 Introducción al análisis espacial en ecología de comunidades: por qué es de interés la estructura espacial.</p> <p>7.2 Estructura espacial, dependencia y autocorrelación: análisis de efecto del primer y segundo orden.</p> <p>7.3 Tipos de datos empleados en los análisis espaciales.</p> <p>7.4 Principales estadísticos empleados en los análisis espaciales.</p>

	7.5 Visualización de la estructura espacial de las comunidades. 7.6 Análisis de la asociación con 2 variables.	
8	Fronteras emergente en el análisis de las comunidades 8.1 Fronteras emergentes y direcciones futuras en el análisis de las comunidades.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	Docentes con estudios de posgrado en Ecología.	
Bibliografía básica:		
Bakus, G.J. (2007). Quantitative analysis of marine biological communities: field biology and environment. Oxford: Wiley.		
Bascompte, J. & Jordano, P. (2013). Mutualistic networks. New Jersey: Princeton University Press.		
Borcard, D., Gillet, F. & Legendre P. (2018). Numerical ecology with R. Springer. doi.org/10.1007/978-3-319-71404-2.		
Cadotte, M.W. & Davies, T.J. (2016). Phylogenies in ecology: a guide to concepts and methods. Princeton: Princeton University Press.		
Gardener, M. (2014). Community ecology. Analytical methods using R and excel. Exeter: Pelagic Publishing.		
Gotelli, N.J. & Ellison, A.M. (2012). A primer of ecological statistics. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.		
Krebs, C.J. (2014). Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Edinburgh: Pearson Education Limited.		
Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. Oxford: Oxford University Press.		
Matthiopoulos, J. (2011). How to be a quantitative ecologist: the 'A to R' of green mathematics and statistics. Wiley.		
McCann, K.S. (2011). Food webs. New Jersey: Princeton University Press.		
Pla, L., Casanoves, F. & Di Rienzo, J. (2012). Quantifying functional biodiversity. Dordrecht: Springer.		
Rossberg, A.G. (2013). Food webs and biodiversity: foundations, models, data. Oxford: Wiley.		
Sanderson J.G. & Pimm, S.L. (2015). The analysis of species co-occurrences. Chicago: The		

University of Chicago Press.

Swenson, N.G. (2014). Functional and phylogenetic ecology in R. New York: Springer.

Thioulouse, J., Dray, S., Dufour, A-B., Siberchicot, A., Jombart, T. & Pavoine S. (2018). Multivariate analysis of ecological data with ade4. New York: Springer.

Bibliografía complementaria

Bolker, B.M. (2008). Ecological models and data in R. Princeton and Oxford: Princeton University Press.

Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T. & Rothstein, H.R. (2009). Introduction to meta-analysis. Oxford: Wiley.

Chase, J.M. & Leibold, M.A. (2003). Ecological niches: linking classical and contemporary approaches. Chicago and London: The University of Chicago Press.

Dray, S., Pelissier, R., Coutron, P., et al. (2012). Community ecology in the age of multivariate multiscale spatial analysis. Ecological Monograph 82:257-275.

Eymann, J., Degreef, J., Hauser, C., et al. (2010). Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring. Abc Taxa 8 (1).

Gotelli, N.J. & Graves, G.R. (1996). Null models in ecology. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press. <http://www.uvm.edu/~ngotelli/nullmodelspage.html>

Henry, M. & Stevens, H. (2009). A Primer of ecology with R. Berlin: Springer-Verlag.

Holyoak, M., Leibold, M.A. & Holt, R.D. (2005). Metacommunities: spatial dynamics and ecological communities. Chicago: The University of Chicago Press.

Jongman, R.H.G, Ter-Braak, C.J.F & Van-Tongeren, O.F.R. (2005). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge: Cambridge University Press.

Kery, M. (2010). Introduction to WinBUGS for ecologist: Bayesian approach to regression, ANOVA and related analyses. New York: Academic Press.

Kéry, M., & Royle, J.A. (2016). Applied hierarchical modeling in ecology. Analysis of distribution, abundance and species richness in R and BUGS. London: Academic Press.

Kruschke, J.K. (2010). Doing Bayesian data analysis: a tutorial with R and BUGS. New York: Academic Press.

Leibold, M.A., Holyoak, M., Mouquet, N., et al. (2004). The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. Ecology Letters 7: 601-613.

Lek, S., Scardi, M., Verdonchot, P.F.M., Descy, J.-P. & Park, Y.-S. (2005). Modelling community structure in freshwater ecosystems. Berlin: Springer-Verlag.

McCarthy, M.A. (2007). Bayesian methods for ecology. Cambridge: Cambridge University Press.

McCune, B. & Grace, J.B. (2002). Analysis of ecological communities. Oregon: MjM Software Design.

McGarigal, K., Cushman, S. & Stafford, S.G. (2000). Multivariate statistics for wildlife and ecology research. Berlin: Springer-Verlag.

Medel, R., Marcelo, A.A. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, S.A.

Miao, S., Carstenn, S. & Nungesser, M. (2009). Real world ecology: large-scale and long-term case studies and methods. Berlin: Springer-Verlag.

Pascual, M. & Dunne, J.A. (2005). Ecological networks: linking structure to dynamics in food webs. Oxford: Oxford University Press.

Piñol, J. & Martínez-Vilalta J.M. (2006). Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Bellaterra: Lynx Edicions.

Quinn, G.P. & Keough, M.J. (2002). Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge: Cambridge University Press.

Royle, J.A. & Dorazio, R.M. (2008). Hierarchical modeling and inference in ecology: the analysis

- of data from population, metapopulations and communities. New York: Academic Press.
- Scheiner, S.M. & Gurevitch, J. (2001). Design and analysis of ecological experiments. Oxford: Oxford University Press.
- Šmilauer, P. & Lepš, J. (2014). Multivariate analysis of ecological data using CANOCO 5. Cambridge: Cambridge University Press.
- Southwood, T.R.E. & Henderson, P.A. (2000). Ecological methods. Oxford: Blackwell Science.
- Stockwell, D. (2007). Niche modeling: predicting from statistical distribution. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). Community ecology: processes, models, and applications. New York: Oxford University Press.
- Weither, E. & Keddy, P. (2004). Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats. Cambridge: Cambridge University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Comunidades. Aplicaciones

Clave	Semestre 8	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar los principios ecológicos en las comunidades.

Objetivos específicos

1. Evaluar la respuesta de las comunidades bióticas a las actividades antropogénicas.
2. Analizar los modelos ecológicos empleados como guía para el manejo y conservación de sistemas ecológicos.

3. Evaluar el efecto de la transformación de las comunidades bióticas sobre los servicios ecosistémicos que nos brindan.
4. Ejemplificar, a partir de estudios de caso, la aplicación de los principios ecológicos a la resolución de problemas ecológicos.
5. Analizar, de forma crítica, la literatura primaria relevante para este campo de estudio.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Interacciones entre comunidades	4	8
2	Respuesta de las comunidades al cambio en el uso del suelo	6	12
3	Respuesta de las comunidades acuáticas a la acción antropogénica	6	16
4	Invasiones biológicas	6	12
5	De la respuesta de las comunidades a los servicios ecosistémicos	6	16
6	Nuevas perspectivas en ecología aplicada	4	0
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Interacciones entre comunidades 1.1 Conexión entre comunidades adyacentes y distantes. 1.2 Conexión entre subsistemas: interacción entre el subsistema edáfico y aéreo. 1.3 Causas remotas de las respuestas de las comunidades a escala local.
2	Respuesta de las comunidades a cambios en el uso del suelo 2.1 Respuesta de las comunidades a la pérdida y fragmentación del hábitat: aplicaciones de la teoría de biogeografía de islas, la teoría de metapoblaciones y la teoría de metacomunidades. 2.2 Sucesión secundaria: factores determinantes y predictibilidad. 2.3 Resiliencia ecológica: conceptos, teorías y sus aplicaciones. 2.4 Implicaciones para la restauración ecológica y la conservación de las comunidades.
3	Respuestas de las comunidades acuáticas a la acción antropogénica 3.1 Alteraciones de las redes tróficas en las comunidades acuáticas: efecto en cascada. 3.2 Relación entre la biodiversidad y la estabilidad en las comunidades acuáticas. 3.3 Estados estables alternos en comunidades acuáticas.

	3.4 Preguntas emergentes en comunidades acuáticas emergentes.	
4	Invasiones biológicas 4.1 La Biología de las Invasiones: disciplina que nace de la ecología de comunidades. 4.2 Hipótesis que explican las invasiones biológicas desde la perspectiva de las comunidades bióticas. 4.3 Impacto de las invasiones biológicas en las comunidades bióticas. 4.4 Manejo de las invasiones biológicas.	
5	De la respuesta de las comunidades a los servicios ecosistémicos 5.1 Relación entre la diversidad biológica, el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. 5.2 La conservación de los sistemas ecológicos y la provisión de servicios ecosistémicos.	
6	Nuevas perspectivas en ecología aplicada 6.1 Nuevas perspectivas en ecología aplicada.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Docentes con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Davis, M.A. (2009). Invasión biology. Oxford: Oxford University Press.		
Gunderson, L.H., Allen, C.R. & Holling, C.S. (2010). Foundations of ecological resilience. Island Press.		
Hatcher, M.J. & Dunn, A.M. (2011). Parasites in ecological communities. From interactions to ecosystems. Cambridge: Cambridge University Press.		
Jeschke, J.M. & Heger, T. (2018). Invasión biology. Hypothesis and evidence. Boston: CABI.		
Leibold, M.A. & Chase, J.M. (2018). Metacommunity ecology. Princeton: Princeton University Press.		
Losos, J.B. & Ricklefs, R.E. (2010). The theory of island biogeography revisited. Princeton and Oxford: Princeton University Press.		
Mittelbach, G.G. & McGill, B.J. (2019). Community ecology. Oxford: Oxford University Press.		
Ohgushi, T. Wurst, S.N. & Johnson, S.N. (2018). Aboveground-belowground community		

ecology. Cham: Springer

Shipley, B. (2010). From plant traits to vegetation structure. Chance and selection in the assembly of ecological communities. Cambridge: Cambridge University Press.

Temperton, V.M., Hobbs, R.J., Nuttle, T. & Halle, S. (2004). Assembly rules and restoration ecology: bridging the gap between theory and practice. Washington: Island Press.

Vellend, M. (2016). The theory of ecological communities. Princeton: Princeton University Press.

Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). Community ecology: processes, models, and applications. New York: Oxford University Press.

Worm B. & Tittensor D.P. (2018). A theory of global biodiversity. Princeton: Princeton University Press.

Bibliografía complementaria

Begon, M. & Townsend, C.R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden: Wiley

Botkin, D.B. & Keller, E.A. (2014). Environmental science: Earth as a living planet. New Jersey: John Wiley and Sons.

May, R. & McLean, A. (2007.) Theoretical ecology: principles and applications. Oxford: Oxford University Press.

Schroth, G., da Fonseca, G.A.B., Harvey, C.A., Gascon, C., Vasconcelos, H.L. & Izac, A.-M.N. (2004). Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes. Washington: Island Press.

Whittaker, R.J. & Fernández-Palacios J.M. (2007). Island biogeography: ecology, evolution and conservation. Oxford: Oxford University Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología de Comunidades. Temas Selectos

Clave	Semestre 8	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (x)	
Asignatura antecedente	Ecología de Comunidades. Aplicaciones
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

Analizar el estado del arte en el campo de la ecología de comunidades y reflexionar sobre los retos y nuevas de direcciones en las investigaciones en este campo de estudio.

Objetivos específicos:

1. Identificar la frontera del conocimiento en la ecología de comunidades.
2. Aplicar las metodologías y aproximaciones utilizadas en este campo de estudio.

3. Desarrollar habilidades para la revisión de la literatura primaria, con el objetivo de extraer de los textos la información relevante y evaluar, de forma crítica, las metodologías e interpretaciones presentadas.
4. Explicar el proceso de generación del conocimiento, experimentando cómo los resultados obtenidos en un determinado estudio abren las puertas a nuevas interrogantes que deben ser abordadas.
5. Describir el proceso de generación del conocimiento, visualizando cómo este es producto de un esfuerzo cooperativo, basado en el intercambio, contraste e integración del conocimiento generado por diversos investigadores.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Métodos para el monitoreo y análisis de las comunidades	8	16
2	Diversidad y ensamblaje de las comunidades	8	16
3	Interacciones entre especies	8	16
4	Respuesta de las comunidades y su efecto en el funcionamiento de los ecosistemas	8	16
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Métodos para el monitoreo y análisis de las comunidades 1.1 Revisión de artículos científicos de revistas especializadas.
2	Diversidad y ensamblaje de las comunidades Revisión de artículos científicos de revistas especializadas.
3	Interacciones entre especies Revisión de artículos científicos de revistas especializadas.
4	Respuesta de las comunidades y su efecto en el funcionamiento de los ecosistemas Revisión de artículos científicos de revistas especializadas.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	()
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)

Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación en Ecología.		
Experiencia docente	Docentes y con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
<i>Métodos para el monitoreo y análisis de las comunidades</i>			
Avolio, M., Forrestel, E., Chang, C. et al. (2019). Demystifying dominant species. <i>New Phytologist</i> 223: 1106-1126.			
Barberán, A., Bates, S.T., Casamayor, E.O., et al. (2012). Using network analysis to explore co-occurrence patterns in soil microbial communities. <i>The ISME Journal</i> 6:343-351.			
Beaulieu, J.M., Ree, R.H., Cavender-Bares, J., et al. (2012). Synthesizing phylogenetic knowledge for ecological research. <i>Ecology</i> 93:S4-S13.			
Chazdon, R.L., Chao, A., Colwell, R.K., et al. (2011). A novel statistical method for classifying habitat generalists and specialists. <i>Ecology</i> 92:1332-1343.			
Crist, T.O. & Veech, J.A. (2006). Additive partitioning of rarefaction curves and species-area relationships: unifying alpha-, beta- and gamma- diversity with sample size and habitat area. <i>Ecology Letters</i> 9:923-932.			
Geisen S., Briones, M., Gan, H. et al. (2019). A methodological framework to embrace soil biodiversity. <i>Soil Biology and Biochemistry</i> 136.			
Gotelli, J. & Ulrich, W. (2012). Statistical challenge in null model analysis. <i>Oikos</i> 121:171-180.			
Gotelli, N.J., Ellison, A.M. & Ballif, B.A. (2012). Environmental proteomics, biodiversity statistics and food-web structure. <i>Trends in Ecology and Evolution</i> 27:436-442.			
Haddad, N.M. (2012). Connecting ecology and conservation through experiment. <i>Nature Methods</i> 9:794-795.			
Jabot, F. & Bascompte, J. (2012). Biotrophic interactions shape biodiversity in space. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences USA</i> 109:4521-4526.			
Kattge, J., Días, S., Lavorel, S., et al. (2011). TRY – a global database of plant traits. <i>Global Change Biology</i> 17:2905-2935.			
Kondratyeva, A., Grandcolas P. & Sandrine P. (2019). Reconciling the concepts and measures of diversity, rarity and originality in ecology and evolution. <i>Biological review</i> 94: 1317-1337.			
Morlon, H., Schwilk, D., Bryant, J., et al. (2011). Spatial patterns of phylogenetic diversity. <i>Ecology Letters</i> 14:141-149.			
Siriwardena, G.M, Henderson I.G., Noble, D.G. et al. (2019). How can assemblage structure indices improve monitoring of change in bird communities using ongoing survey data? <i>Ecological indicator</i> 104: 669-685.			
Todd, P., Heery E., Loke, L. et al. (2019). Toward an urban marine ecology: characterizing the drivers, patterns and processes of marine ecosystems in coastal cities. <i>Oikos</i> 128: 1215-1242.			
Wang, R. & Gamon, J.A. (2019). Remote sensing of terrestrial plant biodiversity. <i>Remote Sensing of Environment</i> 231.			
Wong, M., Guenard B., Lewis O. (2019). Trait-based ecology of terrestrial arthropod. <i>Biological reviews</i> 94: 999-1022.			

Diversidad y Ensamblaje de las comunidades

- Cavenders-Bares, J., Kozak, K.H., Fine, P.V.A., et al. (2009). The merging of community ecology and phylogenetic biology. *Ecology Letters* 12:693-715.
- Chesson, P. (2000). Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:343-366.
- Faria, S. (2017). Competition analysis using neighborhood models: implications for plant community assembly rules. *Ethnobiology and Conservation* 6:11.
- Funck, J., Larson, J., Ames, G., Gregory, M. et al. (2017). Revising the holy grail: using plant functional traits to understand ecological processes. *Biological Reviews* 92: 1156-1173.
- McGill, B.J., Enquist, B.J., Weiher, E., et al. (2006). Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology and Evolution* 21:178 –185.
- Patiño., J., Whittaker, R.J., Borges, P.A.V., Fernández-Palacios, J.M. et al. (2017). A roadmap for island biology: 50 fundamental questions after 50 years of the theory of island biogeography. *Journal of Biogeography*. oi:10.1111/jbi.12986
- Stegen, J.C., Lin X., Fredrickson, J.K., et al. (2013). Quantifying community assembly processes and identifying features that impose them. *The ISME Journal* 6:1653-1664.
- Swenson, N.G., Mi, X., Kress, W.J., et al. (2013). Species-time-area and phylogenetics-time-area relationships in tropical communities. *Ecology and Evolution* 3:1173-1183.
- Vellend, M. (2010). Conceptual synthesis in community ecology. *The Quarterly Review of Biology* 85:183-206.

Interacciones entre especies

- Bascompte, J. (2010). Structure and dynamics of ecological networks. *Science* 329:765-764.
- Bastolla, U., Fortuna, M., Pascual-García, A., et al. The architecture of mutualistic networks minimizes competition and increase biodiversity. *Nature* 458:1018-1021.
- Carol, F., Warwick, A. & Franck C. (2019). Using network theory to understand and predict biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 34: 831-843.
- Harmon, L., Andreazzi, C., Florecnce D., et al. (2019). Detecting the macroevolutionary signal of species interactions. *Journal of Evolutionary Biology* 32: 769-782.
- Hatcher, M.J., Dick, J.T.A. & Dunn, A.M. (2006). How parasite affect interaction between competitors and predators. *Ecology Letters* 9:1253-1271.
- Jelle-Lever, J., van-Nes, E.H., Scheffer, M., et al. (2014). The sudden collapse of pollinator communities. *Ecology letters*. doi: 10.1111/ele.12236.
- Pillai, P., González, A. & Loreau, M. (2011). Metacommunity theory explains the emergence of food web complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 108:19293-19298.
- Sobral, M. & Magrach. A. (2019). Restorating of ecosystem functionality: the value of species interactions. *Ecosistemas* 28: 4-10.
- Stouffer, D.B., Sales-Pardo, M., Irmak, M., et al. (2012). Evolutionary conservation of species roles in food webs. *Science* 335:1489-1492.
- Thierry, M., Hrcek, J. & Owen, T. (2019). Mechanisms structuring host-parasitoid networks in a global warming context: a review. *Ecological Entomology* 44: 581-592.

Respuesta de las comunidades y su efecto en el funcionamiento de los ecosistemas

- Alahuhta, J., Eros, T., Karna, O-M. et al. Understanding environmental change through the lens of traits-based, functional, and phylogenetic biodiversity in freshwater ecosystems. *Environmental review* 27: 263-273.

- Bascompte, J. & Jordano, P. (2013). Consequences of network structure. En: Bascompte J, Jordano P. (Eds). *Mutualistic networks*. Princeton University Press, New Jersey. 107-134.
- Carbone, L., Tavella, J., Pausas, J.G. et al. (2019). A global synthesis of fire on pollinators. *Global Ecology and Biogeography* 28: 1487-1498.
- Dirzo, R., Hillary, Y., Galetti, M. et al. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science* 344: 296-299.
- Fahrig, L., Arroyo-Rodríguez, V., Bennett, J.R., Boucher-Lalonde, V. et al. (2019). Is habitat fragmentation bad for biodiversity? *Biological Conservation* 230: 179-186.
- Fletcher, R., Didham, R.K., Banks-Leite, C. et al. (2018). Is habitat fragmentation good for biodiversity? *Biological Conservation* 226: 9-15.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., et al. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Ecology, Evolution, and Systematics* 35:557-581.
- Gonzalez, A., Cardinale, B.J., Allington, G.R.H., et al. (2016). *Ecology* 97: 1949-1960.
- Gunderson, L.H. (2000). Ecological resilience-in theory and application. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:425-439.
- Harley, C.D.G. (2011). Climate change, keystone predation, and biodiversity loss. *Science* 334:1124-1127.
- Hooper, D.U., Chapin III, E.S., Ewel, J.J., et al. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75:3-35.
- McGill, B.J., Dornelas, M., Gotelli, N.J., & Magurran, A.E. (2015). Fifteen forms of biodiversity trend in the Anthropocene. *Trends in Ecology and Evolution* 30: 104-113.
- Newbold, T., Hudson, L., Contu, S. et al. Widespread winner and narrow-ranged loser: land use homogenizes biodiversity in local assemblages worldwide. *PLoS Biology* 16: e2006841.
- Rozendaal, D.M.A., Bongers, F., Mitchell, A., Alvarez-Dávila, E. et al. 2019. Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. *Science Advances* 5: eaau3114.
- Van der Plas, F. (2019). Biodiversity and ecosystem functioning in naturally assembled communities. *Biological reviews* 94: 1220-1245.
- Vellend, M., Baeten, L., Becker-Scarpita, A. et al. (2017). Plant biodiversity change across scales during the Anthropocene. *Annual Review of Plant Biology* 68: 563-586.
- Wang, J-T., Egidi, E., Li, J., et al. (2019). Linking microbial diversity with ecosystem functioning through a trait framework. *Journal of Bioscience* 44: 109.
- Zarnetske, P.L., Skelly, D.K. & Urban, M.C. (2012). Biotic multiplier of climate change. *Science* 336: 1516-1518.

Bibliografía complementaria

- Bascompte, J. & Jordano, P. (2013). *Mutualistic networks*. Princeton University Press, New Jersey.
- Carson, W.P. & Schnitzer, S.A. (2008). *Tropical forest community ecology*. Wiley-Blackwell Publishing, Oxford.
- Chase, J.M. & Leibold, M.A. (2003). *Ecological niches: linking classical and contemporary approaches*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Del Val, E. & Boege, K. (2012). *Ecología y evolución de las interacciones bióticas*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Leibold, M.A. & Chase, J.M. (2018). *Metacommunity ecology*. Princeton: Princeton University Press.
- Levin, S.A. (2009). *The Princeton guide to ecology*. Princeton University Press, New Jersey.
- Losos, J.B. & Ricklefs, R.E. (2010). *The theory of island biogeography revisited*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

- Magurran, A.E. & McGill, B.J. (2011). *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford.
- McCann, K.S. *Food webs*. (2011). Princeton University Press, Princeton.
- Medel, R., Marcelo, A.A. & Zamora, R. (2009). *Ecología y evolución de interacciones planta-animal*. Editorial Universitaria, S.A., Santiago de Chile.
- Mittelbach, G.G. & McGill, B.J. (2019). *Community ecology*. Oxford: Oxford University Press.
- Morin, P. (2011). *Community ecology*. Wiley-Blackwell Science Inc, Oxford.
- Rossberg, A.G. (2013). *Food webs and biodiversity: foundations, models, data*. Wiley, Oxford.
- Vellend, M. (2016). *The theory of ecological communities*. Princeton: Princeton University Press.
- Verhoef, H.A. & Morin, P.J. (2010). *Community ecology: processes, models, and applications*. Oxford University Press, Oxford.
- Whittaker, R.J. & Fernández-Palacios, J.M. (2007). *Island biogeography: ecology, evolution and conservation*. Oxford University Press, Oxford.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Forestal

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar los conocimientos ecológicos para el análisis de la estructura y funcionamiento de los sistemas forestales así como su respuesta a la perturbación y al cambio climático.

Objetivos específicos:

1. Revisar los aspectos ecológicos básicos sobre el funcionamiento de los diferentes tipos de bosques.
2. Analizar las causas y efectos de la perturbación y el cambio climático en el funcionamiento

de los sistemas forestales.
3.Revisar las bases ecológicas necesarias para entender e implementar estrategias de manejo sostenible en sistemas forestales.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Conceptos básicos en Ecología Forestal	6	4
3	Ciclos biogeoquímicos y productividad	6	20
4	Perturbación y estabilización	6	20
5	Sucesión y manejo forestal	6	20
6	Consideraciones finales	4	0
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Principales tipos de bosques y sus condiciones climáticas. 1.2 Estructura y función de los bosques. 1.3 Fuerzas que generan y mantienen la diversidad de árboles y otras plantas del bosque.		
2	Conceptos básicos en Ecología Forestal 2.1 Compromiso entre dominancia y diversidad. 2.2 Relaciones talla-densidad en el tiempo y el espacio. 2.3 Ecología reproductiva de árboles. 2.4 Interacciones bióticas en bosques. 2.4.1 Herbivoría. 2.4.2 Interacciones mediadas por hormigas. 2.4.3 Interacciones multitróficas. 2.4.4 Patógenos y parásitos. 2.5 Balance coevolutivo en bosques.		
3	Ciclos biogeoquímicos y productividad 3.1 Ciclos de nutrientes en los bosques. 3.2 Descomposición y biodiversidad. 3.3 Mecanismos de conservación de nutrientes. 3.4 Pérdida de nutrientes en bosques perturbados vs bosques conservados. 3.5 Ciclos de nutrientes a lo largo de la sucesión. 3.6 Ciclos de nutrientes y cambio climático.		
4	Perturbación y estabilización 4.1 Resistencia, resiliencia y robustez. 4.2 Pérdida de bioregulación: degradación de bosques. 4.3 Agentes de perturbación: Agua, viento, fuego, invasiones bióticas. 4.4 Deforestación: causas y efectos. 4.5 Fragmentación, heterogeneidad y permeabilidad.		

	4.6 Biodiversidad y estabilización. 4.7 Conservación de especies: poblaciones viables.	
5	Sucesión y manejo forestal 5.1 Cambio composicional estructural y funcional durante la sucesión. 5.2 Mecanismos de sucesión. 5.3 Sistemas de manejo de bosques: Sistemas de regeneración natural y clareo parcial. 5.4 Criterios e indicadores del manejo sostenible. 5.5 Manejo de bosques secundarios. 5.6 Restauración de bosques degradados.	
6	Consideraciones finales 6.1 Servicios ecosistémicos provistos por los bosques. 6.2 Bosques y salud humana. 6.3 Implicaciones del cambio climático.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Docentes con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Berger, J. & Little, C. (2008). Forests forever: their ecology, restoration, and protection EEUU: Center for American Places. 424 pp.		
Kimmins, J. (2003). Forest ecology. EEUU: Benjamin Cummings. 720 pp.		
Lambers, H., Chapin, F.H. & Pons T.L. (2008). Plant physiological ecology. Springer-Verlag, Berlin.		
Montagnini, F. & Jordan, C. (2005). Tropical forest ecology: the basis for conservation and management. Springer-Verlag, Berlin.		
Nobel, P.S. (2009). Physicochemical and environmental plant physiology. Elsevier.		
Packham, J.R., Harding, D.J., Hilton, G.M. & Stuttard, R.A. (2008). functional ecology of woodlands and forests. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.		
Perry, D., Oren, R. & Hart, C. (2008). Forest ecosystems. EEUU: Johns Hopkins University Press.		

Bibliografía complementaria

- Cronan S. C. (2018). Ecosystem Biogeochemistry: element cycling in the forest landscape. Springer.
- Garbelotto M. & Gonthier P. (2018) Forest pathology and plant health. MDPI
- Ghazoul, J. & Sheil, D. (2010). Tropical rain forest ecology, diversity, and conservation. Oxford University Press, Oxford.
- Kettle C. J. & Koh L. P. (2014). Global forest fragmentation. CABI
- Lüttge, U. (2007). Physiological ecology of tropical plants. Springer-Verlag, Berlin.
- Matyssek R., Schnyder H., Obwald W., Ernest Dieter, Munch C. J. & Pretzsch (2012). Groth and defence in plants: resource allocation at multiple scales. Springer.
- Messier C., Puettmann K. J. & Coates D. (2013). Managing Forests as complex adaptative systems: building resilience to the challenge of global change. Routledge.
- Spicer, J. & Gaston, K. (2000). Physiological diversity: ecological implications. Blackwell Science, Oxford.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Molecular. Curso Avanzado

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar las bases teóricas y conceptuales, así como los principios generales de las técnicas empleadas en la Ecología Molecular, para entender las aplicaciones de estas herramientas en el estudio de diversos procesos ecológicos de interés para diferentes disciplinas de la Ecología.

Objetivos específicos:

1. Analizar los avances en las herramientas de análisis en la era postgenómica y su aplicación en la Ecología Molecular.

2. Analizar las bases moleculares de la variación adaptativa y las herramientas moleculares para su estudio.			
3. Discutir los avances y herramientas moleculares y genómicas aplicadas al estudio de las interacciones bióticas.			
4. Describir los enfoques y herramientas de estudio de la genética del paisaje y de la genómica ecológica.			
5. Discutir el alcance de la Ecología Molecular en la investigación ecológica y sus aplicaciones en un contexto amplio.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Ecología molecular de la variación adaptativa	4	12
3	Ecología molecular de las Interacciones bióticas	6	12
4	Genética del paisaje	8	16
5	Genómica ecológica	8	16
6	Aplicaciones y perspectivas de la Ecología molecular	4	8
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Definición de Ecología Molecular. 1.2 Herramientas de la Biología Molecular en la era postgenómica y su aplicación a la Ecología.		
2	Ecología molecular de la variación adaptativa 2.1 Variación adaptativa. 2.2 Fenotipo-Genotipo. 2.2 Marcadores moleculares neutrales y no neutrales. 2.3 Heterocigosis y adecuación. 2.4 Propuestas moleculares para entender la variación adaptativa. 2.4.1 Comparación de variación neutral y adaptativa. 2.4.2 Variación en loci específicos. 2.4.3 Mapeo de genes. 2.4.4 Caracteres cuantitativos y variación adaptativa. 2.5 Genómica y el estudio de la variación adaptativa.		
3	Ecología molecular de las interacciones bióticas 3.1 Introducción y consideraciones generales. 3.2 Análisis de transcriptomas y sus aplicaciones en la ecología molecular de las interacciones.		

	<p>3.3 Análisis de respuestas (de defensa, al ataque, complementareidad y reducción de genomas en simbiosis) en las interacciones bióticas.</p> <p>3.4 Mutación dirigida y otras herramientas de análisis de la función ecológica de caracteres individuales.</p> <p>3.5 Genética de comunidades.</p> <p>3.6 Análisis de comunidades microbianas: análisis inmunológicos, secuenciación de genes ribosomales de RNA y análisis metagenómicos.</p>		
4	<p>Genética del paisaje</p> <p>4.1 Introducción y enfoques de la genética del paisaje.</p> <p>4.2 Herramientas de estudio: genéticas y estadísticas.</p> <p>4.3 Patrones genéticos y su correlación con el paisaje.</p>		
5	<p>Genómica ecológica</p> <p>5.1. Definición de la genómica ecológica.</p> <p>5.2 Introducción al análisis de genomas.</p> <p>5.3 Genomas procariotas y eucariotas.</p> <p>5.4 Expresión de genes.</p> <p>5.5 Respuestas a estrés.</p> <p>5.6 La selección natural al nivel de secuencia: identificación de variación genética ecológicamente relevante.</p> <p>5.7 Reconstrucción de funciones a partir de genomas ambientales.</p> <p>5.8 Genómica del paisaje.</p>		
6	<p>Aplicaciones y perspectivas de la ecología molecular</p> <p>6.1 Genética y genómica de la conservación.</p> <p>6.2 Análisis forense de vida silvestre y pesquerías.</p> <p>6.3 Agricultura y organismos modificados genéticamente (GMOs).</p> <p>6.4 El futuro de la ecología molecular.</p>		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología Molecular, Ecología y Ciencias Genómicas.		
Experiencia docente	Docentes con experiencia de investigación y docencia en Ecología Molecular de al menos dos años en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		

Bibliografía básica

- Eguiarte L.E., Souza, V. & Aguirre, X. (2007). Ecología Molecular. SEMARMAT-INE-UNAM-CONABIO
- Frankham, R., Ballou, J. & Briscoe D. (2010). Introduction to conservation genetics (2nd ed). Cambridge University Press.
- Freeland, J. R., Petersen, S. D. & Kirk, H. (2011). Molecular ecology. 2nd Edition. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Rowe, G., Sweet M. & Beebee, T.J.C. (2017). An introduction to molecular ecology (3rd ed). New York: Oxford University Press.
- Van-Straalen, N. M. & Roelofs, D. (2012). Introduction to ecological genomics. 2nd Edition. Oxford University Press, Oxford.

Bibliografía complementaria

- Arnold, M.L. (1997). Natural hybridization and evolution. Oxford: Oxford University Press.
- Arnold, M.L. (2015). Divergence with genetic exchange. Oxford: Oxford University Press.
- Avise, J. C. (2000). Phylogeography. The history and formation of species. Cambridge: University Press.
- Avise, J. C. (2004). Molecular markers, natural history and evolution (2nd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc.
- Butilin, R., Bridle, J., Schuller, D. (2009). Speciation and patterns of diversity. Cambridge University Press.
- Coyne, J.A. & Orr, H.A. (2004). Speciation. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Rutgers, D.S. (2013). Phylogeography : Concepts, intraspecific patterns & speciation processes. Nova Science Publishers Inc.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Informática Ecológica

Clave	Semestre 8	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar los métodos y enfoques del campo de acción de la Informática Ecológica.

Objetivos específicos

1. Analizar la importancia del manejo de grandes bases de datos en Ecología.
2. Identificar el uso de las herramientas de la informática ecológica y sus aplicaciones en Ecología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción: ¿Qué es la Informática Ecológica?	6	0
2	Bases de datos ecológicas	6	16
3	Ontologías	6	16
4	Introducción al paquete estadístico R	6	16
5	Análisis y modelado	8	16
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción: ¿Qué es la Informática Ecológica? 1.1 Necesidad de una informática ecológica. 1.2 Ejemplos de problemas que enfrenta la informática ecológica. 1.3 Estructuras de control.		
2	Bases de datos 2.1 Tipos de bases de datos. 2.2 Metadatos. 2.3 Estándares. 2.4 Búsqueda de información. 2.5 Integración de información a las bases de datos.		
3	Ontologías 3.1 Construcción de ontologías.		
4	Introducción al paquete estadístico R 4.1 Estadística básica. 4.2 Funcionamiento de R. 4.3 Uso de R para la Ecología.		
5	Modelado y Análisis 5.1 Modelado a partir de datos. 5.2 Supuestos de los modelos, consecuencias en los resultados. 5.3 Análisis de los modelos más comunes.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()

Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionales con formación en Ecología.		
Experiencia docente	Docentes con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
Babak, S. (2012). Biostatistics with R: An introduction to statistics through biological data. New York: Springer International Publishing.			
Borcard, D., Gillet F., & Legendre, P. (2012). Numerical ecology with R (Use R!). New York: Springer			
Cotton, R. (2013). Learning R: A step-by-step function guide to data analysis. California: O'Reilly.			
Wickham, H. (2016). ggplot2: Elegant graphics for data analysis. New York: Springer International Publishing.			
Wickham, H. & Golemund, G. (2017). R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. California: O'Reilly Media			
Woodward, G., Hajibabaei, M., Dumbrell, A. & Baird, D. (2014). Big data in ecology. Elsevier Science.			
Bibliografía complementaria			
Nathan, S. (2014). Functional and phylogenetic ecology in R. New York: Springer International Publishing.			
Ritz, C. & Streibig, J. (2008). Nonlinear regression with R. New York: Springer International Publishing.			
Shumway, R. & Stoffer, D. (2017). Time series analysis and its applications: With R examples. New York: Springer International Publishing.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Invasiones Bióticas

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar las herramientas conceptuales de la ecología, para describir las causas, la epidemiología, las consecuencias locales y globales, así como el control de las invasiones bióticas en México y el mundo.

Objetivos específicos:

1. Analizar los principios ecológicos asociados con las invasiones bióticas.
2. Identificar las causas y los efectos de las especies invasoras sobre los ecosistemas.

3. Identificar procesos que promueven las invasiones bióticas.			
4. Analizar las fases del proceso de invasión.			
5. Analizar las acciones para prevenir, detectar, erradicar y controlar las especies invasoras.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Invasiones bióticas y sus efectos	8	16
3	Invasores y ecosistemas invadidos	8	16
4	Prevención, modelación, detección temprana, erradicación y control de especies	8	16
5	Estudios de caso de especies o regiones invadidas	4	16
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Conceptos generales.		
2	Invasiones bióticas y sus efectos 2.1 Biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas. 2.1.1 Efectos en la biodiversidad. 2.1.2 Efectos en los ecosistemas. 2.2 Efectos socioeconómicos de las invasiones. 2.3 Biogeografía de las invasiones. 2.4 Historia de las invasiones. 2.4.1 El caso de México.		
3	Invasores y ecosistemas invadidos 3.1 Los orígenes y el éxito o fracaso de las invasiones. 3.2 Características de las especies invasoras. 3.3 ¿Qué comunidades son invadidas y por cuál tipo de especies? 3.4 Proceso de diseminación. 3.5 Efectos genéticos y evolutivos. 3.6 Interacciones bióticas e invasiones. 3.7 Teorías para la predicción del éxito e impacto de las especies introducidas. 3.8 Susceptibilidad a la invasión de las comunidades. 3.9 Perturbación de ecosistemas e invasiones. 3.10 Azar y oportunidad en tiempo en las invasiones biológicas. 3.11 Teoría del nicho ecológico.		
4	Prevención, modelación, detección temprana, erradicación, control de especie 4.1 La predicción de invasores potenciales.		

	4.2 Análisis de riesgo para especies invasoras y programas de control biológico. 4.3 La modelación de la distribución potencial de las especies invasivas. 4.4 Control ecológico de plantas invasoras terrestres. 4.5 Efectos ecológicos del control de vertebrados invasores terrestres. 4.6 Marco legal sobre invasiones bióticas. 4.7 El programa SCOPE y el GISP. 4.8 Convenciones Internacionales sobre especies invasivas.	
5	Estudios de caso de especies o regiones invadidas 5.1 Especies invasoras. 5.2 Casos de estudio.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas ()
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase ()
Prácticas de campo	(x)	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas Reporte de prácticas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en Ecología.	
Experiencia docente	Docentes con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
Bibliografía básica		
Anderson, R.P., Lewc, D.A. & Peterson, D.A. (2003). Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. <i>Ecological Modelling</i> , 162, 211–232. Ann, K. Sakai, A.K., Allendorf, F.W., Holt, J.S., Lodge, D.M., Molofsky, J., With, K.A., Baughman, S., Cabin, R.J., Cohen, J.E., Ellstrand, N.C., McCauley, D.E., O'Neil, P., Parker, I.M. Arim, M., Abades, S. R., Neill, P.E. (2006). Spread dynamics of invasive species. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> , 103 (2), 374-378. Arriaga, L., Castellanos, A., Moreno, E. & Alarcón, J. (2004). Potential ecological distribution of alien invasive species and risk assessment: a case study of buffel grass in arid regions of Mexico. 18, 1504-1514. Davis, M.A. (2009). <i>Invasion biology</i> . Oxford: Oxford University Press. Elton, C. S. (1958). <i>The ecology of invasions by plants and animals</i> . Nueva York; John Wiley & Sons. Espinosa-García, F.J. (2003). La amenaza de las plantas exóticas invasoras. En: López Osorio, J.; Revuelta. Espinosa, G., F.J. & Sarukhán, J. (1997). <i>Manual de malezas del Valle de México</i> . México: Fondo de Cultura Económica.		

- Jeschke, J.M. & Heger, T. (2018). *Invasion biology. Hypothesis and evidence*. Boston: CABI.
- Lowry, E., Rollinson, E. J., Laybourn, A. J., Scott, T. E., Aiello-Lammens, M. E., Gray, S. M., ... & Gurevitch, J. (2013). Biological invasions: a field synopsis, systematic review, and database of the literature. *Ecology and evolution*, 3(1), 182-196.
- Pimentel, D. (2014). *Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species*. CRC press.
- Richardson, D. M. (2011). *Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton*. John Wiley & Sons. Reino Unido.
- Rilov, G. & Crooks, J. A. (2009). *Biological Invasions in Marine Ecosystems: Ecological, Management, and Geographic Perspectives*. Springer. Berlin.
- Thompson, J.N. and Weller, S.G. (2001). The population biology of invasive species. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 32, 305–32.
- Vilà, M & Hulme, P. E. (2017). *Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services*. Springer International Publishing. Suiza
- Yarwood, C.E. (1983). History of plant pathogen introductions. En: Wilson, C. L. & Graham, C.L. (eds). *Exotic plant pests and North American Agriculture*. Nueva York: Academic Press.
- Zimdhal, R.L. (1983). Where are the principal exotic weed pests? En: Wilson, C. L. & Graham, C.L. (eds). *Exotic plant pests and North American Agriculture*, (185-218). Nueva York: Academic Press, New York.

Bibliografía complementaria

- Espinosa-García, F.J., Villaseñor, J.L. & Vibrans, H. (2004). The rich generally get richer, but there are exceptions: Correlations between species richness of native plant species and alien weeds and in Mexico. *Diversity and Distributions*, 10, 399-407.
- Foy, C.L., Forney, D.R. & Cooley, W.E. (1983). History of weed introductions. En: Wilson, C. L. y Graham, C.L. *Exotic plant pests and North American Agriculture*. (65-92). Nueva York: Academic Press.
- Groombridge, B. (1992). *Global biodiversity: status of the earth's living resources*. Londres: Chapman & Hall.
- Hulme, P. E. (2017). Climate change and biological invasions: evidence, expectations, and response options. *Biological Reviews*, 92(3), 1297-1313.
- Mooney, H.A. & Hobbs, R. J. (eds). (2000). *Invasive species in a changing world*. Washington: Island Press.
- Pearson, D. E., Ortega, Y. K., Eren, Ö., & Hierro, J. L. (2018). Community assembly theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 33(5), 313-325.
- Rouget, M., Robertson, M. P., Wilson, J. R., Hui, C., Essl, F., Renteria, J. L., & Richardson, D. M. (2016). Invasion debt—Quantifying future biological invasions. *Diversity and Distributions*, 22(4), 445-456.
- Savidge, J.A. (1987). Extinction of an island forest avifauna by an introduced snake. *Ecology*, 68, 660-668.
- Shafland, P.L. (1986). A review of Florida's efforts to regulate, assess and manage exotic fishes. *Fisheries*, 11, 20-25.
- Sharma, G.R., Raghubanshi, A.S., Singh, J.S. (2005). Lantana invasion: An overview. *Weed Biology and Management*, 5, 157-165.
- Strayer, D. L., D'Antonio, C. M., Essl, F., Fowler, M. S., Geist, J., Hilt, S. & Latzka, A. W. (2017). Boom-bust dynamics in biological invasions: towards an improved application of the concept. *Ecology letters*, 20(10), 1337-1350.
- Wilson, C.L. & Graham, C.L. (1983). *Exotic plant pests and North American Agriculture*. Nueva York: Academic Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Marcadores Moleculares

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller (x) Lab () Sem ()			Tipo	T () P () T/P (x)	
Carácter	Obligatorio ()		Optativo (x)		Horas	
				Semana	Semestre	
				Teóricas 2	Teóricas	32
				Prácticas 4	Prácticas	64
				Total 6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los métodos utilizados en biología molecular y su aplicación a problemas en ecología, genética y evolución.

Objetivos específicos:

1. Describir los fundamentos de las técnicas de Biología Molecular.
2. Resolver problemas que requieran de utilizar técnicas de Biología Molecular.
3. Plantear preguntas que involucren la utilización de técnicas de Biología Molecular.

4. Aplicar las técnicas de Biología Molecular para el análisis de las diferentes macromoléculas.
5. Revisar las bases teóricas y conceptuales de las técnicas de análisis de la era postgenómica.
6. Aplicar el análisis con diferentes marcadores moleculares.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Cultivo de células y clonación	4	8
3	Análisis de DNA	4	12
4	Análisis de RNA	4	12
5	Análisis de proteínas	4	8
6	Métodos de secuenciación masiva	4	8
7	Marcadores moleculares	8	16
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 El dogma central de la Biología Molecular. 1.2 Revisión de procesos moleculares básicos: replicación, transcripción y traducción.
2	Cultivo de células y clonación 2.1 Medios de cultivo. 2.2 Cultivo en fase sólida. 2.3 Cultivo en fase líquida. 2.4 Cultivos selectivos y diferenciales. 2.5 Vectores y cepas bacterianas. 2.6 Transformación y transfección. 2.7 Análisis de transformantes.
3	Análisis de DNA 3.1 Purificación de DNA. 3.2 PCR y diseño de oligonucleótidos. 3.3 PCR de extensión. 3.4 Bibliotecas de DNA y cDNA. 3.5 Ensayos de hibridación tipo Southern Blot. 3.6 Rastreo de genes en bibliotecas de DNA con sondas. 3.7 Bases de datos y análisis de secuencias.
4	Análisis de RNA 4.1 RT-PCR. 4.2 Ensayos tipo Northern Blot. 4.3 PCR cuantitativo en tiempo real. 4.4 Microarreglos.

5	<p>Análisis de proteínas</p> <p>5.1 Preparación de muestras de proteínas.</p> <p>5.2 Métodos de separación de proteínas.</p> <p>5.2.1 Electroforesis (isoelectroenfoque IEF, electroforesis de geles nativos, SDS-PAGE, 2D-GE).</p> <p>5.2.2 Cromatografías (de exclusión, de intercambio iónico, de interacción hidrofóbica).</p> <p>5.3 Ensayos de inmunodetección.</p> <p>5.3.1 Western Blot.</p> <p>5.3.2 Ensayos ELISA.</p> <p>5.4 Análisis <i>In Silico</i> de proteínas.</p>		
6	<p>Métodos de secuenciación masiva</p> <p>6.1 Secuenciación de DNA: Pirosecuenciación, Shot-gun, Secuenciación de alto rendimiento, Secuenciación de "Próxima generación."</p> <p>6.2 Secuenciación de RNA: Métodos de "Próxima generación."</p> <p>6.3 Secuenciación de proteínas: Degradación de Edman, Espectrometría de Masas (MALDI-TOF).</p>		
7	<p>Marcadores moleculares</p> <p>7.1 Introducción genera.</p> <p>7.2 Marcadores basados en proteínas.</p> <p>7.3 Marcadores basados en DNA: RFLP, AFLP, SSR o microsatélites, SNP, secuencias de DNA o SCAR, microarreglos DArT.</p> <p>7.4 QTL nuevas propuestas para su descubrimiento y aplicaciones.</p> <p>7.5 La genómica y su aplicación en el descubrimiento de nuevos marcadores moleculares.</p>		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	()	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas en el campo de la QuímicaBiología, Biotecnología, Ciencias Genómicas o áreas afines.		
Experiencia docente	Contar con experiencia en investigación y docencia en Ciencias Genómicas o Ecología Molecular.		
Otra característica	Indispensable haber realizado estudios de posgrado.		

Bibliografía básica

- Alberts, B., et al. (2014). Molecular biology of the cell, 6th ed. Garland Pubs, New York.
- Awise, J C. (2004). Molecular markers, natural history and evolution. 2nd. Ed. Sinauer Associates Inc., Massachusetts.
- Coon, J.J. (2009). Collisions or electrons? protein sequence analysis in the 21st century. Anal. Chem. 81:3208–3215.
- Freeland, J. R., Petersen, S. D. & Kirk, H. (2011). Molecular ecology. (2nd ed). Wiley-Blackwell, Oxford.
- Green, M.R. & Sambrook, J. (2012). Molecular cloning: A laboratory manual (4th ed.). New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Mezker, M.L. (2010). Sequencing technologies – Next generation. Nature Reviews Genetics 11:31-46
- Steen, H. & Mann, M. (2004). The abc's (and xyz's) of peptide sequencing. Nature Reviews Molecular Cell Biology 5:699-711.
- Strupat, K., Karas, M. & Hillenkamp, F. (1991). 2,5-Dihydroxybenzoic acid: A new matrix for laser desorption—ionization mass spectrometry. International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes 72 (111):89–102.

Bibliografía complementaria

- Babbar, S.B., Kumari, N., Srivastava, P.S., Narula, AI & Srivastava, S. (2005). Plant Biotechnology and molecular markers. Springer Netherlands.
- Brooker, R.J. (2017). Genetics: Analysis and principles. McGraw-Hill Education
- Hartwell, L., Goldberg, M., Fischer, J. & Hood, L. (2017) Genetics: From genes to genomes. (6th ed.). McGraw-Hill Education
- Henry R.J. (2013) Molecular markers in plants. Wiley-Blackwell
- Krebs, J.E., Goldstein, E.S. & Kilpatrick, S.T. (2018) Lewin's Genes XII. Jones & Bartlett
- Nicholl D.S.T. (2008) An introduction to genetic engineering. Cambridge University Press.
- Watanabe, K. & Baker, P.W. (2000). Environmentally relevant microorganisms. J Biosci Bioeng 89: 1-11



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Análisis Genómicos

Clave	Semestre 7	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapas	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Resolver problemas relacionados a las ciencias genómicas, proteómicas y metabólicas utilizando los principales algoritmos del área.

Objetivos específicos:

1. Revisar los principales algoritmos utilizados en estas disciplinas.
2. Identificar el algoritmo más adecuado para responder a una pregunta biológica.
3. Utilizar las herramientas de predicción basadas en este tipo de algoritmo para describir

complejos problemas biológicos.
4. Describir problemas biológicos complejos basados en el tipo de algoritmo a través del uso de herramientas de predicción.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	*Omicas	4	0
2	Breve introducción a Perl	4	16
3	Genómica	8	16
4	Proteómica	8	16
5	Metabolómica	8	16
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	*Omicas 1.1 Antecedentes. 1.2. Manejo masivo de datos.
2	Breve introducción a Perl 2.2 Funciones básicas. 2.2 Vectores, matrices y arreglos. 2.3 Estructuras de control. 2.4 Funciones. 2.5 Gráficos. 2.6 Lectura y escritura de archivos. 2.7 Consultas en bases de datos.
3	Genómica 3.1 Análisis masivo de secuencias. 3.2 Ensamble y anotación de transcriptomas y genomas. 3.3 Microarreglos.
4	Proteómica 4.1 Generalidades sobre los métodos más comunes. 4.2 Espectrometría de masas LS-MS, MALDI-TOF. 4.3 Complejos de proteínas. 4.4 Proteoma funcional.
5	Metabolómica 5.1 Análisis metabolómico. 5.2 Técnicas separativas. 5.3 Sistemas de detección. 5.4 Sensores bioquímicos. 5.5 Reconstrucción de redes metabólicas.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
		Reporte de prácticas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionales con formación en Ciencias Genómicas.		
Experiencia docente	Docentes con estudios de posgrado y con experiencia en investigación y docencia de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
Holler, D.A. (2001). Principios de análisis instrumental. España: McGraw-Hill/Interamericana.			
Jaumot J. Bedia C. & Tauler R. (2018). Data Analysys for Omic Sciences: Methods and Applications. Wilson and Wilson's Comprehensive analytical Chemistry. D. Barceló ed.			
Kirchman D. (2018). Precesses in Microbial Ecology. Oxford University Press. USA.			
Lesk, A.M. (2007). Introduction to Genomics. USA: Oxford University Press.			
Lindon, J.C. (2010). The Handbook of Metabonomics and Metabolomics. Ireland: Elsevier.			
Pennington, S. R. & Dunn, M. J. (2001). Proteomics: From Protein Sequence to Function. USA: Bios Scientific Publishers.			
Silas, G. (2009). Metabolome analysis: an introduction. USA: Research and Markets.			
Bibliografía complementaria			
Iwasa J. & Marshal W. (2019). Karp. Biología celular y molecular. Conceptos y Experimentos. (8ª ed.) McGraw-Hill.			
Papin, J.A., Price, D.N., Wiback, S.J., Fell, D.A. y Palsson, B.O. (2003). Metabolic pathways in the post-genome era. Trends in Biochemical Sciences 28:250-258.			
Rodríguez, A. & Infante D. (2009). Network models in the study of metabolism. <i>Electron. J. Biotechnol.</i> 12(4):11-12.			
Xiong J. (2006). Essential Bioinformatics. Cambridge University Press. USA.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Sistemática Filogenética. Curso Avanzado

Clave	Semestre 8	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Campo de conocimiento	Biología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso () Taller () Lab () Sem (x)		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	4	Prácticas	64
			Total	6	Total	96

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Revisar la teoría y los métodos avanzados para realizar análisis de sistemática filogenética molecular.

Objetivos específicos:

1. Revisar el conocimiento teórico para realizar estudios en las áreas de la sistemática filogenética molecular.
2. Comparar los métodos para la reconstrucción filogenética con datos moleculares.

3. Reconocer la importancia de la sistemática filogenética como herramienta para análisis de la evolución de grupos biológicos y sus aplicaciones.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Datos moleculares	2	0
3	Alineación de secuencias y bases de datos	2	6
4	Modelos de evolución molecular	2	6
5	Estimadores estadísticos de confianza en la inferencia filogenética	2	6
6	Inferencia filogenética basada en el criterio de máxima verosimilitud	4	6
7	Inferencia filogenética basada en análisis Bayesiano	4	8
8	Relojes moleculares	4	8
9	Métodos comparativos	4	8
10	Otros métodos y sus aplicaciones	2	8
11	Filogenómica: análisis de genomas para la reconstrucción filogenética	4	8
Subtotal		32	64
Total		96	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 1.1 Principios de sistemática filogenética. 1.2 Criterios de optimización: Parsimonia. 1.3 Métodos filogenéticos: búsquedas de árboles, homoplasia. 1.4 Análisis de caracteres: ordenamiento, polaridad, rooting, independencia de caracteres, peso, homología.		
2	Datos moleculares 2.1 La estructura y composición de DNA, RNA y proteínas. 2.2 La estructura de los genomas. 2.3 Mutación. 2.4 Variación en poblaciones. 2.5 Variación entre especies. 2.6 Tipos de datos.		
3	Alineación de secuencias y bases de datos 3.1 Alineación pairwise.		

	<p>3.2 Alineación de secuencias múltiple.</p> <p>3.2.1 Weighted sums.</p> <p>3.2.2 Alineación progresiva.</p> <p>3.2.3 Alineación iterativa.</p> <p>3.2.4 Algoritmos genéticos.</p> <p>3.3 Bases de datos públicos.</p> <p>3.3.1 GenBank, EMBL y DDBJ.</p> <p>3.3.2 BLAST.</p>
4	<p>Modelos de evolución molecular</p> <p>4.1 Modelos de evolución de DNA.</p> <p>4.2 Modelos de evolución de proteínas.</p>
5	<p>Estimadores estadísticos de confianza en la inferencia filogenética</p> <p>5.1 Error aleatorio.</p> <p>5.2 Error sistemático.</p> <p>5.3 Congruencia.</p> <p>5.4 Combinabilidad.</p> <p>5.5 Bootstrap, Jackknife y otras medidas de apoyo.</p>
6	<p>Inferencia filogenética basada en el criterio de máxima verosimilitud</p> <p>6.1 Principios y diferencia con parsimonia.</p> <p>6.2 Verosimilitud como logaritmo natural.</p> <p>6.3 Cálculo de la verosimilitud de un árbol.</p> <p>6.4 Método exhaustivo y algoritmo de “poda.”</p> <p>6.5 Encontrar al árbol de máxima verosimilitud.</p>
7	<p>Inferencia filogenética basada en análisis Bayesiano</p> <p>7.1 Teorema de Bayes.</p> <p>7.2 Métodos Bayesianos para filogenias.</p> <p>7.3 Relación con máxima verosimilitud.</p> <p>7.4 Probabilidades previas y posteriores cadenas de Markov.</p> <p>7.5 Modelos particionados.</p>
8	<p>Relojes moleculares</p> <p>8.1 Constancia de tasas de sustitución.</p> <p>8.2 Árboles linearizados.</p> <p>8.3 Relojes locales.</p> <p>8.4 Relojes relajados.</p> <p>8.5 Autocorrelación de tasas de sustitución.</p>
9	<p>Métodos comparativos</p> <p>9.1 Estimación de estados ancestrales.</p> <p>9.2 Evolución correlacionada de caracteres.</p> <p>9.3 Frecuencia y dirección de la evolución de caracteres.</p>
10	<p>Otros métodos y sus aplicaciones.</p> <p>10.1 Métodos para el estudio de biogeografía.</p> <p>10.2 Métodos de estudio de asociaciones.</p> <p>10.3 Métodos de estudio de duplicación y pérdida de genes.</p>
11	<p>Filogenómica: análisis de genomas para la reconstrucción filogenética</p> <p>11.1 Principios.</p> <p>11.2 Aplicaciones.</p> <p>11.3 Perspectivas.</p>
Estrategias didácticas	
Evaluación del aprendizaje	

Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	(x)	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	(x)	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	(x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	(x)
		Reporte de investigación	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología, Biología Molecular o Ecología.		
Experiencia docente	Docentes con experiencia e investigación y docencia en Sistemática Filogenética. Experiencia docente de al menos dos años en nivel licenciatura y/o posgrado.		
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.		
Bibliografía básica			
DeSalle, R. & Rosenfeld, J.A. (2012). Phylogenomics: a primer. Garland Science, Taylor & Francis Inc.			
Felsenstein, J. (2004). Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.			
Hall, B.C. (2008). Phylogenetic Trees Made Easy: A How-to Manual. Third edition, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.			
Hamilton, A. (2014). The evolution of phylogenetic systematics. University of California Press, Berkeley, USA.			
Wiley, E.O. & Lieberman, B.S. (2011). Phylogenetics: theory and practice of phylogenetic systematics. Second edition, Wiley-Blackell, New Jersey.			
Bibliografía complementaria			
Avice, J.C. (2000). Phylogeography. The history and formation of species. Harvard University Press. Cambridge.			
Hillis, D. M., Moritz, C. & Mable, B. K. (1996). Molecular systematics. (2a ed). Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 4	Duración	8 semanas		
			Campo de conocimiento	Ecología		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (x)		
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	3	Teóricas	24
			Prácticas	2	Prácticas	16
			Total	5	Total	40

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender las causas y los efectos de los riesgos ambientales.

Objetivos específicos:

1. Comprender el concepto de amenaza o peligro, y sus factores y mecanismos de ocurrencia.
2. Identificar las causas y propagación de las condiciones de vulnerabilidad de la población, de las actividades económicas, de la infraestructura y de los recursos naturales.

3. Caracterizar y evaluar el riesgo ambiental mediante la combinación de los niveles de amenaza y los niveles de vulnerabilidad.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Definiciones y conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo	6	4
2	Identificación y caracterización de amenazas	6	4
3	Identificación y caracterización de la vulnerabilidad	6	4
4	Descripción y representación de patrones de riesgo	6	4
Subtotal		24	16
Total		40	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Definiciones y conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo 1.1. Los conceptos de amenaza y peligro. 1.2. Definiciones y modelos conceptuales de vulnerabilidad. 1.3. Concepto y modelos de evaluación del riesgo.		
2	Identificación y caracterización de amenazas 2.1. Tipos de amenazas. 2.2. Factores y agentes de las amenazas. 2.3. Amenazas geológicas. 2.4. Amenazas hidrometeorológicas.		
3	Identificación y caracterización de la vulnerabilidad 3.1. Exposición, sensibilidad y resiliencia. 3.2. Sujetos de vulnerabilidad. 3.3. Construcción de indicadores de vulnerabilidad. 3.4. El modelo SAVE de evaluación de la vulnerabilidad.		
4	Descripción y representación de patrones de riesgo 4.1. La descripción del riesgo mediante niveles. 4.2. Evaluación del riesgo. 4.3. Representación cartográfica del riesgo.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)

Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Científico social		
Experiencia docente	Con experiencia docente		
Otra característica			
Bibliografía básica			
Birkmann, J. (2006). <i>Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies</i> . Tokyo: United Nations University Press.			
Bueno, E. y Diniz, J. (2008). <i>Pobreza y vulnerabilidad social: enfoques y perspectivas</i> . Rio de Janeiro: Asociación Latinoamericana de Población.			
Puente, S. (2000). "Riesgo y vulnerabilidad urbana" en <i>La Ciudad de México en el fin del segundo milenio</i> , México: El Colegio de México.			
Sánchez, M. y Sauma P. (2011). <i>Vulnerabilidad económica externa, protección social y pobreza en América Latina</i> . Santiago: CEPAL.			
Sillman, J. et al. (2019). <i>Climate Extremes and Their Implications for Impact and Risk Assessment</i> . Switzerland: Elsevier			
Simon, T. (2020). <i>Environmental Risk Assessment: A Toxicological Approach</i> . Boca Raton: CRC Press.			
Bibliografía complementaria			
Cutter, S. L. (2003). <i>The vulnerability of science and the science of vulnerability</i> . <i>Annals of the Association of American Geographers</i> . 93, (1): 1-15.			
Hernández, B. y Rico de Sotelo, C. (eds.). (2011). <i>Protección social en salud en América Latina y el Caribe: investigación y políticas</i> , Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.			
Mora, M. (2006). "De la vulnerabilidad social al riesgo de empobrecimiento de los sectores medios: un giro conceptual y metodológico", <i>México: Estudios sociológico</i> , v.24, no.70, El Colegio de México.			
Pinto, P. & Chmutina K. (2020). <i>Understanding Disaster Risk: A Multidimensional Approach</i> . Switzerland: Elsevier			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y
Tecnologías

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 6	Duración	16 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T () P () T/P (x)	
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	2	Prácticas	32
			Total	4	Total	64

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Realizar una evaluación de sustentabilidad de un sistema de manejo de recursos naturales y de un dispositivo tecnológico.

Objetivos específicos:

1. Describir y aplicar el concepto de sustentabilidad desde un punto de vista sistémico.
2. Realizar evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales y ecotecnologías dentro de un equipo interdisciplinario.

3. Seleccionar y medir indicadores ambientales, económicos y sociales adecuados para evaluar la sustentabilidad de sistemas específicos.
4. Aplicar técnicas de integración de los indicadores de sustentabilidad.
5. Emplear métodos participativos para conducir la evaluación.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La sustentabilidad, los sistemas de manejo de los recursos naturales y las ecotecnologías	4	0
2	Las evaluaciones de sustentabilidad	6	0
3	El marco para evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales (MESMIS): las premisas y los seis pasos	14	12
4	Herramientas pedagógicas interactivas	0	10
5	Análisis de experiencias de evaluación	4	0
6	Evaluación de sistemas de manejo y de ecotecnologías	4	10
Subtotal		32	32
Total		64	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	La sustentabilidad, los sistemas de manejo de los recursos naturales y las ecotecnologías 1.1 El concepto de sustentabilidad: principios (resiliencia, adaptabilidad y estabilidad) y multiescalaridad. 1.2 Sistemas dinámicos y complejos. 1.3 Sistemas de manejo de los recursos naturales y ecotecnologías.
2	Las evaluaciones de sustentabilidad. 2.1 Marcos de evaluación de sustentabilidad. 2.2 Análisis de las ventajas y desventajas de los diferentes esfuerzos internacionales para evaluar sistemas de manejo.
3	El marco para evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales (MESMIS): las premisas y los seis pasos 3.1 Caracterización de un sistema de manejo de recursos naturales. 3.2 Identificación de puntos críticos. 3.3 Formulación de indicadores a diferentes escalas. 3.4 La medición y monitoreo de indicadores. 3.5 Análisis integral, técnicas multicriterio y la ponderación de los indicadores.
4	Herramientas pedagógicas interactivas 4.1 MESMIS-Interactivo. 4.2 Sustentabilidad y sistemas dinámicos: SUSSI. 4.3 Diseño sustentable y negociación social: LINDISSIMA.

	4.4 Juego de roles	
5	Análisis de experiencias de evaluación 5.1 Estudio de caso sistema agrícola tradicional vs moderno. 5.2 Estudio de caso sistemas de maíz campesinos y el modelo APSIM. 5.3 Estudio de caso estufas Patsari en la cuenca del lago de Pátzcuaro.	
6	Evaluación de sistemas de manejo y de ecotecnologías 6.1 Evaluación de dos sistemas de manejo (y/o tecnologías) contrastantes. 6.2 Caracterización de sistemas, identificación de puntos críticos e indicadores. 6.3 Redacción de reportes escritos y presentación oral.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en Ciencias Naturales, Ecología o áreas afines al manejo de ecosistemas	
Experiencia docente	Con amplio manejo del contenido temático y experiencia de trabajo en proyectos de investigación. De preferencia con estudios de posgrado. Contar con al menos dos años de experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica		
Bibliografía básica		
<p>Aoki, I. et al. (2018). Fish Population Dynamics, Monitoring, and Management: Sustainable Fisheries in the Eternal Ocean. Japan: Springer.</p> <p>Armon, R. y Hänninen, O. (2015). Environmental indicators. Dordrecht: Springer.</p> <p>Astier, M., Etchevers, J. y Maass, M. (2002). Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. <i>Agrociencia</i>, 35 (5), 605-620.</p> <p>Astier, M.A., Galván-Miyoshi, Y. y Masera, O.R. (2008). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. España: SEAE / CIGA / CIEco – UNAM / GIRA / Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable y Mundiprensa.</p> <p>Gameda, S., y Dumanski, J. (1994). Framework for evaluation of sustainable land management: case studies of two rainfed cereal-livestock land use systems in Canada. En: 15th World Congress of Soil Science. INEGI /CAN. Acapulco, México.</p>		

Bibliografía complementaria

- Giampietro, M., y Pastore, G. (2000). The AMOEBA approach: A tool for multidimensional analyses of agricultural system performance. En Köhn, J., Gowdy, J. y van der Straaten, J. (eds.). Sustainability in action. Sectoral and regional case studies. UK: Edward Elgar. Cheltenham.
- Hosper. Y Colin, F. (1991). A quantitative method for description and assessment of ecosystems: the AMOEBA-approach. País: Marine Pollution Bulletin.
- Knopman, D. y Lempert, R. (2016). Urban responses to climate change: framework for decision making and supporting indicators. Santa Monica, Calif: RAND Corporation.
- Lopez-Ridaura, S., Masera, O. y Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socioenvironmental systems. The Mesmis framework. Ecological Indicators, 2, 135-148.
- Morfaw, J. (2015). Fundamentals of Project Sustainability: Strategies, Processes and Plans. USA: Amazon.
- Prabhu, R., Colfer, C.J.P. y Dudley, R.G. (1999). Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management: A C&I developer's reference. Jakarta: C&I Toolbox Series Center for International Forestry Research. Disponible en línea en: www.cifor.cgiar.org



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Fundamentos de Investigación en Ecología

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	16 semanas	
			Campo de conocimiento	Ecología	
			Etapa	Terminal	
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T () P () T/P (X)	
Carácter	Obligatorio () Optativo (X)		Horas		
			Semana	Semestre	
			Teóricas 3	Teóricas 48	
			Prácticas 2	Prácticas 32	
			Total 5	Total 80	

Seriación	
Ninguna (x)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar la problemática ambiental para que a través de metodología de investigación específica para cada caso, se propongan y ejecuten soluciones a los mismos.

Objetivos específicos:

1. Examinar la naturaleza de la problemática ambiental con énfasis en México.
2. Examinar los distintos enfoques epistemológicos, ontológicos y axiológicos para abordar la problemática ambiental.

3. Examinar los enfoques integradores de investigación-acción (interdisciplina e investigación-acción participativa).
4. Abordar y proponer soluciones a la problemática ambiental, mediante proyectos de investigación-acción

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La naturaleza de los problemas ambientales	8	2
2	Aproximaciones conceptuales, epistemológicas y axiológicas en el estudio de la problemática ambiental	10	4
3	Enfoques integradores de investigación-acción	10	6
4	Taller de integración	20	20
Subtotal		48	32
Total		80	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	La naturaleza de los problemas ambientales 1.1 Presentación del curso. 1.2 Los problemas ambientales contemporáneos. 1.3 Características de los problemas ambientales: complejidad, incertidumbre, diversidad.		
2	Aproximaciones conceptuales, epistemológicas y axiológicas en el estudio de la problemática ambiental 2.1 Enfoques reduccionistas y disciplinarios. 2.2 Enfoques multidisciplinarios. 2.3 Enfoques sistémicos y ciencia integradora. 2.4 Transdisciplina y diálogo de saberes.		
3	Enfoques integradores de investigación-acción 3.1 Enfoque de investigación interdisciplinaria. 3.2 Investigación acción-participativa.		
4	Taller de integración 4.1 Definir el problema ambiental a resolver. 4.2 Plantear las preguntas de investigación. 4.3 Construir el marco conceptual. 4.4 Diseñar el estudio. 4.5 Salir al campo. 4.6 Organizar y discutir los resultados. 4.7 Redactar el informe y presentar los resultados.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(X)

Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionales con formación básica en ciencias sociales y/o naturales		
Experiencia docente	De preferencia con estudios de posgrado y experiencia en trabajos en equipos de investigación interdisciplinarios. Contar con al menos dos años de experiencia docente en nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
Allen C.R. & Garmestani A.S. (2015). Adaptive Management of Social-Ecological Systems. Springer. USA.			
Argueta Villamar A. & Peimbert Frias G.A. (2015). La ruptura de las fronteras imaginarias o de la Multi a la Transdisciplina. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias / Siglo XXI Editores / S.A. de C.V.			
Capra, F. (2009). La trama de la vida. España: Anagrama.			
García Palacios E.M., Gonzalez Galbarte J.C., López Cerezo J.A., Luján J.L., Gordillo M.M., Osorio C. & Valdés C. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual. OEI. Madrid, España.			
García, R. (2006). Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. España: Gedisa.			
Holling, C.S. (1998). Two cultures of ecology. Conservation Ecology, 2 (2): 4. http://www.consecol.org/vol3/iss1/resp2			
Kasemir, B., Jäger, J., Jaeger, C.C. y Gardner, M. (eds.). (2003). Public participation in sustainability science: a handbook. Reino Unido: Cambridge University Press.			
Kurt, L. (2006). La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollo. México: Popular Editorial.			
Leff, E. (2003). La complejidad ambiental. México: Siglo XXI.			
Morin, E. (2008). Introducción al pensamiento complejo. España: Gedisa.			
Pliego, F. (2000). Participación comunitaria y cambio social. México: Plaza y Valdés			
Bibliografía complementaria			
Aparicio Cid R. (2016). Comunicación ambiental: aproximaciones conceptuales para un campo emergente. Comunicación y Sociedad. 25: 209-235.			
Millenium Ecosystem Assesment. (2004). Synthesis Reports. http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx			
Morales Jasso G. (2017). Las Ciencias Ambientales. Una caracterización desde la epistemología sistémica. Nova Scientia. 18(9):646-697.			
Sarukhán, J. (Coord.). (2009). Capital natural de México Vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio. México: CONABIO. http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II00_Preliminares%20G			

uia%20de%20lectura%20Indice%20Siglas.pdf



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Desarrollo y Sustentabilidad

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	16 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
				Semana	Semestre	
				Teóricas 4	Teóricas	64
				Prácticas 0	Prácticas	0
				Total 4	Total	64

Seriación	
Ninguna (x)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar el debate sobre los conceptos de desarrollo y sustentabilidad en el marco de la globalización económica y la crisis de la modernidad; comprender las relaciones de poder que determinan la geopolítica global contemporánea, sus vínculos con el proceso de capitalización de los recursos naturales y los efectos de la explosión demográfica y de las desigualdades asociadas al deterioro ambiental, así como las características de las movilizaciones ambientales y visiones alternativas de desarrollo; y ser capaz de tomar una postura crítica y comprometida

con el bienestar y la sobrevivencia humana frente a la problemática ambiental de nuestro tiempo.

Objetivos específicos:

1. Identificar el debate sobre los conceptos de desarrollo y sustentabilidad, así como las coordenadas del debate contemporáneo al respecto.
2. Analizar las características de la globalización económica y la capitalización de la naturaleza, como fundamento de la racionalidad ambiental del modelo de desarrollo hegemónico en el siglo XXI.
3. Describir las características del movimiento ambientalista y las argumentaciones sobre la crisis de la modernidad que lo sustentan.
4. Identificar las relaciones entre crecimiento poblacional y desarrollo sustentable, así como su impacto en la calidad de vida de los seres humanos.
5. Analizar las propuestas de modelos de desarrollo alternativos y experiencias innovadoras con posibilidades de avanzar hacia una sociedad sustentable.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Desarrollo y sustentabilidad	12	0
2	Globalización y racionalidad ambiental	12	0
3	Ambientalismo y crisis de la modernidad	12	0
4	Crecimiento poblacional y desarrollo sustentable	14	0
5	Sustentabilidad y desarrollo local	14	0
Subtotal		64	0
Total		64	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Desarrollo y sustentabilidad 1.1 Debate conceptual. 1.2 Crisis de la noción de desarrollo.
2	Globalización y racionalidad ambiental 2.1 Geopolítica de la biodiversidad. 2.2 La globalización económico-ecológica. 2.3 Sociedad de consumo vs sustentabilidad.
3	Ambientalismo y crisis de la modernidad 3.1 Movimientos sociales y críticas a la modernidad. 3.2 Reapropiación social de la naturaleza. 3.3 Derechos humanos y medio ambiente.
4	Crecimiento poblacional y desarrollo sustentable 4.1 Explosión demográfica y recursos naturales. 4.2 Género y medio ambiente.

	4.3 Pobreza, equidad y sustentabilidad.	
5	Sustentabilidad y desarrollo local 5.1 La perspectiva del desarrollo local sustentable. 5.2 Iniciativas de desarrollo local sustentable. 5.3 Sociedad sustentable.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesional		
Título o grado	Profesionales con formación en Ciencias Sociales	
Experiencia docente	Profesionales con formación en ciencias sociales en algunos de los siguientes campos: sociología, filosofía, ciencia política, derecho, antropología y economía. De preferencia con estudios de posgrado. Contar al menos con dos años de experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica		
Bibliografía básica		
<p>Borda, M. y Toledo, V.M. (2003). El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. México: SEP-FCE/CONACYT.</p> <p>Goncalvez, C. y Porto, W. (2001). Geo-grafías. Movimientos sociales, nuevas territorialidades y sustentabilidad. México: Siglo XXI.</p> <p>Guillén, T. (2007). Gobierno de proximidad. La capacidad y el ingenio de la gestión local mexicana. México: CIDE, SEGOB y El Colegio de la Frontera Norte.</p> <p>Izasola, H. (coord.). (1999). Desarrollo sustentable, medio ambiente y población. México: COESPO/ El Colegio Mexiquense.</p> <p>Leff, E. (2002). La nueva geopolítica de la globalización económico-ecológica: la mercantilización del ambiente y la reapropiación social de la naturaleza. En: Ceceña, A.E. y Sader, E. La guerra infinita. Hegemonía y terror mundial. Buenos Aires: Clacso.</p> <p>Leff, E. (2002). Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: Siglo XXI Editores.</p> <p>Meyer, K. & Newman, P. (2020). Planetary Accounting: Quantifying How to Live Within Planetary Limits at Different Scales of Human Activity. Switzerland: Springer.</p> <p>Negrao Cavalcanti, R. (2000). Desarrollo sustentable. En: II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Brasil: UNESCO-UNICAMP.</p> <p>Oswald Spring, Ú. (1999). Fuenteovejuna o caos ecológico. México: CRIM-UNAM.</p> <p>Robertson, M. (2017). Sustainability principles and practice. London New York: Routledge,</p>		

Taylor & Francis Group.
Velázquez, M. (coord.). (1996). Género y ambiente en Latinoamérica. México: CRIM-UNAM.

Bibliografía complementaria

Busher, B. & Fletcher, R. (2020). The Conservation Revolution: Radical Ideas for Saving Nature Beyond the Anthropocene. USA: Verso

Gutman, P. (1994). La economía y la formación ambiental. En: Leff, E. (coord.). Ciencias sociales y formación ambiental (pp. 125-155). España: CEIICH-UNAM/Gedisa Editorial.

López, G. (1997). Sociedad y medio ambiente en México. México: El Colegio de Michoacán.

Maser, C. y Pollio, C. (2012). Resolving environmental conflicts. Boca Raton, FL: CRC Press.

Toledo, V.M y Barón P. (2017). La modernización rural de México: un análisis socioecológico



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Métodos de Investigación Social para la Ecología

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 6	Duración	4 semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	8	Teóricas	32
			Prácticas	7	Prácticas	28
			Total	15	Total	60

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar los métodos de investigación en ciencias sociales con énfasis en la investigación cualitativa y en el contexto de la ecología.

Objetivos específicos:

1. Describir los paradigmas de investigación social con énfasis en la investigación cualitativa.
2. Describir la escuela de pensamiento conocida como construcción social de los problemas ambientales.
3. Aplicar los principales métodos de investigación social, principalmente los de la investigación cualitativa.

4. Aplicar datos cualitativos.			
5. Producir reportes de investigación.			
6. Emplear las capacidades de lectura, síntesis y exposición de información.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Construcción social de los problemas ambientales	8	7
2	Métodos de investigación social	8	7
3	Análisis de datos	8	7
4	Reporte de resultados	8	7
Subtotal		32	28
Total		60	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Construcción social de los problemas ambientales 1.1 Construcción social de la realidad. 1.2 Paradigmas en investigación social. 1.3 Uso de datos cualitativos y cuantitativos.		
2	Métodos de investigación social 2.1 Diseño de la investigación cualitativa. 2.2 Muestreo. 2.3 Métodos de la investigación cualitativa. 2.3.1 Observación participante. 2.3.2 Entrevistas. 2.3.3 Grupos focales. 2.4 Métodos de la investigación cuantitativa. 2.4.1 Encuesta. 2.4.2 Fuentes secundarias de datos. 2.5 Uso de métodos mixtos de investigación.		
3	Análisis de datos 3.1 Análisis de datos cualitativos (codificación, diagramas, validación). 3.2 Uso de programas de cómputo (Atlas-ti).		
4	Reporte de resultados 4.1 Ética en la investigación social. 4.2 El reporte académico. 4.3 El reporte para las comunidades estudiadas.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)

Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionales con formación en Ciencias Sociales		
Experiencia docente	Conocimiento y experiencia en uso de técnicas de investigación social, en particular uso de técnicas de la investigación cualitativa y análisis de datos cualitativos. Experiencia en investigación social relacionada con cuestiones de ecología. Debe contar con al menos dos años de experiencia docente en nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
<p>Arizpe, L., Paz, F. y Velázquez, M. (1993). Cultura y cambio global: Percepciones sociales sobre la deforestación en la selva Lacandona. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa.</p> <p>Berger, P. y Luckmann, T. (2011). La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu.</p> <p>Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Los Angeles: SAGE Publications.</p> <p>Denzin, N.K. y Lincoln, Y.S. (eds). (2012). The landscape of qualitative research. Los Angeles: SAGE Publications.</p> <p>Galindo Cáceres, J. (coord). (1998). Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. México: Addison Westley Longman.</p> <p>Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.</p> <p>Lazos, E. y Paré, L. (2000). Miradas indígenas sobre una naturaleza “entristecida”: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz. México: Plaza y Valdés Editores.</p> <p>Lezama, J.L. (2004). La construcción social y política del medio ambiente. México: El Colegio de México.</p> <p>O’Brien, J. y Kollock P. (2001). Essay: What is real? En: O’Brien, J. y Kollock, P. The production of reality. Essays and readings on social interaction (pp. 3-14). Thousand Oaks: Pine Forge Press.</p> <p>Tarrés, M.L. (coord). (2004). Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social. México: FLACSO / El Colegio de México / Miguel Ángel Porrúa.</p> <p>Taylor S.J. y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós Básica.</p>			

Bibliografía complementaria

- Burnman, P., Gilland, K., Grant, W. y Layton-Henry, Z. (2008). *Research methods in politics*. Londres: Red Globe Press.
- Mrazek, R. (ed). (1996). *Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara / Asociación Norteamericana de Educación Ambiental / SEMARNAP.
- Patton, M.Q. (2014). *Qualitative research and evaluation Methods*. (4ª ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Robson, C. y McCartan, K. (2016). *Real World Research. A Resource for Users of Social Research Methods in Applied Settings*. Italia: John Wiley & Sons.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Etnometodología y Trabajo de Campo

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	16 semanas
			Etapa	Terminal
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo (X)			Horas
			Semana	Semestre
			Teóricas 4	Teóricas 64
			Prácticas 0	Prácticas 0
			Total 4	Total 64

Seriación	
Ninguna (x)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Valorar las estructuras que operan en la cotidianeidad, permitiéndole comprender las situaciones que modelan la interacción de los grupos sociales en sus ambientes bióticos, con

una perspectiva deconstructivista y reconstructivista que conduce a la comprensión de la realidad **ecológica**.

Objetivos específicos:

1. Identificará el proceso de investigación etnográfica en el ámbito de lo ecológico, enfatizando sus aspectos teóricos, metodológicos y técnicos.
2. Analizará el uso de la metodología etnográfica en el estudio de la problemática biótica, distinguiendo alcances y límites.
3. Aplicará los lineamientos teórico-metodológicos en el diseño y desarrollo de investigaciones etnometológicas de corte etnográfico.

Índice temático

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La investigación en lo etnometodológico	8	0
2	El quehacer etnográfico y lo <i>Etno</i> en el trabajo de campo	8	0
3	La construcción etnometodológica	16	0
4	Técnicas etnográficas y elaboración de instrumentos	16	0
5	Análisis y construcción del texto	16	0
Total		64	0

Contenido temático

Tema	Subtemas
1	La investigación en lo Etnometodológico 1.1 ¿Por qué investigar? 1.2 Comunidad, sujeto y medioambiente. 1.3 Investigación y quehacer etnológico. 1.4 Rupturas epistemológicas en el quehacer investigativo.
2	El quehacer etnográfico y lo <i>Etno</i> en el trabajo de campo 2.1 Antecedentes antropológicos. 2.2 Epistemología y Etnografía. 2.3 Etnografía como ciencia. 2.4 Diferencia entre la Etnografía y otras ramas de la Antropología.
3	La construcción etnometodológica 3.1 Concepto de cultura en la investigación etnográfica. 3.2 Descripción densa y estructuras significativas. 3.3 Subjetivación de los códigos públicos. 3.4 Proceso interpretativo y deconstructivo. 3.5 Características del quehacer etnográfico. 3.6 Tensión en la producción del discurso: teoría-dato. 3.7 Inscripción del sujeto en la producción del texto.

	3.8 No predictividad de la teoría. 3.9 El texto como lugar de la diferencia.	
4	Técnicas etnográficas y elaboración de instrumentos 4.1 Registros. 4.2 Entrevistas. 4.3 Otras fuentes.	
5	Análisis y construcción del texto 5.1 Repetición, reiteración y redundancia. 5.2 Generación de conceptos. 5.3 Tipologías. 5.4 Triangulación de datos. 5.5 Ejemplos de reportes.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	()	Exámenes parciales ()
Trabajo en equipo	(X)	Examen final ()
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas (X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase (X)
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Elaboración de registros	(X)	
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en ciencias sociales, humanas y naturales.	
Experiencia docente	Comprobable o curso de inducción a la docencia.	
Otra característica	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.	
Bibliografía básica		
<p>Angrosino, M. (2012). Etnografía y observación participante en investigación cualitativa. México: Morata.</p> <p>Ardoino, J. (1988). Las ciencias de la educación y la epistemología de las ciencias del hombre y la sociedad. México: UNAM-UNESCO-ANUIES, (Mimeo).</p> <p>Bourdieu, P. (2002). El oficio del sociólogo. México: Siglo XXI.</p> <p>Burgos debray, E. I. (1987). Rigoberta Menchu: An indian woman in Guatemala. UK: Verso.</p> <p>Firth, R. et ál. (1999). Hombre y cultura. La obra de Bronislaw Malinowski. México: Siglo XXI.</p> <p>Foucault, M. (2011). Historia de la sexualidad. Vol. II. México, Siglo XXI.</p> <p>Geertz, C. (2011). La interpretación de las culturas. México: Gedisa.</p> <p>Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1992). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. España: Paidós.</p> <p>Goetz, J. P. y Lecompte, M. D. (2005). El rol del etnógrafo. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. México: Morata.</p> <p>_____.(2005). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata.</p>		

Hammersly, M. y Atkinson, P. (1994). Etnografía. España: Paidós, 1994.

Malinowski, B. (1985). Los argonautas del pacífico occidental. España: Península.

Paradise, R. (1992). Etnografía: Técnica o perspectiva epistemológica. México: Centro de Investigación y Servicios Escolares, UNAM.

Shalins, M. (1997). Isla de historias. España: Gedisa.

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (2005). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. España: Paidós.

Bibliografía complementaria:

Casas-Andreu, G. (1987). Diez años de Congreso Nacional de zoología y su impacto en algunas áreas de la Biología animal. México: IX Congreso Nacional de Zoología.

Chávez, L. G. (1983). Determinación de las relaciones hombre-fauna silvestre en una zona rural de Quintana Roo. México: INIF.

Dickinson, F. et ál. (2000). Evaluación ecológica, social y de salud. Avance y perspectiva. México:
CINVESTAV-IPN.

Guggisber, C. A. (1970). Man and wildlife. New York: Arcos.

Guzmán, A. F. (1994). El uso de la fauna en Chalco prehispánico. México: Primer Congreso de Etnobiología.

Hernández, F. (1959). Historia natural de la Nueva España II. Obra completa III. México: UNAM.

Maldonado, K. M. (1940). Estudio etnobiológico I. Definición, relación y método de la Etnobiología. México, Barrera-INEREB.

Pujol, R. (1970). Iniation al etnozoologie. Vol. II. Paris : FL-IE.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Ecología Política

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	4 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	15	Teóricas	60
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	15	Total	60

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Ubicar y analizar los problemas ambientales específicos, en el marco de las grandes transformaciones del actual mundo globalizado.

Objetivos específicos:

1. Discutir literatura sobre las grandes transformaciones del actual mundo global asociado al tema de disputa por territorios, recursos y patrimonios.

2. Analizar literatura relacionada al análisis antropológico-sociológico referido a temas de poder, dominación, reciprocidad, prestigio, patrimonialidad, etc., que ofrezcan herramientas para acceder al análisis de “Campos Sociales”.
3. Discutir literatura relacionada con procesos políticos y movimientos sociales fundados en conflictos ambientales.
4. Comparar estudios ejemplares de conflictos socio ambientales.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Poder, dominación y hegemonía	10	0
2	Ecología cultural y formas sociales de reciprocidad social	10	0
3	La Modernidad y la Era de la información	15	0
4	La tragedia de los comunes y sus salidas	10	0
5	Ecología política y análisis de conflictos ambientales	15	0
Subtotal		60	0
Total		60	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	Poder, dominación y hegemonía 1.1 Conceptos básicos (lugar, tiempo histórico y espacio social). 1.2 Conceptos básicos (poder, dominación, hegemonía, resistencia).
2	Ecología cultural y formas sociales de reciprocidad social 2.1 Medio ambientes y adaptación cultural en sociedades primitivas y estados agrarios. 2.2 El principio del Don y las formas no capitalistas de circulación de bienes. 2.3 Mercado, capital y relaciones sociales. 2.4 Inalienabilidad, lenguajes de patrimonio y figuras de comunidad en la actualidad. 2.5 Las teorías de la comunidad y teorías de sociedad.
3	La Modernidad y la Era de la información 3.1 Sistema mundo moderno y el lenguaje de modernidad. 3.2 Lógicas territoriales del capitalismo moderno y acumulación por desposesión. 3.3 La integración económica global en la era de la información. 3.4 Estados nacionales y transformaciones sociales. 3.5 Las disputa por los recursos estratégicos globales.
4	La tragedia de los comunes y sus salidas 4.1 La tragedia de los comunes. 4.2 Las tres alternativas a la tragedia. 4.3 El gobierno de los bienes comunes desde la Rational Choice. 4.4 Casos ejemplares gobiernos de bienes comunes.

5	Ecología política y análisis de conflictos ambientales	
	5.1 Movimientos sociales por afectaciones ambientales.	
	5.2 Revisión de casos ejemplares (petróleo, agua, metales, carreteras, presas, desechos tóxicos).	
	5.3 Discursos ambientales institucionalizados y contestatarios	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final (x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios ()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en Ciencias Sociales.	
Experiencia docente	De preferencia con estudios de posgrado en disciplinas afines a las ciencias sociales y al menos con dos años de experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado.	
Otra característica		
Bibliografía básica		
<p>Bakker, K. (2007). The “Commons” versus the “Commodity”: Alter-globalization, anti-privatization and the human right to water in the Global South Antipode, 39, 430-455.</p> <p>Blaikie, P. (1995). Changing environment or changing views? A political ecology for developing countries. <i>Geography</i>, 203-214.</p> <p>Castelles, M. (1999). La era de la Información. Vol. I, II y III. México: Siglo XXI.</p> <p>Desombre, E. (2020). What is Environmental Politics? United Kingdom: Polity Press.</p> <p>Escobar, A. (2000). El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar: ¿globalización o postdesarrollo? En: Lander, E. (comp.). La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas (pp.246-270). Buenos Aires, Argentina: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.</p> <p>Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. <i>Science</i>, 162, 1243-1248.</p> <p>Harvey, D. (2003). El nuevo imperialismo: sobre reajustes espacio temporales y acumulación mediante desposesión. <i>Revista Viento Sur</i>, España. www.vientosur.info.</p> <p>Lomnitz, C. (2005). Sobre la reciprocidad negativa. <i>Revista de Antropología Social</i>, 14, 311-339.</p> <p>Luhmann, N. (2001). Poder, política y derecho. <i>Metapolítica</i> 20.</p> <p>Martinez Alier, J. (2002). The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation. EEUU: Edward Elgar Publishing, Inc.</p> <p>Marx, C. (1980). La acumulación originaria. <i>El Capital</i>. México: Siglo XXI.</p> <p>Ostrom, E. (2007). El gobierno de los bienes comunes. México: Fondo de Cultura Económica.</p> <p>Probyn, E. et al. (2020). <i>Sustaining Seas: Oceanic Space and the Politics of Care</i>. London:</p>		

Rowman & Littlefield International.

Rosberry, W. (1984). Cartografías de poder. México: Siglo XXI.

Santamaria Campos, B. (2006). Ecología y poder. El discurso medioambiental como mercancía. Madrid: Editorial Los Libros de la Catarata.

Swartz, M., Turner, V. y Tuden, A. (1994). Antropología política: una introducción. Revista Alteridades, 1 (8), 102-125.

Valera, L. y Castilla, J. (2020). Global Changes: Ethics, Politics and Environment in the Contemporary Technological World. Switzerland: Springer.

Wolf, E. (1900). Distinguished lecture: facing power. American Anthropologist, 92 (3).

Bibliografía complementaria

Álvarez, S. (2002). La transformación de las instituciones de reciprocidad y control: Del Don al Capital social y de la Biopolítica a la focopolítica. Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales, 8 (1), 57-89.

Fenda, A. (2011). Global incorporation and local conflict: Sierra Leonean mining regions. Antipode. DOI: 10.1111/j.1467-8330.2011.00945.

Hussain, S. (2019). The Snow Leopard and the Goat: Politics of Conservation in the Western Himalayas; Culture, Place, and Nature. USA: University of Washington Press

Perreault, T. (2003). Developing identities: indigenous mobilization, rural livelihoods, and resource access in 306 desarrollo Amazonia. Cultural Geographies, 32.

Smith N. (1990). Uneven development. Nature, capital and the production of space. Nueva York: Blackwell.

VIDEOS

1) "The Power of community. How Cuba survived peek oil"

2) "La pesadilla de Darwin"

<http://video.google.com/videoplay?docid=7058686949150175373#>

3) "La Corporación" <http://.youtube.com/watch?v=tFWOQeMCMiw>

4) "El coltán, el oro del siglo XXI" <http://www.documentales.es/conflictos-belicos/el-coltan-el-oro-del-siglo-xxi/>

5) "El mundo según Monsanto" <http://soydondenopienso.wordpress.com/2009/04/27/el-mundo-segun-monsanto-documental-subtitulado-espanol/>

6) "Los cosechadores y yo". Agnes Varda.

7) "La guerra del agua en Cochabamba" <http://www.youtube.com/watch?v=HaBsHFDjCYo>

8) "Choropampa: El Precio del Oro" (documental) <http://www.youtube.com/watch?v=fG-XBAxLo94>

9) "La privatización del agua" <http://www.youtube.com/watch?v=yYJWoIJRbzc>

Reportaje de Cherán <http://www.youtube.com/watch?v=OJX90SgRAhA>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Naturaleza, Cultura y Sociedad

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	16 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	64
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	4	Total	64

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Indicativa ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Objetivo general:

Analizar la dimensión cultural de la sociedad humana en una perspectiva histórica, las diferentes definiciones del concepto de cultura y las diversas corrientes que existen al interior de la antropología dedicadas a estudiar específicamente las relaciones entre cultura y naturaleza.

Objetivos específicos:

1. Analizar el proceso histórico de la sociedad humana desde el origen de los homínidos hasta la actualidad, enfatizando el papel de la cultura.
2. Analizar el concepto de cultura con relación a las diferentes perspectivas ecológicas y políticas de la antropología.



3. Analizar las implicaciones ecológicas que tienen las diferentes miradas culturales, tales como religiones, ideologías y cosmovisiones, incluidas las científicas.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La evolución biológica de la especie humana	12	0
2	La cultura	12	0
3	Naturaleza y cultura	16	0
4	Mesoamérica	12	0
5	Interculturalidad	12	0
Subtotal		64	0
Total		64	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	La evolución biológica de la especie humana 1.1. La evolución cósmica: del Big Bang al origen de la especie humana. 1.2. La aparición del género homo y de la especie humana. 1.3. Expansión y colonización humana del planeta.		
2	La cultura 2.1. El origen del lenguaje y su diversificación. Breve introducción a la lingüística. 2.2. Las principales formaciones sociales: bandas, tribus, señoríos y estados. 2.3. ¿Qué es la cultura? Referentes y posturas clave..		
3	Naturaleza y cultura 3.1. Agricultura y manejo del paisaje. 3.2. Ecología y antropología: análisis de corrientes del pensamiento. 3.3. Miradas culturales sobre la naturaleza: economía, religión, ciencia y arte. 3.4. Culturas dominantes y culturas dominadas y su relación con la naturaleza.		
4	Mesoamérica 4.1. Mesoamérica y pueblos indígenas.		
5	Interculturalidad 5.1. Interculturalidad y ciencias ambientales. 5.2. Construyendo el diálogo de saberes.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()

Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Profesionales con formación básica en ciencias sociales y naturales		
Experiencia docente	De preferencia con estudios de posgrado y experiencia en trabajos en equipos de investigación interdisciplinaria. Experiencia docente de al menos dos años en nivel licenciatura o posgrado		
Otra característica			
Bibliografía básica			
<p>Bonfil, G. (1991). La teoría del control cultural. Revista Estudio Sobre las Culturas Contemporáneas, Vol. IV (12), 165-204.</p> <p>Cavalli-Sforza, L. (2001). Genes, lengua y pueblos. Madrid: Crítica.</p> <p>Durand, L. (2002). La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas. Nueva Antropología, Vol. XVIII (16), 169-184.</p> <p>Jensen, C. & Morita, A. (2019). Multiple Nature-Cultures, Diverse Anthropologies. New York, Berghahn Books.</p> <p>Longo, S., Clausen, R. y Clark, B. (2015). The tragedy of the commodity: oceans, fisheries, and aquaculture. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press.</p> <p>Pálsson, G. (2016). Nature, culture and society: anthropological perspectives on life. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.</p> <p>Reeves, H. (1997). La historia más bella del mundo. México: Anagrama.</p> <p>Shreeve, J. (2006). La gran travesía humana. National geographic en Español, 18, 52.</p> <p>Stix, G. (2008). Huellas de un lejano pasado. Investigación y Ciencia, 384, 12-18.</p> <p>Toledo, V. M. (2003). Antropología y ecología: aportes y perspectivas de un planteamiento interdisciplinario. En: De la Peña, G. y Vázquez, L. (eds.). La antropología sociocultural en el México del Milenio. México: Fondo de Cultura Económica.</p>			
Bibliografía complementaria			
<p>Cuche, D. (1999). La noción de cultura en las ciencias sociales. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.</p> <p>Giménez, G. (2006). Teoría y análisis de la cultura. Volumen I. México: CONACULTA e Instituto Coahuilense de Cultura. Colección Interacciones.</p> <p>Giménez, G. (2006). Teoría y análisis de la cultura. Volumen II. México: CONACULTA e Instituto Coahuilense de Cultura. Colección Interacciones</p> <p>Kimura, A. & Kinchy, A. (2019). Science by the People: Participation, Power, and the Politics of Environmental Knowledge. USA: Rutgers University Press</p>			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Economía Ecológica

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	4 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	15	Teóricas	60
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	15	Total	60

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar los elementos básicos que constituyen los postulados de la economía ecológica, entendida como una forma alternativa de abordar la interacción entre economía y medio ambiente, así como analizar los principios teóricos que deberían guiar un sistema económico, cuyo paradigma sea la sustentabilidad y posibles criterios de aplicación e indicadores para su medición.

Objetivos específicos:			
1. Identificar los principales elementos analíticos y conceptuales que aporta la economía ecológica al análisis del problema de la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales.			
2. Analizar las formas de valoración económica que las sociedades han dado a los ecosistemas.			
3. Identificar las propuestas que se hacen desde la economía ecológica que trata de conciliar las necesidades de consumo humano de bienes y servicios de los ecosistemas con el mantenimiento de las funciones esenciales de éstos.			
4. Analizar el lugar que ocupa esta visión en el debate económico actual.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Desarrollo sostenible	10	0
3	Valoración económica	10	0
4	Análisis económico de los recursos ambientales	10	0
5	Explotación de recursos renovables y no renovables	12	0
6	Pobreza, crecimiento y degradación ambiental	12	0
Subtotal		60	0
Total		60	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción 2004.4 Dos visiones de la relación economía-medio ambiente: la economía ambiental y la economía ecológica. 1.2 La economía como un subsistema abierto. 1.3 El flujo de energía en la economía: consumo endosomático y uso exosomático de la energía. 1.4 El flujo de materiales en la economía: ¿se desmaterializa la economía?		
2	Desarrollo sostenible 2.1 Crecimiento económico y desarrollo sostenible. 2.2 Sostenibilidad débil y fuerte. 2.3 Indicadores monetarios y biofísicos de la sostenibilidad.		
3	Valoración económica 3.1 El valor de los bienes ambientales: Valor Económico Total. 3.2 Métodos de valoración y aplicaciones. Sus aportes y limitaciones. 3.3 Ejemplo de análisis costo-beneficio de proyectos ambientales. 3.4 El concepto de “descontar el futuro”. La tasa de descuento y su aplicación en los bienes comunes.		

4	<p>Análisis económico de los recursos ambientales</p> <p>4.1 Conceptualización económica de la contaminación: externalidades.</p> <p>4.2 Nivel óptimo de contaminación.</p> <p>4.3 Internalización de externalidades: Pigou y Coase.</p> <p>4.4 Instrumentos de comando y control vs instrumentos de mercado.</p> <p>4.5 Casos de aplicación. Avances y restricciones.</p>		
5	<p>Explotación de recursos renovables y no renovables</p> <p>5.1 Recursos no renovables: base de recursos y reservas “probadas”.</p> <p>5.2 La regla de Hotelling.</p> <p>5.3 La economía forestal y de la pesca: modelos biológicos y modelos económicos.</p> <p>5.4 Formas de propiedad y gestión de los recursos naturales.</p>		
6	<p>Pobreza, crecimiento y degradación ambiental</p> <p>2004.4 Relación entre pobreza y medio ambiente. Relaciones entre población y medio ambiente.</p> <p>6.2 La curva de Kuznets ambiental.</p> <p>6.3 Comercio internacional y medio ambiente: “comercio ecológicamente desigual”.</p> <p>6.4 La sociedad del riesgo.</p>		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesional			
Título o grado	Profesionales con formación en Licenciado en Economía		
Experiencia docente	De preferencia con estudios de posgrado en economía ecológica, que cuente con al menos dos años de experiencia docente a nivel licenciatura.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
<p>Alier, J. y Jusmet, J. (2013). Economía ecológica y política ambiental. México D.F: Fondo de Cultura Económica.</p> <p>Campos, J. F. (2019). Introdução À Economia Ambiental, Economia Ecológica E Valoração Econômica. Brasil: Editorial independente.</p> <p>Common, M. y S. Stagl. (2008). Introducción a la economía ecológica. Barcelona: Editorial Reverté.</p> <p>Constanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R. y Norgaard, R.(1999). Introducción a la Economía Ecológica. Madrid: AENOR.</p> <p>Pavone, V. & Goven, J. (2017). Bioeconomies : life, technology, and capital in the 21st century.</p>			

Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.

Bibliografía complementaria

- Daly, H.E. y Cobb, J.B. (1993). Por el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez-Alier, J. (1999). Introducción a la economía ecológica. España: Rubes.
- Martínez-Alier, J. y Roca, J. (2000). Economía ecológica y política ambiental. México: Fondo de Cultura Económica.
- Naredo, J. M. y Parra, F. (eds). (2000). Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual. España: Siglo XXI Editores.
- Toledo, V. M., Carabias, J., Mapes C. y Toledo, C. (2015). Ecología y autosuficiencia alimentaria. México: Siglo XXI Editores.
- Van Hauwermeiren, S. (1999). Manual de economía ecológica. Ecuador: ILDIS y Editorial AbyaYala.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Procesos Sociales y Políticos en el Territorio

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 8	Duración	16 Semanas			
			Etapa	Terminal			
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio ()		Optativo (x)	Horas			
				Semana		Semestre	
				Teóricas	4	Teóricas	64
				Prácticas	0	Prácticas	0
				Total	4	Total	64

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Aplicar el conocimiento social para explicar las cuestiones del desarrollo desde diferentes enfoques, así como para analizar la formación social mexicana en un contexto internacional y nacional; y profundizar en el análisis de los procesos sociales y políticos que configuran a las sociedades urbanas y rurales contemporáneas y conllevan a la formación de problemas emergentes como los socioambientales.

Objetivos específicos:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir las visiones sobre modernidad y desarrollo con énfasis en las relaciones norte-sur y contextualizándolo al caso mexicano. 2. Describir la formación social mexicana desde una perspectiva histórica y profundizando en el estudio de las sociedades urbanas y rurales del último siglo. 3. Describir los problemas emergentes en el México rural y urbano contemporáneo y en particular aquellos que están asociados con la cuestión ambiental. 			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modernidad y Desarrollo	8	0
2	La formación social y económica en el análisis de la realidad social	8	0
3	La formación social mexicana: un acercamiento histórico	10	0
4	Procesos sociales y políticos en el campo mexicano	14	0
5	Procesos sociales y políticos en las ciudades mexicanas	12	0
6	Problemas emergentes en el México urbano y rural del siglo XXI	12	0
Subtotal		64	0
Total		64	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Modernidad y desarrollo 1.1 Modernidad y postmodernidad. 1.2 Las teorías ortodoxas del desarrollo: la teoría de la modernización. 1.3 Las teorías no ortodoxas del desarrollo: la teoría de la dependencia. 1.4 La teoría de la globalización. 1.5 La teoría del sistema-mundo.		
2	La formación social y económica en el análisis de la realidad social 2.1 La dialéctica marxista y el materialismo histórico. 2.2 De los modos de producción a la formación social y económica. 2.3 Los niveles de análisis y explicación de la realidad social.		
3	La formación social mexicana: un acercamiento histórico 3.1 Las sociedades complejas y el estado en el México prehispánico. 3.2 La sociedad colonial y el papel de la Metrópoli: el México colonial. 3.3 El imperialismo y la sociedad dependiente: el México moderno. 3.4. Sistema-mundo y contradicciones sociales en el México contemporáneo.		
4	Procesos sociales y políticos en el campo mexicano 4.1 Población y dinámica demográfica. 4.2 Patrón de asentamiento disperso.		

	<p>4.3 Territorio y recursos naturales.</p> <p>4.4 El desarrollo de la agricultura en la sociedad capitalista.</p> <p> 4.4.1 La agricultura tradicional y moderna.</p> <p> 4.4.2 La proletarización de los campesinos.</p> <p> 4.4.3 Globalización y agricultura de exportación</p> <p>4.5 Estado y política agraria.</p> <p> 4.5.1 La reforma agraria: reparto de tierras.</p> <p> 4.5.2 La revolución verde: cambio tecnológico.</p> <p> 4.5.3 Privatización y libre mercado.</p> <p>4.6 Estructura agraria.</p> <p> 4.6.1 Tipos de tenencia de la tierra.</p> <p> 4.6.2 Comunidades y ejidos.</p> <p> 4.6.3 Pequeños propietarios y latifundios.</p> <p>4.7 Organización social en el campo.</p> <p> 4.7.1 Instituciones públicas, sociales y privadas.</p> <p> 4.7.2 Regulaciones sociales en torno acceso y uso de recursos naturales: lo común, público y privado.</p> <p>4.8 Clases sociales y estratificación en el medio rural.</p> <p> 4.8.1 Agricultores, ganaderos y empresas agropecuarias.</p> <p> 4.8.2 Campesinos, obreros agrícolas y trabajadores del campo.</p> <p> 4.8.3 Indígenas y relaciones de clase.</p> <p>4.9 Poder y control político en el campo.</p> <p> 4.9.1 Clientelismo.</p> <p> 4.9.2 Caciquismo.</p> <p>4.10 Movimientos sociales y luchas campesinas.</p> <p> 4.10.1 Los conflictos agrarios en el México rural.</p> <p> 4.10.2 Los nuevos conflictos socioambientales.</p>
5	<p>Procesos sociales y políticos en las ciudades mexicanas</p> <p>5.1 La relación campo-ciudad y sus contradicciones.</p> <p>5.2 Población, dinámica demográfica y patrón de asentamiento.</p> <p>5.3 Economía urbana y localización de actividades económicas.</p> <p>5.4 El proceso de urbanización y la apropiación del territorio rural y los recursos naturales.</p> <p>5.5 La construcción de la ciudad: el acceso al suelo, la vivienda y los servicios urbanos.</p> <p>5.6 El Estado y las políticas urbanas: de la planificación urbana a la desregulación.</p> <p>5.7 La diferenciación socioespacial y la pobreza urbana.</p> <p>5.8 Los movimientos sociales y las luchas urbanas.</p> <p>5.9 Las tendencias mundiales: hacia un mundo más urbanizado.</p>
6	<p>Problemas emergentes en el México urbano y rural del siglo XXI</p> <p>6.1 Problemas socioambientales en el campo.</p> <p> 6.1.1 Crisis del campo y pérdida de autosuficiencia alimentaria.</p> <p> 6.1.2 Privatización, retiro del estado y globalización en el medio rural.</p> <p> 6.1.3 Deterioro ambiental y pobreza en el campo.</p> <p> 6.1.4 Megaproyectos y conflictos socioambientales en el campo.</p> <p>6.2 Problemas socioambientales en las ciudades.</p> <p> 6.2.1 Acceso al suelo y asentamientos irregulares.</p> <p> 6.2.2 Especulación inmobiliaria y deterioro ambiental.</p>

6.2.3 Riesgo y vulnerabilidad urbana.	
6.2.4 Calidad de vida y sustentabilidad en las ciudades ¿es posible?	
Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (x)	Exámenes parciales (x)
Trabajo en equipo (x)	Examen final (x)
Lecturas (x)	Trabajos y tareas (x)
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema (x)
Prácticas (taller o laboratorio) (x)	Participación en clase ()
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas (x)	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar)
Perfil profesiográfico	
Título o grado	Profesionales con formación en ciencias sociales a nivel licenciatura o posgrado, en especial en el área de sociología, antropología o geografía.
Experiencia docente	Debe contar con al menos dos años de experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado.
Otra característica	
Bibliografía básica	
Appendini, K. (1995). El campesinado en México, dos perspectivas de análisis. México: COLMEX.	
Barragán, E. (ed). (2005). Gente de campo. Patrimonios y dinámicas rurales en México. Vol. II. México: El Colegio de Michoacán.	
Borja, J. y Castells, M. (2000). Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información. México: Taurus.	
Brachet-Márquez, V y Uribe, M. (2016). Estado y sociedad en América Latina: Acercamientos relacionales. México: El Colegio de México	
Centro de Estudios Históricos. (2000). Historia general de México. México: El Colegio de México.	
Colulomb, R. (coord.). (1992). Pobreza urbana, autogestión y política. México: CENVI.	
Esteva, G. (1985). La batalla en el México rural. México: Siglo XXI.	
Garza Villareal, G. (2003). La urbanización de México en el siglo XX. México: COLMEX.	
Gibler, D. (2014). The territorial peace: borders, state development, and international conflict. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.	
Gilly, A. (1994). La revolución interrumpida. México: Era.	
Grammont, H. (1996). Neoliberalismo y organización social en el campo mexicano. Plaza y Valdés. México.	
Haklai, O. y Loizides, N. (2015). Settlers in contested lands: territorial disputes and ethnic conflicts. Stanford, California: Stanford University Press.	
Harvey, D. (2007). Espacios del capital: hacia una geografía crítica. Madrid: Akal.	
Harvey, D. (2008). La condición de la posmodernidad. Buenos Aires: Amorrortu.	
Iracheta, A. y Smolka, M. (2000). Los pobres de la ciudad y la tierra. México: El Colegio Mexiquense. Lincoln Institute.	
Lezama, J.L. (1993). Teoría social, espacio y ciudad. México: El Colegio de México.	
Marini, R.M. (1973). Dialéctica de la dependencia. México: Era.	

- Osorio, J. (2001). Fundamentos del análisis social la realidad social y su conocimiento. México: FCE.
- Ostrom, E. (2000). El gobierno de los comunes. La evolución de las instituciones de la acción colectiva. México: FCE.
- Ramírez, J. y Tulet, J.C. (coords). (2011). Recomposición territorial de la agricultura campesina en América Latina. México: Plaza y Valdés.
- Samir, A. (1997). Capitalism in the age of globalization: the management of contemporary society. Londres: Zed.
- Schteingart, M. (coord). (1997). Pobreza, condiciones de vida y salud en la Ciudad de México. México: COLMEX.
- Smith, N. (1990). Uneven development. Nature, capital and the production of space. Nueva York: Blackwell.
- Topalov, C. (1979). La urbanización capitalista. México: Edicol.
- Villareal, D., Mignot, D. y Hiernaux, D. (2003). Dinámicas metropolitanas y reestructuración territorial. UAM-X. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Wallerstein, I. (2005). Análisis del sistema-mundo: una introducción. México: Siglo XXI.

Bibliografía complementaria

- Escalante, P. (2000). Nueva historia mínima de México. México: El Colegio de México.
- Galeano, E. (1979). Las venas abiertas de América Latina. México: Siglo XXI.
- Márquez-Fernández, A. (2017). Utopía y Praxis Latinoamericana. Vol. 22: 79. Venezuela: Fondo Editorial Serbiluz.
- Singer, P. (1978). Economía política de la urbanización. México: Siglo XXI.
- Stavenhagen, R. (1996). Las clases sociales en las sociedades agrarias. México: Siglo XXI.
- Touraine, A. (1999). Crítica a la modernidad. México: FCE. México.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Energía, Ambiente y Sociedad

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 9	Duración	16 semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T () P () T/P (x)	
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
				Semana	Semestre	
				Teóricas 4	Teóricas 64	
				Prácticas 1	Prácticas 16	
				Total 5	Total 80	

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Describir la relación entre energía, ambiente y sociedad e integrar la importancia de la transformación, uso e impactos de la energía en el socio-ecosistema, para diseñar sistemas energéticos más sustentables.

Objetivos específicos:

1. Describir los conceptos, así como las diferentes fuentes de recursos energéticos renovables y no renovables.
2. Usar los conceptos asociados a la aplicación de las leyes de la termodinámica en la relación de problemas energéticos.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Reconocer los conceptos de exergía y energía útil como herramientas teórico-prácticas de los análisis energéticos. 4. Evaluar la eficiencia energética resultante de la comparación entre los conceptos de exergía y energía útil. 5. Determinar el estatus energético en el que se encuentra México con respecto al resto del mundo. 6. Comparar la oferta de recursos energéticos no renovables contra los recursos renovables. 7. Identificar los principales sectores de consumo de energía y revisar el estado del arte de la tecnología que se emplea para obtener los diferentes tipos de uso final. 8. Reconocer los principales usos finales de la energía e identificar cuáles son las transformaciones más directas para hacer más eficiente el proceso, a partir de la comprensión de las diferentes etapas de transformación. 9. Identificar las tecnologías y los tipos de fuente de energía que son usados en el sector rural y en la agricultura para satisfacer la demanda energética a pequeña escala. 10. Reconocer desde la perspectiva del desarrollo sustentable cómo el hombre a través de la historia de uso de los diferentes reservorios naturales de energía, ha impactado (modificado) en diversas formas y magnitudes el medio ambiente. 			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos: unidades y tipos de energía	7	5
2	Fundamentos: conceptos generales	7	5
3	Energía, ambiente y sociedad	10	3
4	Oferta energética	10	3
5	Uso de la energía por sectores	10	0
6	Energía y cambio climático global	10	0
7	Energía y desarrollo sustentable	10	0
Subtotal		64	16
Total		80	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Fundamentos: unidades y tipos de energía 1.1 El concepto de energía, trabajo y potencia. 1.2 Unidades. 1.3 Tipos. 1.4 Energía química. 1.5 Energía radiante. 1.6 Energía nuclear.		

	1.7 Energía mecánica: energía potencial y energía cinética.
2	Fundamentos: conceptos generales 2.1 Transformación de energía. 2.2 Energía útil. 2.3 Exergía. 2.4 Eficiencia de dispositivo. 2.5 Eficiencia de tarea. 2.6 El sistema energético, producción, transformación, distribución y uso final de la energía. 2.7 Diseño de sistemas energéticos eficientes y sustentables.
3	Energía, ambiente y sociedad 3.1 Energía y necesidades humanas. 3.2 Usos finales de la energía. 3.3 Evolución histórica del consumo energético. 3.4 Crecimiento económico y uso de energía. 3.5 Energía y desigualdad. 3.6 Impactos ambientales. 3.6.1 Impactos directos e indirectos. 3.6.2 Impactos al aire, agua y suelo. 3.6.3 Escalas espaciales y temporales.
4	Oferta energética 2004.4 Aspectos conceptuales: reservas, recursos, potencial técnico, potencial económico. 4.2 Modelos de uso y agotamiento de los recursos. 4.3 Fuentes de energía no renovables. 4.3.1 Fósiles: carbón, petróleo y gas. 4.3.2 Uranio. 4.4 Fuentes renovables de energía. 4.4.1 Solar, eólica, maremotriz, geotérmica. 4.4.2 Bioenergía, hidráulica.
5	Uso de la energía por sectores 5.1 Patrón de consumo energético (energía primaria, final, útil). 5.2 Generación de energía para calor y electricidad (fósiles, solar, eólica, hidráulica, bioenergía). 5.3 Sector industrial (importancia, tecnología, costos e impactos socioambientales). 5.4 Sector transporte (importancia, tecnología, costos e impactos socioambientales). 2004.4 Sector residencial/comercial (urbano) (importancia, tecnología, costos e impactos socioambientales). 5.6 Sector rural (importancia, tecnología, costos e impactos socioambientales). 5.7 Energía y sistema alimentario (importancia, tecnología, costos e impactos socioambientales).
6	Energía y cambio climático global 6.1 Causas del cambio climático, el rol de la energía. 6.2 Escenarios futuros y sus principales impactos desde la perspectiva energética. 6.3 Estrategias y escenarios futuros de mitigación desde la perspectiva energética.
7	Energía y desarrollo sustentable 7.1 La transición energética, retos y oportunidades.

	7.2 Nuevos modelos de desarrollo y tecnologías (el concepto de ecotecnología). 7.3 Cambios sistémicos (planeación urbana, cambios de dieta, cambios de estilos de vida). 7.4 Cambios de políticas. 7.5 Escenarios alternativos.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	(x)
Trabajo en equipo	(x)	Examen final	(x)
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas	(x)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(x)
Prácticas (taller o laboratorio)	(x)	Participación en clase	()
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Perfil profesional			
Título o grado	Profesionales con formación en ciencias naturales, con conocimientos y manejo de los temas que expone el programa.		
Experiencia docente	Debe tener gran capacidad de integración de diferentes campos del conocimiento y creatividad en la implementación de técnicas didácticas. Es importante contar al menos, con dos años de experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
Aubrecht, G.J. (2006). Energy, physical, environmental, and social impact. Oxford: Pearson Prentice Hall.			
Energy science, policy, and the pursuit of sustainability (pp. 77-108). Nueva York: Island Press.			
Flower, J.M. (1984). The efficiency of energy conversion. En: Flower, J.M. Energy and the environment (pp. 47-69). (2ª ed.). Mc Graw-Hill.			
Flower, J.M. (1984). The laws of energy conversion. En: Flower, J.M. Energy and the environment (pp. 33-46). Nueva York: Mc Graw-Hill.			
Goldemberg, J. (1996). Energy, environment and development. Ginebra: Earthscan.			
Greenpeace. (2008). El primer paso hacia la eficiencia energética en México. Greenpeace México.			
Goldenberg, J. (1996). Small and large number and math of energy. En: Goldemberg, J. Energy, environment and development (pp. 215-237). Ginebra: Earthscan.			
Gyftopoulos E.P. & Beretta, G.P. (2005). Thermodynamics: foundations and applications. Dover Publications.			
Hostettler, S., Najih, S. & Bolay, J-C. (2018). Technologies for development. From innovation to social impact. Lausanne: Springer Open.			
IPCC. (2001). Energy sector. IGES. Washington: UNEP-WMO.			
Lee, R. (2002). Environmental impacts of energy use. En: Bent, R., Orr, Ll. Y Baker, R. (eds.).			

Masera, O. (1987). Patrón de consumo energético y su diferenciación social. Estudio de caso en una comunidad rural de México. Cuadernos sobre prospectiva energética. No. 108. México: El Colegio de México.

Peake, S. (2018). Renewable energy. Power for a sustainable future. Oxford: Oxford University Press.

Raven, P., Berg, L.R. y Johnson, G.B. (1998). Environment. USA: Saunders College Publishing.

Ristinen, R.A. y Kraushaar, J.J. (1998). Energy and the environment. Nueva York: The John Wiley & Sons, Inc.

World Energy Assessment (WEA). (2000). Energy, the environment and the challenge of sustainability. En: WEA. Energy and the challenge of sustainability (pp. 61-110). Washington: UNDP.

World Energy Assessment. (2000). Energy end-use efficiency. En: WEA. Energy and the challenge of sustainability (pp. 171-218). Washington: UNDP.

World Energy Assessment. (2000). Energy resources. En: WEA. Energy and the challenge of sustainability (pp. 135-170). Washington: UNDP.

Bibliografía complementaria

Woods, J., Williams, A., Hughes, J.K., Black, M. y Murphy, R. (2010). Energy and the food system. Phil. Trans. R. Soc. B., 365, 2991-3006.

World Energy Assessment. (2004). Overview 2004 update. Part III. Energy and major global issues (pp. 33-44). Washington: UNDP.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



México Nación Multicultural

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 4	Duración	16 semanas	
			Etapa	Terminal	
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas		
			Semana	Semestre	
			Teóricas 2	Teóricas 32	
			Prácticas 0	Prácticas 0	
			Total 2	Total 32	

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los esfuerzos que se realizan para construir el México del Siglo XXI, por medio de la discusión sobre el México profundo, sus pueblos originarios y sus culturas.

Objetivos específicos:

1. Identificar los conceptos clave en la construcción hacia la pluralidad cultural (Nación, comunidades y pueblos indígenas, Estado, identidad).
2. Reflexionar sobre la diversidad cultural, a través de la discusión de la situación actual de los

- pueblos indígenas.
3. Identificar el marco jurídico nacional e internacional en materia indígena y las instancias respectivas.
 4. Analizar ejemplos específicos de reivindicación étnica.
 5. Reconocer las luchas de los pueblos indígenas, los avances y retrocesos en la realidad nacional
 6. Describir los procesos que culminaron en transformaciones sociales urgentes, contribuyendo así en la formación integral de profesionales universitarios.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Nación multicultural	2	0
2	Pueblos y comunidades indígenas	2	0
3	Nuestra tercera raíz	2	0
4	Los mexicanos que nos dio el mundo	2	0
5	Estado del desarrollo de los pueblos indígenas	2	0
6	Medio ambiente y pueblos indígenas	2	0
7	Derechos indígenas	2	0
8	Mujeres indígenas	2	0
9	Migración	2	0
10	Educación indígena	2	0
11	Salud y medicina entre los pueblos indígenas	4	0
12	Literaturas indígenas	2	0
13	Relaciones interétnicas y multiculturalismo	4	0
14	Conflictos y negociaciones contemporáneas	2	0
Subtotal		32	0
Total		32	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Nación multicultural 1.1 Lucha por los conceptos: indio, mujer y pobreza. 1.2 Significado de ser una nación culturalmente diversa.		

	<p>1.3 Nuevas formas de relación multicultural. 1.3.1 Construcción de la interculturalidad igualitaria.</p>
2	<p>Pueblos y comunidades indígenas 2.1 Como actores que realizan los movimientos indígenas por la reivindicación y ejercicio de sus derechos. 2.1.1 Vía legal. 2.1.2 Vía de los hechos. 2.2 Avances y limitaciones de las reformas en materia de derechos indígenas. 2.2.1 Implicaciones y dificultades para el reconocimiento y realización de esos derechos. 2.3 Pueblos Indígenas como colectividades</p>
3	<p>Nuestra tercera raíz 3.1 El mestizaje. 3.2 Los frutos multiétnicos y multiculturales. 3.3 Diversidad de los pueblos.</p>
4	<p>Los mexicanos que nos dio el mundo 4.1 Importancia de la inmigración extranjera durante los siglos XIX y XX en México. 4.1.1 En procesos económicos, sociales y políticos de la historia de México. 4.1.2 En la cultura. 4.2 La inmigración durante el Porfiriato. 4.3 La lucha armada y la animadversión a los extranjeros. 4.4 Asilo y refugio europeo. 4.5 Los bienvenidos y los admitidos. 4.6 Exilio y refugio latinoamericano. 4.7 Integración económica: continuidad y cambio.</p>
5	<p>Estado del desarrollo de los pueblos indígenas 5.1 Desarrollo, dinámicas sociales y políticas en las regiones indígenas.</p>
6	<p>Medio ambiente y pueblos indígenas 6.1 Países megadiversos. 6.2 Pueblos indígenas de México y zonas prioritarias de conservación ambiental. 6.3 La diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y el concepto de bio-culturalidad. 6.4 Política ambiental: conflictos y oportunidades. 6.5 Ejemplos de desarrollo sustentable comunitario. 6.6 Contribuciones éticas de los pueblos indígenas a la sustentabilidad ambiental.</p>
7	<p>Derechos indígenas 7.1 Marco jurídico vigente, Artículo II Constitucional. 7.2 Derechos colectivos de los pueblos indígenas. 7.3 Pueblos indígenas y administración de justicia. 7.4 Los derechos de los pueblos indígenas (Leyes nacionales e internacionales). 7.5 Convenio 169, de la Organización Internacional del Trabajo OIT.</p>
8	<p>Mujeres indígenas 8.1 Las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones. 8.2 El liderazgo de las mujeres indígenas. 8.3 Mujeres indígenas y costumbres jurídicas. Usos y costumbres.</p>
9	<p>Migración 9.1 La reapropiación de las ciudades: Identidad étnica en contextos urbanos. 9.2 Las redes comunitarias de apoyo y autogestión.</p>

	9.3 Traspasando fronteras: Nuevas relaciones interétnicas. 9.4 Los cambios poblacionales y sus implicaciones identitarias		
10	Educación indígena 10.1 La Dirección General de Educación Indígena. 10.2 Hacia una educación intercultural y plurilingüe.		
11	Salud y medicina entre los pueblos indígenas 11.1 Las enfermedades comunes entre los pueblos indígenas y la falta de atención en las regiones indígenas. 11.2 Principales problemas alimentarios en contextos rurales. 11.3 Fecundidad y mortandad.		
12	Literaturas indígenas 12.1 La dinámica lingüística en las regiones indígenas. 12.2 La lengua como uno de los derechos humanos fundamentales. 12.3 El papel de los escritores indígenas.		
13	Relaciones interétnicas y multiculturalismo 13.1 Relaciones socioculturales entre pueblos indígenas. 13.2 Relación de los pueblos indígenas con el Estado nación.		
14	Conflictos y negociaciones contemporáneas 14.1 Relaciones socioculturales entre pueblos indígenas. 14.2 Relación de los pueblos indígenas con el Estado nación.		
Estrategias didácticas			
Evaluación del aprendizaje			
Exposición oral	(x)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito	()
Ejercicios fuera del aula	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Ejercicios dentro de la clase	()	Presentación en clase	(x)
Seminarios	(x)	Participación en seminario	()
Lecturas obligatorias	(x)	Asistencia	(x)
Trabajo de investigación	(x)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(x)	Portafolios	()
Prácticas de campo	()	Listas de cotejo	()
Otras	(x)	Otras (especificar)	(x)
Debates		Reporte de lecturas	
Ensayos			
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Licenciatura, de preferencia con posgrado, idealmente con formación en el área de ciencias sociales o humanidades.		
Experiencia docente	Contar con experiencia docente.		
Otra característica			
Bibliografía básica			
Declaración Universal de los Derechos Colectivos de los Pueblos Indígenas, Convenio 169 de la OIT. Montemayor, C. (2001). Los pueblos indios de México hoy. México.			
Tema: Los Mexicanos que nos dio el mundo Aguirre, G. (2019). La población negra en México: Estudio etnohistórico. México: FCE			

López, J. (2007). Grupos étnicos de la Costa Chica. México: Grupo Editorial Lama.

Palma-Mora, M. (2003). De la simpatía a la antipatía. La actitud oficial ante la inmigración, 1908 - 1990. En Historias 2003, septiembre–diciembre, 56. Pp. 63-76.

Ramos, S. (2013). Perfil Del Hombre y La Cultura En Mexico. México: Espasa-Calpe

Salazar-Anaya, D. (1996). Imágenes de la presencia extranjera en México: una aproximación cuantitativa 1894-1950. En Dimensión Antropológica 1996 enero-abril, 3 (VI), pp. 25-60. <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/index.php?slIdArt=360&cVol=6&cTipo=1&cFlag=1&identi=50&infocad=&nAutor=SALAZAR%20ANAYA,%20DELIA>

Tema: Estado del desarrollo de los Pueblos Indígenas

Instituto Nacional Indigenista. (2000). El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México; pp. 878.

Zolla, C., Zolla-Márquez, E. (2004) Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas. La Pluralidad Cultural en México. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Tema: Medio Ambiente y Pueblos Indígenas

Brañes, R. (2018). Manual de Derecho Ambiental mexicano. México: FCE.

Descola-Pálsson (coords.) (2001). Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas, Siglo XXI, México.

Escobar A. (1995). El desarrollo sostenible. Diálogo de discursos. En Ecología Política. Barcelona: Icaria.

Tema: Derechos Indígenas

Fix, H. (2018). Derechos humanos. Cien años de evolución de los derechos en la Constitución Mexicana. México: FCE.

Instituto Nacional Indigenista. El debate mexicano sobre derecho indígena y las propuestas para su constitucionalidad. El estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México, 1996-1997. México; 2000, pp. 453-496.

Tema: Mujeres Indígenas.

Rousseau, S. & Morales, A. (2018). Movimientos de mujeres indígenas en Latinoamérica: Género y etnicidad en el Perú, México y Bolivia. Perú: Fondo Editorial de la PUCP

Tema: Migración.

Instituto Nacional Indigenista. Desarrollo, marginalidad y migración. El estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México, 1996-1997. México; 2000, pp. 289-354.

Tema: Educación Indígena.

De Gortari, L. (1997). Alcances y limitaciones de las políticas de educación en zonas indígenas en la actualidad. CEIICH-UNAM. 20 p.

Schmelkes, S. (2001). Educación intercultural. México: CIESAS; pp. 19.

Tema: Salud y Medicina entre los pueblos indígenas.

Chaves, A. (2019). La juventud y la migración indígena: Aproximaciones teóricas y estudios empíricos sobre población vulnerable. México: Arlequín,

Zolla, C. (1987). Medicina tradicional y sistemas de atención a la salud. El Futuro de la Medicina Tradicional en Atención a la Salud en Países Latinoamericanos, 14.

Tema: Lenguas y Literatura Indígena.

Instituto Nacional Indigenista. (2000). Situación actual de las lenguas amerindias. El estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México, 1996-1997. México; pp. 65-140.

Regino, G. (2000). Poemas varios. México.

Tema: Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo.

Correas, O. (2000). Pluralismo jurídico y alternativas. México: CEIICH-UNAM.

Gutierrez, D. et al. (2006). Multiculturalismo: Perspectivas y desafíos. México: Siglo XXI Editores.

Reina, L. (2000). ¿Es posible la nación multicultural? En Reina Leticia (coord.). Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI. México: INI-CIESAS.

Villoro, L. (1998). Estado plural, pluralidad de culturas. México: Paidós-UNAM.

Tema: Conflictos y Negociaciones Contemporáneas.

Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala MINUGUA. (2000). Proceso de Negociación. De la Paz en Guatemala. Compendio general sobre el proceso de paz en Guatemala. Guatemala; pp.464

Paz, O. (2019) El laberinto de la soledad: Postdata: Vuelta a El laberinto de la soledad (5ta edición). México: FCE.

Bibliografía complementaria

Adams, R. (1995). Etnias en evolución social. Estudios de Guatemala y Centroamérica. México: UAM-I.

Barabás, A. (1996). Los pueblos transplantados. Derechos territoriales indios frente a proyectos estatales. Coloquio sobre derechos indígenas. Oaxaca (México): IOC.

Barth, F. (comp.) (1976). Los grupos étnicos y sus fronteras. México: FCE.

Bartolomé, M. (1996). Pluralismo cultural y redefinición del estado. Coloquio sobre derechos indígenas. Oaxaca (México): IOC.

Bartolomé, M.A. (1997). Gente de costumbre y gente de razón. Las identidades étnicas en México. México: Siglo XXI-INI.

Bengoa, J. (2000). La emergencia indígena en América Latina. México: FCE.

Bonfil, G. (1981). Utopía y revolución. El pensamiento político contemporáneo de los indios en América Latina. México: Nueva Imagen.

Caso, A. (1976). Los ideales de la acción indigenista. En Comas J. La antropología social aplicada en México. Trayectoria y antología, III, (Serie Antropología Social, 15). México.

Chenaut, V., Sierra, M.T. (comps) (1995). Pueblos indígenas ante el derecho. México: CIESAS.

Clavero, B. (1994). Derecho indígena y cultura constitucional en América. México: Siglo XXI.

Devalle, S. (comp.) (1989). La diversidad prohibida: resistencia étnica y poder de estado, México: COLMEX.

Díaz-Polanco, H. (1987). Etnia, nación y política. México: Juan Pablos.

Díaz-Polanco, H. (1996). El fuego de la inobediencia: autonomía y rebelión india en el obispado de Oaxaca. Oaxaca (México): CIESAS.

Estévez, M. (comp.) (1997). Identidades étnicas. Madrid: Casa de América.

Foster, G. (1974). Antropología aplicada. México: FCE.

Gamio, M. (1992). Forjando patria. México: Porrúa.

García, E. (1996). Derechos políticos y ciudadanía de las mujeres. Una vía género sensitiva y paritaria al poder y al liderazgo. Caracas: GENDHU.

- García, S. (2010). *Las Culturas Prehispanicas*. México: Editorial Trillas.
- Glazer, N. (1997). *We are all multiculturalists now*. London: Sage Publications.
- Gros, C. (1997). *Indigenismo y etnicidad: el desafío neoliberal*. En Uribe MV, Restrepo E. *Antropología en la Modernidad*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
- Gros, C. (2000). *Políticas de la etnicidad: identidad, estado y modernidad*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Instituto Nacional Indigenista. (2000). *Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México 1996-1997*. México: INI-PNUD.
- Kintto, L. (2003). *El movimiento indígena y las acrobacias del coronel*. Ecuador: Fundación Editorial la Pulga.
- Kymlicka, W. (1996). *Ciudadanía multicultural. Una teoría liberal de los derechos de las minorías*. España: Paidós.
- León-Portilla, M. (1997). *Pueblos originarios y globalización*. México: El Colegio Nacional.
- Lomnitz, C. (1999). *Modernidad indiana, nueve ensayos sobre nación y mediación en México*. México: Planeta.
- Maldonado, B. (1998). *Obstáculos internos para la construcción de autonomías indias: una perspectiva desde Oaxaca*. En Bartolomé y Barabás (coords.). *Autonomías étnicas y estados nacionales*. México: Conaculta-INAH.
- Mejía-Piñeros, M.C, Sarmiento, S. (1991). *La lucha indígena: un reto a la ortodoxia*. México: Siglo XXI.
- Melucci, A. (1999). *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*. México: El colegio de México.
- Molina, N. (2019). *La tercera raíz en México y los movimientos de negritudes: derechos humanos, historia y cultura*. México. Independently published.
- Moynihan, D. (1975). *Ethnicity: theory and experience*. Cambridge (Mass): Harvard University Press.
- Oemichen, C. (1999). *Reforma del estado. Política Social e Indigenismo en México, 1988-1996*. México: UNAM-IIA.
- Pritchard, S. (2020). *An Introduction to Multiculturalism*. United kingdom: Sage Publications.
- Pujadas, J.J. (1993). *Etnicidad: identidad cultural de los pueblos*. Salamanca: Eudema.
- Reina, L. (coord.) (2000). *Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI*. México: INI-CIESAS.
- Rénique, J.L. (2003). *La voluntad encarcelada. Las luminosas trincheras de combate de Sendero Luminoso del Perú*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Serret, E. (2002). *Identidad femenina y proyecto ético*. México: PUEG-UAM-I/Miguel Ángel Porrúa
- Solares, J. (coord.) (2000). *Pluralidad jurídica en el umbral del siglo*. Guatemala: FLACSO.
- Stavenhagen, R. (1996). *Ethnic conflicts and the nation-state*. London: Macmillan.
- Stavenhagen, R. (2000). *Las organizaciones indígenas: actores emergentes en América Latina*. En Stavenhagen R. *Derechos humanos de los pueblos indígenas*. México: CNDH.
- Taylor, C. (1994). *Multiculturalism*. Princeton: Princeton University Press.
- Varese, S. (1983). *Proyectos étnicos y proyectos nacionales*. México: FCE/SEP80.
- Villoro, L. (1987). *Los grandes momentos del indigenismo en México*. México: COLMEX-FCE.
- Villoro, L. (1998). *Estado plural, pluralidad de culturas*. México: Paidós-UNAM.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Perspectiva de Género

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 4	Duración	16 Semanas		
			Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)	Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	2	Teóricas	32
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	2	Total	32

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Indicativa ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Objetivo general:

Comprender la perspectiva de género como relaciones de poder entre mujeres y hombres y entre grupos hegemónicos y minorías, basadas en paradigmas culturales discriminatorios y excluyentes que devienen en desigualdad.

Objetivos específicos:

1. Utilizar las categorías de género como herramienta analítica y articuladora de amplios objetos de estudio vinculados con categorías analíticas como las del sujeto, el cuerpo y la división sexual del mundo, la vida y el trabajo.

2. Valorar la pertinencia de la perspectiva de género para el desarrollo de sociedades democráticas y equitativas.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al curso	4	0
2	Problemáticas eje	12	0
3	En opinión de especialistas	8	0
4	En sus vínculos con diversos campos del conocimiento	8	0
Subtotal		32	0
Total		32	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Introducción al curso 1.1 Presentación del curso.		
2	Problemáticas eje 2.1 Cambio climático: impactos desiguales. 2.2 Innovación tecnológica: ojo al sesgo. 2.3 Pobreza: percepciones diferenciadas. 2.4 Violencia y justicia: fronteras críticas.		
3	En opinión de especialistas 3.1 Dra. Estela Serret. 3.2 Dra. Teresita de Barbieri. 3.3 Dra. Hortensia Moreno. 3.4 Dra. Marisa Belausteguigoitia.		
4	En sus vínculos con diversos campos del conocimiento 4.1 Hallazgos: género y educación. 4.2 Revelaciones: de salud y género. 4.3 Aportaciones: vínculos entre género, economía y desarrollo. 4.4 Descubrimientos: sexualidades y cuerpos que aún importan. 4.5 Cuestionamientos: género, ciudadanía y derechos humanos. 4.6 Representaciones: los géneros en su registro estético-cultural y los medios de comunicación. 4.7 Apropiaciones: <i>clics</i> de género en las tecnologías de la información y la comunicación.		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(x)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)	Participación en seminarios	(x)

Seminarios	(x)	Participación en clase	(x)
Lecturas obligadas	(x)	Asistencia	()
Trabajo de investigación	()	Seminario	(x)
Otras	()	Otras (especificar)	(x)
		Reporte de lecturas	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Licenciatura, de preferencia con estudios de posgrado.		
Experiencia docente	Con experiencia docente		
Otra característica	Indispensable tener experiencia en estudios de género.		
Bibliografía básica			
<p>Antonopoulos, R. (2014). Gender perspective and gender impacts of the global economic crisis. London: Routledge.</p> <p>Calbots, B. & Gilligan, M. (2017). Gender and biodiversity: analysis of women and gender equality considerations in National Biodiversity Strategies and Actions Plans (NBSAPs). Washington: IUCN.</p> <p>http://redalyc.uaemex.mx/pdf/159/15903007.pdf</p> <p>Lamas, M. (comp.) (1996). El género: la construcción cultural de la diferencia sexual. México: PUEG-UNAM/Miguel Ángel Porrúa.</p> <p>Oko-Uma, R. & Endeley, R-r. (2007). Biodiversity and gender for sustainable development: perspectives. Commonwealth secretarial.</p> <p>Rosenblum, K.E. & Travis, T-M. (2016). The meaning of difference. American construction of race and ethnicity, sex and gender, social class, sexuality, and disability. New York: McGraw Hill Education.</p> <p>Rubin, G. (1986). El tráfico de mujeres: notas sobre la economía política del sexo. Revista nueva. Antropología, noviembre vol. VIII, número 30. Disponible en</p> <p>Whiteheads, H. & Ortner, S.B. (1982). Sexual meaning: the cultural construction of gender and sexuality. Cambridge: Cambridge University Press.</p>			
Bibliografía complementaria			
Serret, E. (2002). Identidad femenina y proyecto ético. México: PUEG-UAM-I/Miguel Ángel Porrúa			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

LICENCIATURA EN ECOLOGÍA

Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Programa de estudios de la asignatura



Ética

Clave	Semestre 7 y 8	Créditos 4	Duración Etapas	16 semanas		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x)	P () T/P ()
Carácter	Obligatorio ()	Optativo (x)		Horas		
				Semana	Semestre	
				Teóricas 2	Teóricas	32
				Prácticas 0	Prácticas	0
				Total 2	Total	32

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Indicativa ()

Asignatura antecedente

Asignatura subsecuente

Objetivo general:

Reconocer e identificar la profundidad de las teorías y metodologías hermenéuticas para la interpretación y comprensión de la interacción cultural.

Objetivos específicos:

- 1, Explicar las principales características de la ética como disciplina teórico-práctica, a partir del estudio del carácter histórico-cultural de los códigos morales, las condiciones antropológicas de la moralidad y los principios universales que se han postulado en la ética filosófica.
2. Explicar los diversos criterios y valores para comprender y juzgar la acción humana, mediante el análisis y contrastación de acciones, intenciones y consecuencias en los contextos individuales y sociales.
3. Comprender los criterios éticos aplicables al desarrollo científico y tecnológico contemporáneos, con base en el análisis crítico de las aportaciones de éste al progreso de la humanidad, así como sus implicaciones sociales y ambientales.
4. Comprender las soluciones para mejorar la relación sociedad-naturaleza desde la perspectiva de la educación ambiental y el desarrollo sustentable, a partir del análisis crítico de los problemas

ambientales y la participación ciudadana.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Caracterización de la ética	4	0
2	El juicio moral sobre las acciones humanas	4	0
3	Los valores y las virtudes	6	0
4	La evaluación ética de la ciencia y la tecnología	8	0
5	Problemas de ética práctica	4	0
6	Conceptos y categorías para el análisis de la relación humanidad-naturaleza	6	0
Subtotal		32	0
Total		32	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Caracterización de la ética 1.1. La ética como disciplina filosófica. 1.2. La ética como teoría sobre la moralidad y como <i>moral filosófica</i> . 1.3. La eticidad: característica esencial del ser humano. 1.4. Las raíces evolutivas de la condición ética. 1.5. Antropocentrismo y éticas no antropocéntricas.		
2	El juicio moral sobre las acciones humanas. 2.1. Componentes de la acción moral. 2.1.1. El problema de la libertad. 2.1.2. Libertad, necesidad y contingencia. 2.1.3. Libertad y responsabilidad. 2.2. Autonomía y heteronomía 2.2.1. Autonomía y deber. 2.2.2. Autonomía y razón práctica. 2.3. Motivaciones, medios y fines 2.3.1. Fines e intenciones. 2.3.2. Emociones y pasiones 2.3.3. Deliberación y elección racional		
3	Los valores y las virtudes 3.1. Universalidad y relatividad histórica de los valores. 3.2. Objetividad y subjetividad de los valores. 3.3. La jerarquía de los valores. Valores y antivalores Valores vitales y de subsistencia, intersubjetivos, sociales y comunitarios, políticos, ambientales y globales. 2004.4. Las virtudes como realización de los valores. Prudencia y templanza Empatía y concordia Tolerancia y respeto a la diversidad Beneficencia y responsabilidad		

	Justicia y equidad	
4	<p>La evaluación ética de la ciencia y la tecnología</p> <p>4.1. Evaluación de la ciencia. Acceso y formación, investigación y divulgación.</p> <p>4.2. Evaluación de la tecnología y la tecnociencia. Acceso, desarrollo e innovación, producción y distribución.</p> <p>4.3. Problemas éticos de la ciencia y la tecnología.</p> <p>4.4. Responsabilidad social y ambiental.</p> <p>4.5. Prioridades de investigación y desarrollo.</p> <p>4.6. Prevención y evaluación de riesgos</p> <p>4.7. Conflictos de interés, controversias sociales y económicas.</p> <p>4.8. Acceso y beneficios sociales de la ciencia y la tecnología.</p> <p>4.9. Participación social en el desarrollo, la innovación y la evaluación.</p> <p>4.10. Políticas públicas de ciencias y tecnología</p>	
5	<p>Problemas de ética práctica</p> <p>5.1. La bioética. Principios y problemas principales.</p> <p>5.2. Ética ambiental.</p> <p>5.3. Ética de la investigación científica y tecnológica.</p> <p>5.4. Ética del desarrollo económico</p>	
6	<p>Conceptos y categorías para el análisis de la relación humanidad-naturaleza</p> <p>6.1. Los criterios éticos ambientales. Desarrollo sustentable, biomimesis y bioeconomía.</p> <p>6.2. Los efectos socio-políticos de los problemas ambientales. Cambio climático y crisis ecológica.</p> <p>6.3. Educación ambiental y ciudadanía ambiental.</p> <p>6.4. Marco legal nacional e internacional.</p>	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición oral	(x)	Exámenes parciales ()
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito (x)
Ejercicios dentro de clase	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula ()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos ()
Seminarios	()	Participación en clase ()
Lecturas obligatorias	(x)	Asistencia ()
Trabajo de investigación	(x)	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras (especificar). (x) Reporte de investigación Reporte de lecturas
Prácticas de campo	()	
Otras (especificar)		Otras (especificar)
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Licenciado en Letras o Filosofía, de preferencia con posgrado en Letras o Filosofía, y con experiencia docente.	
Experiencia docente	Con experiencia docente.	
Otra característica		
Bibliografía básica		
Aristóteles. (2012). Ética Nicomaquea. UNAM, México. Frondizi, Risieri. (1983) ¿Qué son los valores? México: FCE.		

Deigh, J. (2010). An introduction to ethics. Cambridge: Cambridge University Press.

Gensler, H.J. (2018). Ethics. A contemporary introduction. New York: Routledge.

Gómez-Heras, J. (2002). Ética en la frontera. Biblioteca Nueva, Madrid.

González, J. (1986). Ética y libertad. México, UNAM.

González, J. (1996). El ethos, destino del hombre. México: Fondo de Cultura Económica.

González, J. (2008). Perspectivas de bioética. UNAM-FCE. México.

González, J. y Linares, J. (2013). Diálogos de bioética. Nuevos saberes y valores de la vida. México: UNAM-FCE.

Mill, J.S. (1985). Sobre la Libertad. Madrid, Alianza.

Olivé, L. (2000). El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología. México Paidós/UNAM.

Rae, S.B. (2018). Moral choices. An introduction to ethics. Michigan: Zondervan Academics.

Riechmann, J. (2005). Un mundo vulnerable: ensayos sobre ecología, ética y tecnología (Vol. 101). los Libros de la Catarata.

Riechmann, J. (2006). Biomímesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención. Madrid: Los libros de la Catarata.

Sagols, De la Garza y Linares. (2012) Ética y Valores uno. México, Mc Graw-Hill.

Sartre, J.P. (1972). El Existencialismo es un Humanismo. Buenos Aires, Huascar.

Savater, F. (1982). Introducción a la Ética. Barcelona, Anagrama.

Shafer-Landau, R. (2019). A concise introduction to ethics. Oxford: Oxford University Press.

Singer, P. (1999). Liberación Animal. Ed. Trotta, Madrid, España.

Singer, Peter. (1995). Ética práctica, (2 Ed). Cambridge University Press, U.K.

Siurana, J.C. (2009). La sociedad ética. Indicadores para evaluar éticamente una sociedad, Barcelona, Ed. Proteus.

Bibliografía complementaria

Agazzi, E. (1996). El Bien, el Mal y la Ciencia. Las Dimensiones Éticas de la Empresa Científico-Tecnológica. Madrid, Tecnos.

Bilbeny, N. (1997). La Revolución en la Ética. Hábitos y Creencias en la Sociedad Digital. Barcelona, Anagrama.

Capra, F. (1991). La Sociedad Sostenible. Madrid, Nueva Conciencia Integral. Giolitto, P. (1984). Pedagogía del Medio Ambiente. Barcelona, Herder.

González-Gaudiano, E. (2000). Complejidad en Educación Ambiental. En Tópicos en Educación Ambiental. México, UNAM-SEMARNAP.

De Waal, F. (2007). Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre Paidós, Barcelona. Good natured. The Origins of Right and Wrong in Humans and other Animals.

Echeverría, J. (2003). La revolución tecnocientífica. FCE, Madrid.

Fernández-Buey, F. (2000). Ética y Filosofía Política. Barcelona, Bellaterra.

Gazzaniga, M. (2006). El cerebro ético, Paidós, Barcelona.

González, J. (2000). El poder de eros. Fundamentos y valores de ética y bioética, Paidós/uNAM, México.

García-Canclini, N. (1995). Consumidores y Ciudadanos. Conflictos Multiculturales de la Globalización. México, Grijalbo.

Hauser, M. (2008). La mente moral, Paidós, Barcelona.

Houstoun, H. (1994). Proyectos verdes. Manual de Actividades Participativas para la Acción Ambiental. Argentina, Planeta.

Hottois, G. (1991). El Paradigma Bioético. Una Ética para la Tecnociencia. Barcelona, Anthropos.

Jonas, Hans. (1995.) El Principio de Responsabilidad. Ensayo de una Ética para la

Civilización Tecnológica. Barcelona, Herder.

Linares, J. E., (2008). Ética y mundo tecnológico, UNAM-FCE, México. Mosterín, J. (2006). La naturaleza humana, Espasa-Calpe, Madrid.

Provencio, E. y Pamplona, F. (1999). Población, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. En La Educación Ambiental en la Escuela Secundaria. Lecturas. Programa Nacional de Actualización Permanente. México, SEP, pp. 103-112.

Ridley, M. (1996). The Origins of Virtue, Penguin.

Gazzaniga, M.S. (2019) ¿Qué nos hace humanos? Ediciones Culturales Paidós S.A de C.V, Ciudad de México, México.

Singer, P. (1981). The Expanding Circle. Ethics, Evolution and Moral Progress, Princeton University Press.

Wood S.D. y Walton, D. (1997) Como Planificar un Programa de Educación Ambiental. IIEDUSFWS.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial
Programa de estudios de la asignatura



Sustentabilidad

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas		
	7 y 8	4	Etapa	Terminal		
Modalidad	Curso (x) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (x)	P () T/P ()
Carácter	Obligatorio ()		Optativo (x)	Horas		
				Semana	Semestre	
				Teóricas	2	Teóricas 32
				Prácticas	0	Prácticas 0
				Total	2	Total 32

Seriación

Ninguna (x)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Analizar los conceptos, la importancia y las perspectivas del pensamiento ambiental y la sustentabilidad en la formación y acciones de los universitarios para contribuir en la solución de la problemática ambiental.

Objetivos específicos:

1. Analizar las causas y características de la crisis ambiental y de los problemas ambientales a nivel global y en México
2. Reconocer las experiencias de crisis y colapsos ambientales en el pasado
3. Analizar el estado de la problemática ambiental en el mundo con énfasis en México
4. Analizar la diversidad de alternativas a la problemática ambiental
5. Sensibilizar sobre los conocimientos, habilidades y valores que permiten desarrollar un pensamiento ambiental
6. Analizar la huella ambiental y las acciones que permiten modificarla

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Crisis ambiental: causas, características y experiencias del Pasado	4	0
2	Estado de la problemática ambiental en el mundo y en México	4	0
3	Paradigmas para la solución de la problemática ambiental	6	0
4	Pensamiento ambiental: valores, conocimientos y habilidades	6	0
5	Sustentabilidad	6	0
6	La huella ambiental y lo que podemos hacer para ayudar	6	0
Subtotal		32	0
Total		32	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Crisis ambiental: causas, características y experiencias del pasado 1.1 Concepto de crisis ambiental. 1.2 Las causas. 1.3 Lo que podemos aprender del pasado.		
2	Estado de la problemática ambiental en el mundo y en México 2.1 Biodiversidad. 2.2 Agua. 2.3 Suelos. 2.4 Atmósfera. 2.5 Población. 2.6 Alimentación. 2.7 Salud. 2.8 Energía. 2.9 Residuos.		
3	Paradigmas para la solución de la problemática ambiental 3.1 Paradigmas institucionales. 3.2 Paradigmas académicos. 3.3 Movimientos ambientales. 3.4 Estrategias conjuntas.		
4	Pensamiento ambiental: valores, conocimientos y habilidades 4.1 Valores con relación al ambiente. 4.2 Lo que sabemos y nos falta por conocer. 4.3 Desarrollo de habilidades.		
5	Sustentabilidad 5.1 Orígenes. 5.2 Conceptos. 5.3 Filosofía. 5.4 Instrumentos. 5.5 Políticas.		
6	La huella ambiental y lo que podemos hacer para ayudar 6.1 El cálculo de la huella ecológica personal. 6.2 Lo que puedo hacer para ayudar en la escuela, el trabajo, la casa y la		

	calle.	
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición	(x)	Exámenes parciales ()
Trabajo en equipo	(x)	Examen final ()
Lecturas	(x)	Trabajos y tareas ()
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase (x)
Prácticas de campo	()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Portafolios (x)
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar) Debate	(x)	Otras (especificar) (x) Reporte de lecturas
Perfil profesiográfico		
Título o grado	Profesionales con formación en ciencias ambientales	
Experiencia docente	Con experiencia docente	
Otra característica		
Bibliografía básica		
<p>Argueta, A., Corona, E. y Hersch, P. (2011). Saberes colectivos y diálogo de saberes en México. México: UNAM.</p> <p>Aubrecht, G.J. (2006). Energy, physical, environmental, and social impact. Oxford: Pearson Prentice Hall.</p> <p>Beringer, A. (2007). "The Lüneburg Sustainable, University Project in international comparison. An assessment against North American peers", en International Journal of Sustainability in Higher Education. Vol. 8 No. 4, 2007. pp. 446–461.</p> <p>Botkin, D. B., & Keller, E. A. (2014). Environmental science: Earth as a living planet (p. 544). Wiley.</p> <p>Castillo, E. (2011). Inequidad en torno al uso de la energía eólica en México. México: Grupo de Estudios Internacionales Contemporáneos (Estudio de Caso).</p> <p>Cohen, S., Eimicke, W. & Miller. A. (2015). Sustainability policy. Hastening the transition to a cleaner economy. Hoboken: John Wiley & Sons.</p> <p>Diamond, J. (2007). Colapso. Editorial Morín E. (2011). La vía para el futuro de la humanidad. Editorial Paidós, pp. 19-37.</p> <p>Hostettler, S., Najih, S. & Bolay, J-C. (2018). Technologies for development. From innovation to social impact. Lausanne: Springer Open.</p> <p>Leff E. (2000). Tiempo de sustentabilidad. Ambiente y Sociedad (6): 5-13.</p> <p>Mulligan, M. (2018). An introduction to sustainability. Environmental, social and personal perspectives. New York: Routledge.</p> <p>Robertson, M. (2014). Sustainability principles and practice. New York: Routledge.</p> <p>Simonetti, J.A. y Dirzo, R. (eds.). (2011). Conservación biológica. Perspectivas desde América Latina. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.</p> <p>Vázquez, M. (1998). Reflexiones sobre el término tipo documental. ALA: órgano de comunicación de la Asociación Latinoamericana de Archivos, no. 8, p. 50-57.</p> <p>World Energy Assessment. (2004). Overview 2004 update. Part III. Energy and major global issues (pp.33-44). Washington, D.C: UNDP.</p>		
Electrónicos		
International Association of Universities Kyoto Declaration on Sustainable Development.		

http://www.unesco.org/iau/sd/sd_dkyoto.html.

Universidad Nacional Autónoma de México. Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA).

<http://www.puma.unam.mx/proyect.htm>.

Villaruel, M. (s/a). "Educación superior y desarrollo sustentable", en Revista Iberoamericana de Educación. ISSN:(1681-5653). <http://www.rieoei.org/deloslectores/1214Villaruel.pdf>.

Bibliografía complementaria

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2008). Programa Nacional Hídrico 2007-2012. México, D.F.

Masera, O.R., Astier, M. y López, S. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación. MESMIS. México: Mundiprensa, GIRA, UNAM.

Ratner, B. (2004). "Sustainability as a Dialogue of Values: Challenges to the Sociology of Development", en *Sociological Inquiry*, Vol. 74, No. 1, 50—69, February.

Electrónicos

Gutierrez Barba, B.E., Martínez- Rodríguez, M.C. (2010). El plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior: Escenarios posibles. *Rev. educ.sup*, México, v. 39, n. 154. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602010000200006&lng=es&nrm=iso.

Lee, R. (2002). Environmental impacts of energy use. En: Bent, R., Li, Orr, R. Baker. (eds.) *Energy Science, policy, and the pursuit of sustainability* (pp. 77-108). EEUU: Island Press.