

PROGRAMA ANALÍTICO DE ECOLOGÍA URBANA

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	<i>Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas Programa Educativo de Biólogo</i>
• Nombre de la unidad de aprendizaje	<i>Optativa Formación Profesional VI –Ecología Urbana</i>
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	<i>72</i>
• Horas extra aula totales	<i>18</i>
• Modalidad	<i>Escolarizada</i>
• Tipo de periodo académico	<i>Semestre</i>
• Tipo de Unidad de aprendizaje	<i>Obligatoria</i>
• Área Curricular	<i>ACFP</i>
• Créditos UANL	<i>3</i>
• Fecha de elaboración	<i>05/09/2016</i>
• Fecha de última actualización	<i>17/10/2016</i>
• Responsable (s) del diseño:	<i>Dr. Marco Antonio Alvarado Vázquez, Dr. Antonio Guzmán Velasco, Dra. Alejandra Rocha Estrada</i>

2. Presentación:
<p>La Ecología Urbana es el estudio de aquellos ecosistemas que incluyen a la especie humana viviendo en ciudades y paisajes urbanizados. Es un campo de la ciencia interdisciplinario y emergente, que pretende comprender como los humanos y los procesos ecológicos pueden coexistir en sistemas complejos dominados por humanos y contribuir a la construcción de sociedades más sustentables. La Ecología urbana tiene raíces profundas en muchas disciplinas, incluyendo sociología, geografía, planeación urbana, arquitectura del paisaje, ingeniería, economía, antropología, climatología, salud pública, biología, etología, botánica, zoología y ecología, entre otras. Debido a su naturaleza interdisciplinaria y enfoque único en los humanos y los sistemas naturales, el término “ecología urbana” ha sido usado para describir el estudio de los humanos en las ciudades, de la naturaleza en las ciudades y de las interrelaciones entre humanos y la naturaleza.</p>

### 3. Propósito(s)

Reconocer el fenómeno urbano como parte integral del mundo en que vivimos, identificando los componentes físicos, biológicos, sociales y económicos de pueblos y ciudades que permitan al alumno analizar las áreas urbanas como ecosistemas y con ello explicar con bases científicas las relaciones entre los diferentes componentes de la ciudad, así como el metabolismo de la misma, los flujos de materiales y energía, su diversidad biológica, su economía y dinámica social, la demanda de recursos naturales y sus efectos sobre el ambiente. Lo anterior permitirá al alumno identificar los principales problemas ecológicos de las ciudades y determinar con precisión sus indicadores ecológicos, tales como: indicadores de sustentabilidad, huella ecológica del consumo de materiales y energía, emisiones y captura de carbono, entre otros; para finalmente, proponer estrategias de prevención y mitigación específicas a los problemas ambientales de las ciudades.

Esta unidad de aprendizaje tiene un carácter integrador, por lo cual requiere de los conocimientos adquiridos en las unidades de aprendizaje de Métodos biológicos de laboratorio y campo, Biología I, Fisiografía y Climas, Biología II, Biodiversidad de Criptógamas, Biodiversidad de Invertebrados no artrópoda, Microbiología, Biodiversidad de artrópodos, Morfofisiología de Plantas Vasculares, Morfofisiología de Cordados, Biodiversidad de Angiospermas y Gimnospermas, Evolución, Ecología, Ecología Cuantitativa, Biosistemática, Biogeografía y Administración de Recursos Naturales.

Esta unidad contribuye al desarrollo de las competencias donde se aplican los métodos y técnicas tradicionales y de vanguardia en investigación para el desarrollo de su trabajo, interviene frente a los retos de la sociedad actual y será capaz de construir propuestas innovadoras para superar los retos del ambiente global. Con esta unidad de aprendizaje se sentarán las bases para que el estudiante pueda elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales que permitan un desarrollo sustentable.

### 4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

#### a. Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

#### b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

- Elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales a través de metodologías que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

### 5. Representación gráfica:

FASE 1	FASE 2	FASE 3
Comprender las ciudades como ecosistemas abiertos identificando los componentes y los procesos de los mismos.	Analizar los componentes bióticos de los ecosistemas urbanos, su diversidad, la estructura de sus comunidades, su función y su interacción con el resto de los componentes urbanos.	Explicar los indicadores ecológicos de las ciudades y los principios de economía ambiental y ecológica.
PIA. Evaluación de un ecosistema urbano mediante un proyecto de investigación donde el alumno analice de manera integral y desde una perspectiva ecológica, una comunidad urbana de su elección, ya sea en su conjunto o enfocado a alguno de sus componentes (bióticos o abióticos), o a sus procesos metabólicos.		

<b>6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje</b>				
Fase 1. El fenómeno urbano.				
<b>Elementos de competencia</b>				1/3
Identificar causas, componentes, funcionamiento y metabolismo del fenómeno urbano para construir un paradigma de las ciudades como ecosistemas abiertos.				
Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
<b>Portafolio de prácticas de campo:</b> Práctica 1. Origen e	1.- Las prácticas se realizarán por equipos organizados de acuerdo a las	Revisión de literatura y lecturas recomendadas para la etapa	<b>1.- Introducción a la ecología urbana</b> El fenómeno urbano en la historia	Presentaciones de clase en formato electrónico

<p>historia de las ciudades</p> <p>Practica 2. Componentes de un ecosistema urbano</p> <p>Práctica 3. El metabolismo de las ciudades.</p>	<p>instrucciones del facilitador.</p> <p>2.- Los reportes de prácticas deben contener: -Introducción -Objetivos - Actividad complementaria -Material y métodos -Resultados y discusión -Conclusiones -Referencias</p> <p>3.- Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador</p> <p>4.- Asistencia y puntualidad a la sesión práctica</p>	<p>Sesiones teóricas con exposición de temas por parte del facilitador</p> <p>Participación de los alumnos en las sesiones teóricas.</p> <p>Mesa de discusión y debate sobre el origen de las ciudades, su historia, sus componentes y el metabolismo de las ciudades.</p> <p>Selección por equipo o, asignación por parte del facilitador, de una ciudad de la región o de su elección la cual servirá de modelo para llevar a cabo las prácticas de campo</p> <p>Trabajo de campo para la realización de las prácticas 1, 2 y 3.</p> <p><b>Actividades complementarias:</b></p> <p>Ensayo sobre el origen de las ciudades (Requisito para Práctica</p>	<p>El crecimiento explosivo de las ciudades en tiempos recientes</p> <p>Los mecanismos y las consecuencias del crecimiento urbano</p> <p>Ciudad y ecología</p> <p>Conceptos de ecología urbana</p> <p><b>2.- Componentes del ecosistema urbano</b></p> <p>El componente urbanístico</p> <p>El componente natural (agua, aire, suelo, clima)</p> <p>El componente biológico (flora y fauna)</p> <p>El componente social y cultural</p> <p>El componente económico</p> <p>Integración de los componentes físicos, biológicos y económicos en la ciudad</p> <p><b>3.- La ciudad como ecosistema</b></p> <p>Antecedentes</p>	<p>Proyector de diapositivas</p> <p>Computadora</p> <p>Pintarrón</p> <p>Bibliografía especializada</p> <p>Artículos de revistas científicas especializadas</p> <p>Rúbricas para la elaboración de Reportes de prácticas, ensayo, cuadro sinóptico, mapa conceptual y PIA.</p>
---	--	--	--	---

<p><b>Primer Examen Parcial</b></p>	<p>Este se aplicará de acuerdo al calendario de exámenes programado por la Coordinación de Servicios Escolares de la Facultad. -El alumno debe concluir en tiempo y forma el examen -Revisarlo y entregarlo al facilitador</p>	<p>1) Cuadro sinóptico que muestre en forma organizada los componentes básicos de las ciudades (Requisito para Práctica 2)  Mapa conceptual que explique la ciudad como un ecosistema abierto y su funcionamiento ecológico (Requisito para Práctica 3)  -El facilitador entrega el examen, hace la lectura del mismo e indica el valor de la evaluación -Los alumnos leen cuidadosamente el examen e identifican las secciones y los diferentes reactivos que lo componen. -Los estudiantes contestan el examen y lo revisan cuidadosamente antes de entregarlo al facilitador.</p>	<p>históricos de la ecología urbana Las ciudades como ecosistemas abiertos Metabolismo de las ciudades Energía endosomática y exosomática en las ciudades Flujo de materiales y energía en la ciudad Modificación de los recursos agua, suelo y aire Los principales ciclos biogeoquímicos y las modificaciones antrópicas Funcionamiento de las ciudades y su región de influencia Capacidad de carga de los ecosistemas urbanos</p>	
-------------------------------------	--	--	---	--

<p><b>PIA - PPA 1</b> Anteproyecto de propuesta de investigación sobre la evaluación de un ecosistema urbano.</p>	<p>En esta propuesta se busca que el alumno analice de manera integral y desde una perspectiva ecológica, una comunidad urbana de su elección, ya sea en su conjunto o enfocado a alguno de sus componentes (bióticos o abióticos), o a sus procesos metabólicos.</p> <p>La propuesta será elaborada en equipos de máximo de 5 integrantes. La propuesta deberá incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- portada,</li> <li>- introducción,</li> <li>- objetivos,</li> <li>- Hipótesis</li> <li>- antecedentes,</li> <li>- material y métodos,</li> <li>- cronograma de actividades</li> <li>- referencias</li> </ul> <p>Realizar una exposición del anteproyecto frente a</p>	<p>Explicación por el facilitador del Producto Integrador del Aprendizaje (PIA) y cómo se distribuyen los avances en las etapas de aprendizaje (PPA I, II y III).</p> <p>Revisión conjunta de la rúbrica de esta actividad entre los estudiantes y el facilitador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo seleccionará el ámbito de la investigación (una ciudad, un componente o un proceso)</li> <li>-Una vez seleccionado el tema de la investigación el equipo realizará una búsqueda de información en las diferentes bases de datos, libros y revistas especializadas sobre ecología general, ecología de comunidades y/o ecología urbana y las metodologías adecuadas para el tema de su elección.</li> </ul>		
---	--	--	--	--

	<p>grupo para una revisión grupal de la viabilidad y pertinencia del proyecto.</p> <p>Entregar el documento en el formato, fecha y hora acordado con el facilitador.</p>	<p>Trabajo de gabinete para elaboración de propuesta de investigación.</p> <p>Exposición por equipo del anteproyecto de investigación en sesión grupal para evaluar la pertinencia y viabilidad del proyecto (PPA1). Esta actividad servirá también para retroalimentación previa a la entrega del documento de la propuesta, además de contribuir al aprendizaje colectivo.</p> <p>Una vez terminada la propuesta está será entregada para su revisión y retroalimentación, antes de la fecha y hora límites, señaladas por el facilitador</p>		
--	--	---	--	--

Fase 2. Diversidad Biológica en ambientes urbanos

Analizar el paisaje urbano, su estructura y la diversidad biológica del mismo con sus características, adaptaciones al ambiente urbano y servicios ecológicos para tener elementos de juicio en la toma de decisiones que contribuyan a la

solución de problemas ambientales de las ciudades.				
<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
<p><b>Portafolio de prácticas de campo:</b></p> <p>Práctica 4. Flora y vegetación urbana</p> <p>Practica 5. Fauna urbana</p> <p>Práctica 6. El paisaje urbano</p>	<p>1.- Las prácticas se realizarán por equipos organizados de acuerdo a las instrucciones del facilitador.</p> <p>2.- Los reportes de prácticas deben contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción</li> <li>-Objetivos</li> <li>- Actividad complementaria</li> <li>-Material y métodos</li> <li>-Resultados y discusión</li> <li>-Conclusiones</li> <li>-Referencias</li> </ul> <p>3.- Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador</p> <p>4.- Asistencia y puntualidad a la sesión práctica</p>	<p>Revisión de literatura y lecturas recomendadas para la etapa</p> <p>Sesiones teóricas con exposición de temas por parte del facilitador</p> <p>Participación de los alumnos en las sesiones teóricas.</p> <p>Mesa de discusión y debate sobre flora y fauna urbana, sus beneficios y problemas, así como las perspectivas sustentables en el componente biológico de los ecosistemas urbanos.</p> <p>Selección por equipo o, asignación por parte del facilitador, de una ciudad de la región o de su elección la cual servirá de modelo para llevar a cabo las</p>	<p><b>4.- Biodiversidad urbana</b></p> <p>Flora y vegetación urbana</p> <p>Diversidad florística y sus aportes al ecosistema urbano</p> <p>Estructura de la vegetación urbana y sus efectos sobre el ambiente urbano</p> <p>Efecto del ambiente urbano sobre las plantas</p> <p>Fauna característica de las ciudades</p> <p>Las variaciones ambientales urbanas y su efecto sobre la fauna</p> <p>Flora y fauna invasiva y su efecto sobre la ecología de la ciudad</p> <p>Relaciones bioecológicas entre la flora y fauna urbanas</p> <p>El papel de los factores socioeconómicos y culturales sobre la</p>	<p>Presentaciones de clase en formato electrónico</p> <p>Proyector de diapositivas</p> <p>Computadora</p> <p>Pintarrón</p> <p>Bibliografía especializada</p> <p>Artículos de revistas científicas</p>

<p><b>Examen parcial</b></p>	<p>Este se aplicará de acuerdo al calendario</p>	<p>prácticas de campo</p> <p>Trabajo de campo para la realización de las prácticas 4, 5 y 6.</p> <p><b>Actividades complementarias:</b></p> <p>Ensayo sobre la flora y vegetación urbana: origen, diversidad y adaptaciones ecológicas (Requisito para Práctica 4)</p> <p>Ensayo sobre la fauna urbana: origen, diversidad y adaptaciones ecológicas (Requisito para Práctica 5)</p> <p>Mapa conceptual que explique las relaciones entre los diferentes componentes del paisaje urbano (Requisito para Práctica 6)</p> <p>-El facilitador entrega el examen, hace la lectura</p>	<p>diversidad biológica</p> <p><b>5.- Ecología del paisaje urbano</b></p> <p>Paisajes urbanos</p> <p>Importancia de las reservas naturales urbanas, áreas verdes y parques urbanos</p> <p>Servicios ambientales de los recursos biológicos (funciones y atributos ecosistémicos)</p> <p>Valoración y alteraciones de los servicios ambientales</p> <p>El papel de las especies indicadoras de la flora y fauna urbana</p> <p>Las zonas periurbanas, significado, características y dinámica</p> <p>La ecología urbana como elemento indispensable en la planeación urbana</p>	
------------------------------	--	---	---	--

<p><b>PIA - PPA 2</b> Avances de propuesta de investigación sobre la evaluación de un ecosistema urbano.</p>	<p>de exámenes programado por la Coordinación de Servicios Escolares de la Facultad.</p> <p>El alumno debe concluir en tiempo y forma el examen revisarlo y entregarlo al facilitador.</p> <p>En esta etapa se evaluará la aplicación de técnicas y métodos de estudio, los avances del proyecto y resultados parciales o preliminares.</p> <p>Realizar una exposición del anteproyecto frente a grupo para una revisión grupal de los avances del proyecto.</p> <p>El reporte incluirá las correcciones a la propuesta (PPA1)</p>	<p>del mismo e indica el valor de la evaluación</p> <p>-Los alumnos leen cuidadosamente el examen e identifican las secciones y los diferentes reactivos que lo componen.</p> <p>-Los estudiantes contestan el examen y lo revisan cuidadosamente antes de entregarlo al facilitador.</p> <p>En esta etapa los equipos desarrollarán el proyecto de investigación previamente seleccionado y aprobado en la primera etapa.</p> <p>Trabajo de campo para desarrollar el proyecto de investigación establecido en el PIA.</p> <p>Exposición por equipo de los avances del proyecto de investigación (PPA2)</p> <p>Esta actividad servirá</p>		
--	--	--	--	--

	<p>además de los avances de la etapa actual.</p> <p>El reporte debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- portada,</li> <li>- introducción,</li> <li>- objetivos,</li> <li>- Hipótesis</li> <li>- antecedentes,</li> <li>- material y métodos,</li> <li>- Actividades realizadas en la presente etapa</li> <li>-Resultados preliminares</li> <li>- Actividades por realizar en la siguiente etapa</li> <li>- cronograma de actividades global</li> <li>- Referencias</li> </ul> <p>Entregar el documento en el formato, fecha y hora acordado con el facilitador.</p>	<p>también para retroalimentación previa a la entrega del reporte final de la etapa.</p> <p>Elaborar el reporte de acuerdo a las instrucciones de la rúbrica para la segunda etapa.</p> <p>Una vez terminado el reporte de avances este será entregado para su revisión y retroalimentación, antes de la fecha y hora límites, señaladas por el facilitador.</p>		
--	---	--	--	--

Fase 3. Indicadores ecológicos, economía ambiental y perspectivas en ecología urbana

Aplicar los indicadores ecológicos de las ciudades y los principios de economía ecológica como herramientas para la toma de decisiones y la planeación urbana sustentable.

Evidencias de	Criterios de	Actividades de	Contenidos	Recursos
---------------	--------------	----------------	------------	----------

aprendizaje (2)	desempeño (3)	aprendizaje (4)	(5)	(6)
<p><b>Portafolio de prácticas de campo:</b></p> <p>Práctica 7. Indicadores ecológicos de la ciudad</p> <p>Práctica 8. Economía ambiental de las ciudades</p> <p>Práctica 9. Problemas ambientales de la ciudad</p>	<p>1.- Las prácticas se realizarán por equipos organizados de acuerdo a las instrucciones del facilitador.</p> <p>2.- Los reportes de prácticas deben contener: -Introducción -Objetivos - Actividad complementaria -Material y métodos -Resultados y discusión -Conclusiones -Referencias</p> <p>3.- Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador</p> <p>4.- Asistencia y puntualidad a la sesión práctica</p>	<p>Revisión de literatura y lecturas recomendadas para la etapa</p> <p>Sesiones teóricas con exposición de temas por parte del facilitador</p> <p>Participación de los alumnos en las sesiones teóricas.</p> <p>Mesa de discusión y debate sobre problemas ambientales y propuestas que contribuyan al desarrollo sustentable de las ciudades.</p> <p>Selección por equipo o, asignación por parte del facilitador, de una ciudad de la región o de su elección la cual servirá de modelo para llevar a cabo las prácticas de campo de esta etapa.</p> <p>Trabajo de campo para la realización de las</p>	<p><b>6.-Indicadores Ecológicos de las ciudades</b></p> <p>Indicadores de sustentabilidad urbana Huella ecológica del consumo de materiales y energía Emisiones y captura de carbono Emisiones y absorción de contaminantes Herramientas para el cálculo de indicadores ecológicos Planificación urbana sustentable</p> <p><b>7.- Economía ecológica</b></p> <p>Economía ambiental y ecológica Circuito económico y medioambiente Flujo lineal y recursos Indicadores biofísicos de sustentabilidad Paradoja de Jevons Renta y retenciones ambientales Principio de prudencia Procesos energéticos urbanos</p>	<p>Presentaciones de Clase en formato electrónico</p> <p>Proyector de diapositivas</p> <p>Computadora</p> <p>Pintarrón</p> <p>Bibliografía especializada</p> <p>Artículos de revistas científicas</p>

<p><b>Examen Parcial</b></p>	<p>Este se aplicará de acuerdo al calendario</p>	<p>prácticas 4, 5 y 6.</p> <p><b>Actividades complementarias:</b></p> <p>Reporte de investigación bibliográfica sobre indicadores ecológicos urbanos y su utilización como herramientas en la planificación urbana sustentable (requisito para Práctica 7)</p> <p>Mapa conceptual sobre los procesos en la economía ecológica de las ciudades (requisito para Práctica 8)</p> <p>Diagrama de causa-efecto en el que se identifiquen los problemas ambientales de las ciudades, sus causas y sus consecuencias (requisito para Práctica 9)</p>	<p><b>8.- Principales problemas ecológicos de las ciudades</b></p> <p>Calentamiento global Islas de calor Contaminación de aire, suelo y agua Deforestación y cambio de uso de suelo Flora y fauna invasivas Desechos urbanos Problemas de salud pública</p> <p><b>9.- Perspectivas en Ecología urbana</b></p> <p>Condiciones de trabajo y calidad de vida Empleo verde El clima urbano La ciudad sostenible El ambiente urbano y su influencia sobre la psicología humana</p>	
------------------------------	--	---	--	--

<p><b>PIA - PPA 3</b> Resultados y conclusiones del proyecto de investigación sobre la evaluación de un ecosistema urbano.</p>	<p>de exámenes programado por la Coordinación de Servicios Escolares de la Facultad.</p> <p>El alumno debe concluir en tiempo y forma el examen revisarlo y entregarlo al facilitador.</p> <p>En esta etapa se evaluarán los resultados obtenidos y conclusiones del proyecto de investigación realizado.</p> <p>Realizar una exposición global del proyecto de investigación frente a grupo para una revisión y aprendizaje colectivo del proyecto. Esta actividad servirá también para</p>	<p>-El facilitador entrega el examen, hace la lectura del mismo e indica el valor de la evaluación -Los alumnos leen cuidadosamente el examen e identifican las secciones y los diferentes reactivos que lo componen. -Los estudiantes contestan el examen y lo revisan cuidadosamente antes de entregarlo al facilitador.</p> <p>En esta etapa los equipos continuarán desarrollando la parte práctica del proyecto de investigación hasta su conclusión.</p> <p>Trabajo de campo para desarrollar el proyecto de investigación y registro de resultados.</p> <p>Trabajo de gabinete para la organización y análisis de la información y</p>		
--	--	---	--	--

	<p>retroalimentación previa a la entrega del reporte final del proyecto.</p> <p>El reporte incluirá las correcciones a la etapa anterior (PPA2) además de los resultados y conclusiones obtenidos en la tercera etapa.</p> <p>El reporte debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- portada,</li> <li>- introducción,</li> <li>- objetivos,</li> <li>- Hipótesis</li> <li>- antecedentes,</li> <li>- material y métodos,</li> <li>- Resultados</li> <li>- Discusión</li> <li>- Conclusiones</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Referencias</li> </ul> <p>Entregar el documento en el formato, fecha y hora acordado con el facilitador.</p>	<p>elaboración de reporte.</p> <p>En esta fase se hará la exposición por equipo del proyecto de investigación incluyendo los resultados y conclusiones obtenidos en la etapa actual (PPA3)</p> <p>Elaborar el reporte de acuerdo a las instrucciones de la rúbrica para la tercera etapa (PPA3)</p> <p>Una vez terminado el reporte este será entregado para su revisión y retroalimentación, antes de la fecha y hora límites, señaladas por el facilitador.</p>		
--	--	---	--	--

**7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).**

Productos a Considerar	FASES			Valor Total %
	I	II	III	
Portafolio de evidencias:  Reportes de prácticas	Práctica 1. Origen e historia de las ciudades 3%  Practica 2. Componentes de un ecosistema urbano 3%  Práctica 3. El metabolismo de las ciudades. 4%  10 %	Práctica 4. Flora y vegetación urbana 3 %  Practica 5. Fauna urbana 3%  Práctica 6. El paisaje urbano 4%  10%	Práctica 7. Indicadores ecológicos de la ciudad 3%  Practica 8. Economía ambiental de las ciudades 3%  Práctica 9. Problemas ambientales de la ciudad 4%  10 %	<b>30 %</b>
Examen	Teórico 12 %	Teórico 12 %	Teórico 12%	<b>36 %</b>
Producto Integrador del Aprendizaje	Anteproyecto de propuesta de investigación que incluya portada, introducción, objetivos, hipótesis, material y métodos, referencias  10 %	Metodología, Experimentación, conclusiones preliminares y perspectivas para la tercera etapa  10 %	Reporte final de proyecto de investigación con resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones  14 %	<b>34 %</b>
<b>Total</b>	<b>32 %</b>	<b>32 %</b>	<b>36 %</b>	<b>100 %</b>

**8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).**

Proyecto de investigación donde el alumno analice de manera integral y desde una perspectiva ecológica, una comunidad urbana de su elección, ya sea en su conjunto o enfocado a alguno de sus componentes (bióticos o abióticos), o a sus procesos metabólicos.

**9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).**

Bates, D.G. y J. Tucker. 2010. Human Ecology, Contemporary Research and Practice. Springer Science and Business Media, L.L.C. New York, U.S.A. 377 p.

Bettini, V. 1998. Elementos de Ecología Urbana. Editorial Trotta, S.A. Madrid, España. 398 p.

Capitanachi-Moreno, C., E.M. Utrera-Barillas y C.B. Smith. 2000. Unidades Ambientales Urbanas, Bases Metodológicas para la Comprensión Integrada del Espacio Urbano. 198 p.

Collins J., Kinzig A., Grimm N., Fagan W. and Hope D. 2000. A new urban ecology. Am. Sci. 88: 416-425.

Endlicher, W. 2011. Perspectives in Urban Ecology, Studies of Ecosystems and Interactions between Humans and Nature in the Metropolis of Berlin. Springer-Verlag. Berlin, Germany. 352 p.

Granados-Sánchez, D. y O. Mendoza-Ángeles. 2002. Los Árboles y el Ecosistema Urbano. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 96 p.

Gartland, L. 2008. Heat Islands, Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas. Earthscan. London, U.K. 215 p.

Henríquez C. 2002. Estimación preliminar de la Huella Ecológica de la VIII Región del BíoBío como indicador de sustentabilidad del crecimiento urbano. VII Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra, Santiago, Chile, IGM.

Kelcey, J.G. and N. Müller. 2011. Plants and Habitats of European Cities. Springer Science and Business Media, L.L.C., New York, U.S.A. 685 p.

Knapp, S. 2010. Plant Biodiversity in Urbanized Areas, Plant Functional Traits in Space and Time, Plant Rarity and Phylogenetic Diversity. Vieweg and Teubner Research. Wiesbaden, Germany. 150 p.

Konijnendijk, C.K., K. Nilsson, T.B. Randrup y J. Schipperijn. 2005. Urban Forests and Trees, A reference Book. Springer-Verlag. Berlin, Germany. 520 p.

Leitmann J. 1999. Sustaining Cities. Environmental Planning and Management in Urban Design. New York, McGraw-Hill.

McDonell, M.J., A.K. Hahs y J.H. Breuste. 2009. Ecology of Cities and Towns, A comparative Approach. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 714 p.

Marzluff, J.M., E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, C. ZumBrunnen y U. Simon. 2008. Urban Ecology, An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature. Springer Science and Business Media, L.L.C. New York, U.S.A. 807 p.

Rivas-Torres, D. 2001. Importancia y Ambiente de los Bosques y Árboles Urbanos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 82 p.

Terradas J. 2001. Ecología Urbana. Rubes Editorial, S. L. Barcelona, España. 127 p.

Wilson, W.G. 2011. Constructed Climates, A primer on Urban Environments. The University of Chicago Press. Chicago, U.S.A. 266 p.

**Artículos Selectos**

Grimm N., Grove M. and Pickett S. 2000. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological system. *BioScience* 50(7): 571-584.

Lawrence R. 2003. Human ecology and its applications. *Landscape and Urban Planning* 65: 31-40.

Li X. and Gar-on A. 2000. Modeling sustainable urban development by integration of constrained cellular automata and GIS. *International Journal of Geographical Information Science* 14(2): 129-214.

López E., Bocco G., Mendoza M. and Duhau E. 2001. Predicting land cover and land-use change in the urban fringe. A case in Morelia city, Mexico. *Landscape and Urban Planning* 55: 271-285.

Luck M. and Wu J. 2002. A gradient analysis of urban landscape pattern: a case study from the Phoenix metropolitan region, Arizona, USA. *Landscape Ecology* 17: 327-339.

Whitford V., Ennos A. and Handley J. 2001. City form and natural process-indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Meryside, UK. *Landscape and Urban Planning* 57: 91-103.

**Revistas especializadas**

Urban Ecology  
Urban Ecosystems  
Urban Habitats  
Landscape and Urban planning  
BioScience  
International Journal of Geographical Information Science