



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

## **PROYECTO DE CREACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

### **Tomo I**

#### **ENTIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE**

Escuela Nacional de Estudios Superiores,  
Unidad Morelia

#### **ENTIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES**

Centro de Investigaciones en Ecosistemas  
Campus Morelia, UNAM  
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental  
Campus Morelia, UNAM

#### **TÍTULO QUE SE OTORGA:**

Licenciado(a) en Ciencias Ambientales  
(opción terminal elegida)

(en el Área de Manejo de Sistemas Socioecológicos)

o

(en el Área de Sociedad y Ambiente)

o

(en el Área de Ecotecnologías)

#### **DIPLOMA QUE SE OTORGA:**

Técnico

(en Restauración Ambiental)

o

(en Educación Ambiental)

o

(en Manejo de Información para la Gestión Ambiental)

## Contenido

i. PRESENTACIÓN	
i.i. INTRODUCCIÓN.....	5
i.ii. ANTECEDENTES.....	6
1. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	8
1.1 Diagnóstico de necesidades.....	9
1.2 Construcción de un nuevo perfil de egreso y el rediseño de la estructura curricular.....	11
1.3. Reuniones del Comité Académico de la LCA.....	12
1.4. Consulta de instrumentos normativos.....	12
2. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROYECTO	
2.1. Demandas del contexto.....	13
2.2. Estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios.....	18
2.3. Situación de la docencia y la investigación en los niveles institucional y de la entidad.....	21
2.4. Análisis de planes de estudio afines.....	22
2.5. Características actuales y tendencias futuras de la formación profesional.....	27
2.6. Retos que enfrenta el plan de estudios.....	28
2.7. Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico que fundamenta la viabilidad y pertinencia de la creación del plan de estudios.....	31
3. DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS DISCIPLINARIOS QUE ABORDA EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO.....	35
4. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	38
4.1. Objetivo general del plan de estudios.....	38
4.2. Perfiles.....	38
4.2.1. Perfil de ingreso.....	38
4.2.2. Perfiles intermedios.....	39

4.2.3. Perfil de egreso.....	41
4.2.4. Perfil profesional.....	46
4.3. Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas.....	47
4.4. Estructura y organización del plan de estudios.....	48
4.4.1. Descripción de la organización del plan de estudios.....	48
4.4.2. Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios propuesto.....	49
4.4.3. Seriación indicativa y/u obligatoria.....	50
4.4.4. Lista de asignaturas .....	52
4.4.5. Mapa curricular del plan de estudios propuesto.....	65
4.4.6. Tabla comparativa de las características generales de los planes de estudio vigente y propuesto.....	68
4.5. Requisitos.....	69
4.5.1. Requisitos de ingreso.....	69
4.5.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos.....	70
4.5.3. Requisitos de permanencia.....	70
4.5.4. Requisitos de egreso.....	72
4.5.5. Requisitos de titulación.....	72
5. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	75
5.1. Criterios para su implantación.....	75
5.1.1 Criterios académicos.....	75
5.1.2 Criterios administrativos.....	76
6. RECURSOS HUMANOS.....	78
6.1. Infraestructura y recursos materiales.....	79
6.2. Tabla de convalidación.....	81
7. CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON INSTITUCIONES LOCALES O REGIONALES.....	90
8. PLAN DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO.....	90
8.1. Examen de diagnóstico al ingreso.....	91
8.2. Examen de diagnóstico de logro de perfiles intermedios.....	91

8.3. Seguimiento de la trayectoria escolar.....	92
8.4. Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación .....	92
8.5. Seguimiento del abandono escolar.....	93
8.6. Análisis del estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios .....	93
8.7. Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales .....	94
8.8. Evaluación de la docencia, investigación y vinculación .....	94
8.9. Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico.....	95
8.10. Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura...96	
8.11. Seguimiento de egresados .....	96
8.12. Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía .....	97
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99

## **i. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

### **i.i. INTRODUCCIÓN**

El plan vigente de la Licenciatura en Ciencias Ambientales (LCA), aprobado por el Consejo Universitario el 5 de julio de 2005, fue diseñado para formar profesionales capaces de analizar y aportar soluciones a los problemas ambientales contemporáneos. El plan de estudios vigente de la LCA fue concebido bajo una perspectiva multi e interdisciplinaria, con una duración de seis semestres, 30 asignaturas y un total de 360 créditos. En el proyecto de la licenciatura han participado cinco entidades académicas responsables y 12 asesoras<sup>1</sup> tanto de la UNAM, como de la UMSNH y del Gobierno del estado de Michoacán.

En sus fundamentos, la LCA busca que sus egresados sean profesionales con aptitudes para insertarse en los sectores académico, gubernamental, social (organizaciones civiles) y/o privado. Particularmente, el programa de la LCA tiene como premisas que los alumnos: i) adquieran una visión integral de los problemas ambientales; ii) se formen bajo un enfoque interdisciplinario, con bases sólidas en ciencias naturales y sociales; iii) adquieran conocimientos teóricos, metodológicos e instrumentales para identificar, analizar y resolver problemas ambientales y iv) tengan bases académicas para continuar con estudios de posgrado en áreas relacionadas con las ciencias ambientales.

El plan de estudios de la LCA se organizó en ejes temáticos o conceptuales (Ecología y Geografía, Tecnología, Sociedad, Métodos Analíticos, Metodologías

---

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, Instituto de Biología, UNAM, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Instituto de Ecología, UNAM, Instituto de Ingeniería, UNAM, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, Instituto de Matemáticas, UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM, Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, UMSNH, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, UMSNH, Centro de Investigación y Desarrollo del estado de Michoacán, Gobierno de Michoacán.

de Investigación e Integración), que incluyen conjuntos de asignaturas que se imparten en los diferentes semestres y que fueron diseñadas con el fin de brindar al alumno conceptos y marcos teóricos de los nuevos paradigmas científicos tales como: i) sustentabilidad, ii) complejidad, iii) inter y transdisciplina, iv) resiliencia, v) sistemas socio-ecológicos, vi) manejo de ecosistemas, vii) conocimiento ecológico tradicional, viii) manejo adaptativo, ix) servicios ecosistémicos, entre otros.

Después de seis años de experiencia, se hizo el diagnóstico del Plan de Estudios de la LCA con el fin de consolidar el proyecto educativo particularmente debido a: 1) la alta demanda de ingreso al plan y la necesidad de ampliar su cobertura, 2) la evaluación del funcionamiento académico – administrativo del plan y 3) la creación de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, marco institucional dentro del cual se presenta el proyecto de creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con tres áreas de profundización y tres opciones técnicas.

## **i.ii. ANTECEDENTES**

El proyecto de la Licenciatura en Ciencias Ambientales se sustenta en la motivación de impulsar la formación de recursos humanos que contribuyan a entender y solucionar la problemática ambiental desde una perspectiva interdisciplinaria. Las ciencias ambientales, en su conjunto, abordan la problemática de la acelerada pérdida del capital natural y cultural que sufrimos actualmente, y la necesidad de generar opciones de manejo adecuadas para lograr un desarrollo sustentable. La pérdida de valores naturales y culturales se genera por procesos tales como la desertificación, la deforestación, la fragmentación de hábitats naturales, la contaminación, y los cambios en dinámicas sociales tales como el desarrollo de nuevas tecnologías y las modificaciones a los patrones económicos y culturales.

En el análisis de esta problemática, es de suma importancia entender la incidencia que las dinámicas sociales tienen en los procesos naturales, la forma en que las dinámicas ecológicas afectan a los grupos sociales y las interfases de

retroalimentación que se generan entre los componentes sociales y ecológicos de los sistemas socio-ecológicos. En este contexto, han surgido necesidades antes no existentes que han generado nuevos paradigmas científicos. La problemática socio-ambiental no puede ser resuelta con los conocimientos y las metodologías disciplinarias tradicionales. Estos nuevos paradigmas se ubican en las interfases entre disciplinas de las ciencias naturales y sociales, por lo que para su comprensión se requiere de la interacción e integración de diferentes áreas del conocimiento.

En términos generales, las ciencias ambientales incluyen campos de la biología tales como la ecología, el estudio de la biodiversidad, la biología de la conservación y la restauración ecológica. También incluyen campos de la geografía tales como la ecología del paisaje, la biogeografía, la planeación del uso del suelo y la geografía humana, así como campos de las ciencias sociales tales como la sociología, la economía, el derecho, la antropología, las ciencias políticas y la educación. Igualmente, las ciencias ambientales encuentran en diversos campos de la ingeniería (genética, agrícola, forestal y ambiental, entre otras) las bases para el desarrollo tecnológico que se necesita para afrontar las soluciones a tan compleja problemática.

Puesto que la naturaleza de los procesos de los sistemas socio-ecológicos cambia transescaladamente, los nuevos enfoques de investigación en ciencias ambientales deben contemplar el estudio de las problemáticas ambientales a diferentes escalas espaciales y temporales. Por lo anterior, los campos de estudio de las ciencias ambientales constituyen campos de conocimiento emergentes (ver cuadro 1).

Algunos de estos campos emergentes se estudian parcialmente en licenciaturas disciplinarias como la biología, la agronomía, la geografía, la economía, la sociología, el derecho, la antropología, la política, la pedagogía y la ingeniería. Sin embargo, los enfoques disciplinarios parciales resultan insuficientes para analizar la complejidad de los sistemas socio-ecológicos. Por lo tanto, la propuesta de crear la Licenciatura en Ciencias Ambientales obedece a la necesidad de formar nuevos profesionales que, a través de una preparación

interdisciplinaria, puedan contribuir a entender y solucionar la problemática ambiental.

Cuadro1. Campos de conocimiento emergentes de las Ciencias Ambientales

<p><b>Campos de la Biología</b></p>	<p>Biotecnología ambiental          Biología de la conservación          Restauración ecológica          Estudios de la diversidad biológica          Manejo de ecosistemas          Ecotecnología          Ecología global</p>
<p><b>Campos de Geografía</b></p>	<p>Ecología del paisaje          Geoecología          Biogeografía          Planeación del uso del suelo          Ordenamiento territorial          Geografía humana</p>
<p><b>Campos de las Ciencias Sociales</b></p>	<p>Sociología ambiental          Economía ecológica y ambiental          Derecho ambiental          Etnoecología          Política ambiental          Ecología política          Antropología ecológica          Ecología urbana</p>
<p><b>Campos de la Ingeniería</b></p>	<p>Agroecología          Ingeniería forestal          Ingeniería ambiental          Ingeniería química          Ordenamiento territorial</p>

## 1. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS

El proyecto de creación de la LCA que se presenta, surge principalmente como una iniciativa conjunta del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) del Campus Morelia de la UNAM, y tiene como punto de partida el plan de estudios vigente de la LCA (aprobado por el Consejo Universitario en 2005).

Para la creación de la nueva LCA en el contexto de la ENES, Unidad Morelia, se llevó a cabo la revisión y evaluación del funcionamiento académico y

administrativo del programa de estudios vigente, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades del programa y establecer lineamientos para su modificación. Para tales efectos se desarrollaron actividades que permitieron:

- a) Diagnosticar las principales necesidades que sustentan la actualización de la licenciatura y que ratifican su importancia dentro del contexto ambiental regional, nacional y mundial.
- b) Redefinir el perfil de egreso del profesional de las Ciencias Ambientales con el propósito de ampliar el campo laboral y, acorde con lo anterior, rediseñar la estructura curricular, dándole mayor flexibilidad y permitiendo una formación multi e interdisciplinaria.

### **1.1 Diagnóstico de necesidades**

Uno de los primeros pasos que inició el proceso de modificación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, fue el “1er. Taller de Reestructuración de la LCA” realizado en enero de 2009. En él se plantearon necesidades relacionadas con la flexibilización del esquema curricular, la ampliación de la duración de la licenciatura, la inclusión de nuevos campos temáticos (Geografía), la reestructuración de las prácticas de integración y el rediseño de algunos de los campos temáticos existentes.

A partir de ese taller se generó una comisión de seguimiento integrada por investigadores del CIEco y del CIGA, así como por profesores de asignatura que tuvieron la tarea de organizar grupos de trabajo e impulsar actividades que resultaran en la modificación del plan de estudios de la LCA. Desde entonces, se adoptó como forma organizativa la conformación de grupos de trabajo integrada por los profesores directamente vinculados con cada uno de los campos temáticos de la licenciatura, resultando en un grupo de trabajo por cada uno de los campos, a saber: Ecología, Geografía, Tecnología, Sociedad, Métodos Analíticos, Investigación Acción en Ciencias Ambientales.

A lo largo de 2009 se realizaron actividades diagnósticas y de evaluación de la LCA. Se convocó tanto al personal académico como a los estudiantes a reuniones generales de participación abierta donde se analizaron problemas y posibles soluciones en el funcionamiento de la licenciatura a partir de dinámicas de trabajo grupal y discusiones plenarias.

En ese mismo año, los estudiantes respondieron una encuesta que fue diseñada particularmente para conocer sus percepciones, opiniones y propuestas con respecto a la estructura y funcionamiento de la licenciatura. La encuesta incluyó 16 preguntas abiertas relacionadas con la pertinencia de las asignaturas (esto en cuanto a ausencias, superficialidad o duplicidad de temáticas), la seriación de las mismas y la duración de la licenciatura, y fue respondida de manera voluntaria por los estudiantes.

Del total de las encuestas, 12 fueron respondidas por alumnos de 3er semestre, 15 por alumnos de 5to semestre y dos por egresados (20% de la población estudiantil). Los resultados fueron analizados por la coordinación de la LCA y la unidad de vinculación del CIEco y, junto con los resultados de las actividades anteriores, se generaron propuestas al Comité Académico y a los docentes para reestructurar la LCA.

Sin embargo, y considerando que el diseño curricular va más allá del mapa curricular, la comisión de seguimiento de la reestructuración de la LCA organizó un “Taller de Formación Pedagógica para Profesores de la LCA” realizado el 14 de enero de 2010. El principal objetivo de este taller fue analizar la práctica docente del profesor en Ciencias Ambientales y la concepción de inter, multi y transdisciplina, por ser estos referentes conceptuales indispensables en el entendimiento y solución de la problemática ambiental actual y, por lo tanto, en la definición del perfil de egreso.

En suma, las actividades realizadas durante 2009 señalaron la necesidad de:

- a) Revisar y replantear el perfil del egresado de la LCA
- b) Analizar la pertinencia del mapa curricular

- c) Revisar los contenidos de los programas de las asignaturas y proponer los ajustes pertinentes
- d) Analizar la conveniencia de integrar asignaturas optativas al programa
- e) Discutir las propuestas para mejorar las prácticas de integración
- f) Revisar los objetivos de las estancias de investigación

Con todos estos insumos, se generó el programa del “Taller para la Reestructuración de la Licenciatura en Ciencias Ambientales” realizado el 21 y 22 de enero de 2010 y cuyo objetivo principal fue la discusión del plan de estudios y contenidos de las asignaturas de la LCA y proponer los ajustes necesarios de acuerdo con las propuestas de estudiantes y profesores.

## **1.2. Construcción de un nuevo perfil de egreso y el rediseño de la estructura curricular**

Para generar un nuevo mapa curricular, en noviembre de 2009 se convocó a los profesores responsables de los cursos para reunir programas de estudio y materiales sobre contenidos de las asignaturas. Ello permitió colectivizar los temarios, así como los materiales utilizados en las diferentes asignaturas (presentaciones, lecturas, recursos pedagógicos), a través de un sitio web. Esto permitió que en el marco del “Taller para la Reestructuración de la Licenciatura en Ciencias Ambientales”, se analizaran los programas y contenidos de las asignaturas, observando la coherencia de los temas abordados en cuanto al orden por campo temático, así como por su programación semestral, y localizar las ausencias y las redundancias.

En este sentido, para formar un profesionista con una visión integral de los problemas ambientales, se vio la necesidad de fortalecer un diseño curricular con

una clara relación horizontal y vertical de los conocimientos, habilidades y valores adquiridos en cada uno de los campos temáticos. Esto es, una integración curricular bajo un enfoque pedagógico que posibilitara a docentes y estudiantes identificar e investigar problemas, sin que las fronteras de las disciplinas fueran un obstáculo.

Para alcanzar esto último, en noviembre de 2011 se elaboró una guía para la modificación del Plan de Estudios de la LCA, en la que se solicitó a los grupos de trabajo reflexionaran sobre la coherencia del objetivo general de la LCA, el perfil de egreso y los objetivos y contenidos de las asignaturas pertenecientes a cada uno de los campos de conocimiento. Lo anterior permitió la actualización de los contenidos de las asignaturas y su reubicación, así como la oferta de nuevas asignaturas, tanto obligatorias como optativas.

Con la finalidad de implementar una formación académica más sólida y una mayor definición del campo laboral del licenciado en Ciencias Ambientales, este proyecto de creación propone una etapa de formación básica, una etapa de profundización en tres áreas (Manejo de Sistemas Socioecológicos, Sociedad y Ambiente y Ecotecnologías) y una etapa de formación complementaria, así como tres opciones técnicas.

### **1.3. Reuniones del Comité Académico de la LCA**

El Comité Académico de la LCA, de acuerdo a sus atribuciones, fue el órgano colegiado rector y coordinador del proyecto de creación del nuevo Plan de Estudios de la LCA. Para ello se dedicaron sesiones puntuales con el objetivo de diseñar, implementar y tomar acuerdos, con relación al proceso de gestión y creación, tanto del Plan de Estudios de la LCA como de la ENES, Unidad Morelia. El Comité Académico tuvo, además, un papel fundamental en el enlace e integración de las diferentes instituciones participantes en el presente proyecto.

### **1.4. Consulta de instrumentos normativos**

Con el objetivo de adecuar la propuesta de creación de la LCA a los marcos vigentes de la Legislación Universitaria, se revisó una serie de instrumentos normativos que fueron básicos para el presente proyecto.

Entre ellos se mencionan:

- Marco Institucional de Docencia (modificado y adicionado en la sesión del 30 de septiembre de 2003 de la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario).
- Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (modificado en la sesión del Consejo Universitario del 20 de junio de 2003 y publicado en Gaceta UNAM el 30 del mismo mes y año).
- Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales (modificado en la sesión del Consejo Universitario del 20 de junio de 2003, publicado en Gaceta UNAM el 30 del mismo mes y año).
- Reglamento General de Inscripciones (modificado en la sesión del Consejo Universitario del 1 de julio de 1997 y publicado en Gaceta UNAM el 7 y 12 del mismo mes y año).
- Reglamento General de Exámenes de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Revisión de la *Guía operativa para la elaboración, presentación y aprobación de proyectos de creación y modificación de planes y programas de estudio de licenciatura*, UNAM 2008.

## **2. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROYECTO**

### **2.1. Demandas del contexto**

La vida de los seres humanos depende de la existencia y funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, mientras que la sociedad demanda cada vez más recursos naturales para su mantenimiento y desarrollo, la forma en la que estos recursos se han manejado compromete la existencia y el funcionamiento de los ecosistemas que los producen o albergan. Ante tal escenario, nos enfrentamos a la necesidad de encontrar, desde el ámbito de la investigación científica, medios que aporten herramientas teóricas, metodológicas y tecnológicas para alcanzar las metas de la sustentabilidad. Esto es, lograr un desarrollo social dentro de un contexto económico y cultural en el que se satisfagan las necesidades humanas presentes y futuras, al mismo tiempo que se mantengan los procesos que sustentan la vida y su diversidad. Desde esta perspectiva, un plan de estudios de licenciatura que explore las bases biológicas, sociales y técnicas de la interacción sociedad-ambiente puede contribuir a generar tales herramientas para fomentar el desarrollo sustentable.

Los avances y perspectivas desarrolladas en el ámbito de las ciencias ambientales han generado una demanda de personal especializado a nivel mundial, tanto en el sector académico como en el de profesionales, en el campo del manejo sustentable de ecosistemas. Actualmente, se requieren profesionales con un conjunto de conocimientos y habilidades poco comunes en el área de las ciencias biológicas y de las ciencias sociales, ya que deben ser capaces de estudiar y entender sistemas complejos en los que los contextos ecológicos y sociales son interdependientes, y su entendimiento crucial para resolver problemas ambientales y manejar los socio-ecosistemas.

En América Latina, las áreas de investigación que confluyen en las ciencias ambientales han experimentado un auge considerable a la par del desarrollo de dependencias de gobierno, organizaciones no gubernamentales y centros de investigación dedicados a la conservación de los recursos naturales, al ordenamiento territorial y a la solución de problemas ambientales. En el contexto nacional, la creación del Instituto Nacional de Ecología, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Comisión Nacional del Agua, entre otros, son una

muestra de que la atención de los problemas ambientales y su relación con el desarrollo de la sociedad es una prioridad para el país.

La existencia de estos proyectos institucionales genera una demanda creciente de personal para el manejo de ecosistemas y el desarrollo de programas de uso sustentable de recursos naturales. El ámbito profesional en este campo también ha crecido en los últimos años. Los cambios en la legislación ambiental obligan a particulares, empresas y gobierno a presentar estudios de impacto ambiental o reportes técnicos para el desarrollo de nuevos proyectos donde se incida directamente sobre el medio ambiente. Ante esta situación, surge la siguiente pregunta: ¿cómo se puede formar el personal que se necesita tanto para la investigación, como para la actividad profesional en el campo del manejo de ecosistemas para un desarrollo sustentable?

La problemática ambiental actual requiere de la formación de nuevos profesionales, los cuales, además de tener cualidades específicas en el ámbito académico, tengan formación en el campo del manejo de los ecosistemas, con un enfoque integral para la solución de problemas, tales como:

Degradación ambiental. El conocimiento de aspectos ecológicos, económicos y sociales permite abordar de manera integral temas tales como la conservación de especies nativas, el control de especies invasoras, el manejo de la flora y fauna silvestres, el diseño de áreas naturales protegidas, el manejo de los ecosistemas y el diseño de socio-ecosistemas sustentables. Además, permite establecer programas de restauración de áreas naturales degradadas, metodologías de remediación ambiental, y estrategias de planeación ecológica y de desarrollo social, entre otros.

Cambios culturales y pérdida del conocimiento tradicional. La existencia de un conocimiento tradicional del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en un país como México, con una gran tradición y riqueza cultural, plantea la necesidad de integrar estos conocimientos al manejo de los recursos naturales a diferentes escalas. Las transformaciones históricas de las sociedades han determinado continuamente la extinción de numerosas culturas indígenas, con la consecuente pérdida de conocimientos y tecnologías milenarias. El diseño de

nuevas estrategias de manejo de ecosistemas impone, por lo tanto, la necesidad de identificar, sistematizar, analizar y articular los conocimientos tradicionales para el manejo de los recursos naturales.

Manejo inadecuado de sistemas agropecuarios. La elaboración y ejecución de programas alternativos de manejo para sistemas agro-ecológicos sustentables, son cada vez más necesarias. Esto incluye no sólo el manejo de variedades de plantas y animales adaptados a condiciones locales, el uso de sistemas tradicionales de cultivo, prácticas de conservación de suelos y agua, o la inclusión de biotecnologías para mejorar la productividad de un sistema agropecuario, sino también el uso de control biológico de especies invasoras y plagas en los sistemas agrícolas sin perjuicio del ambiente y reduciendo el uso de agroquímicos.

Deforestación y uso de energía. Es necesaria la identificación de nuevas formas de generación y uso de energía a partir de los recursos naturales renovables que puedan propiciar un manejo sustentable y mejorar la calidad de vida de los usuarios. Asociado a esto, se podrían reducir o detener las tasas de deforestación en los principales ecosistemas del país, mucha de la cual es el resultado de corta de madera para uso como leña. Se requiere plantear alternativas científicas y sociales antes de que los procesos de degradación ambiental generados por sistemas ineficientes de uso de energía sean irreversibles. En este contexto, es necesaria la formación de profesionales que sean capaces de identificar y valorar la problemática de uso de energía y que tengan las herramientas para plantear y ejecutar alternativas ecotecnológicas.

Riesgos ambientales derivados del uso de biotecnología. El uso responsable de los productos biotecnológicos como los organismos genéticamente modificados requiere contar con criterios científicos para su liberación. Es importante conocer las contribuciones de los avances biotecnológicos para la conservación de los recursos genéticos y de la biodiversidad, así como para la restauración ecológica.

Desajustes de políticas ambientales con los requerimientos actuales de conservación, ordenamiento y restauración de los ecosistemas. Es importante integrar el conocimiento científico en la definición del conjunto de políticas que

norman el uso de los recursos naturales y el desarrollo social. Una integración adecuada de este conocimiento a la normatividad, es esencial para lograr formas eficientes de interacción entre el desarrollo humano y la conservación ambiental.

Desajustes de los modelos económicos con los requerimientos actuales de conservación, ordenamiento y restauración de los ecosistemas. En los modelos generales de desarrollo económico es importante considerar la metabolización de los productos de la actividad humana, así como incorporar el paradigma de la sustentabilidad como elemento que regule la apropiación humana de los recursos naturales.

Riesgos e impactos ambientales derivados de la industria. El análisis y prevención de los impactos ambientales de la industria sobre los ecosistemas y las poblaciones humanas que habitan en ellos, requiere de fundamentos científicos que contribuyan a incrementar la calidad de vida de la población bajo un esquema de desarrollo sustentable.

Problemática de la salud asociada a la degradación ambiental. El análisis integral de la proliferación de nuevas enfermedades y otros problemas de salud debe de incluir el entendimiento de las alteraciones del clima por contaminantes, así como la alteración de la composición y estructura de las comunidades naturales que promueven la dispersión de parásitos humanos que generan enfermedades y/o el desarrollo de epidemias.

Degradación ambiental y riesgos. Los fenómenos naturales que pueden afectar de manera catastrófica las comunidades naturales y humanas, incluyen procesos de deterioro ambiental tales como deforestación de bosques, sobre-explotación de recursos naturales, pérdida y degradación de ecosistemas, extinción de especies, entre otros, y proyectos de desarrollo humano que no contemplan el funcionamiento natural de los ecosistemas. En este contexto, el análisis de prevención de riesgos resulta un tema de gran valor en la actualidad.

Degradación ambiental y nuevas necesidades de tecnología. Se requiere el desarrollo de nuevas tecnologías en los diferentes ámbitos de la interacción sociedad-naturaleza, desde el aprovechamiento, conservación y restauración de

los recursos naturales, hasta el manejo de desechos y productos transformados por el ser humano.

## **2.2. Estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios**

La Constitución Mexicana contempla en el artículo 4º y el artículo 27 el derecho de todas las personas a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (artículo 4º), así como el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para, entre otras cosas, cuidar de su conservación y lograr el desarrollo equilibrado del país (artículo 27). Sin embargo, estos derechos no están garantizados debido al esquema de desarrollo desmedido y desigual que impera en el país. La formación de profesionistas en Ciencias Ambientales con una visión ética e interdisciplinaria, es fundamental para cumplir con tales objetivos.

El quehacer de las Ciencias Ambientales (CA) ha sido definido como la búsqueda de conocimiento nuevo, de conceptualizaciones y explicaciones en el ámbito del medio ambiente, incorporando como agente y sujeto de cambio al ser humano. Lo más característico de su accionar es la relación directa con la calidad de vida humana apoyada en la sustentabilidad del funcionamiento, a corto y largo plazo, de su base bio-geofísica sobre el planeta.

Las ciencias, tecnologías y profesiones que contribuyen a dicha meta son múltiples, y las Ciencias Ambientales constituyen la confluencia de distintos acercamientos disciplinarios al estudio y solución de problemas relacionados con la interacción hombre-ambiente. Suponiendo que cada disciplina proveerá los especialistas necesarios, el verdadero desafío de las Ciencias Ambientales está en la materialización de un enfoque interdisciplinario y con una visión de sustentabilidad en el largo plazo.

La problemática ambiental en México y en el mundo presenta los siguientes puntos nodales que deben ser enfrentados y, en su caso, resueltos en el corto plazo:

(a) Población humana, asentamientos humanos y desigualdad. Este punto tiene menos que ver con demografía que con planificación territorial y gestión ambiental dentro del marco del desarrollo sustentable. Demógrafos, antropólogos, sociólogos, urbanistas, ecólogos, botánicos, zoólogos, agrónomos, forestales, hidrobiólogos, biólogos marinos, economistas ambientales, todos y quizás algunos otros profesionales, son necesarios para planificar los asentamientos humanos en México y su adecuada distribución espacial, en equilibrio con los recursos ambientales disponibles que promuevan una repartición más equilibrada de los recursos. En una escala más reducida, es necesario considerar la calidad de vida en poblados determinados. En este caso, equipos multidisciplinarios deben estudiar la sustentabilidad en términos de calidad de vida de los procesos productivos, sus desechos y disposición, así como el tamaño óptimo de los poblados y vías de comunicación con otros poblados. Los asentamientos humanos representados por las grandes ciudades, como la Ciudad de México o Guadalajara, deberán ser analizados con profundidad y urgencia para proponer medidas que permitan su sustentabilidad en el largo plazo.

(b) Patrones geográficos y temporales de producción y consumo de energía. Geógrafos, ingenieros, físicos, politólogos, antropólogos y economistas, asesorados por ecólogos, pueden contribuir a planificar el tipo de energía que asegure el desarrollo regional y nacional, minimizando el impacto ambiental y humano. En este punto, es de particular importancia la generación y apropiación de ecotecnologías pensadas de manera local y regional para cambiar los patrones de dependencia de energías no renovables. Por otro lado, los patrones de consumo también deberán ser modificados, para lo que se requiere la intervención de profesionistas en el área de la educación, la psicología y la antropología, pues

no es suficiente la generación de alternativas amigables con el ambiente, si estas alternativas no son adoptadas concientemente por la población.

(c) Contaminación de aire, agua y suelos. Ingenieros, médicos, epidemiólogos, climatólogos, toxicólogos, agrónomos, químicos, biólogos terrestres, acuáticos y marinos, pueden enfrentar el reto de la disminución de la contaminación en los ecosistemas y sus componentes. La reducción de flujos en emisiones y efluentes, o la reducción de contaminantes en ellos, pasa desde soluciones netamente ingenieriles o ecotecnológicas como mejores filtros o tecnologías más limpias, a cambio de prácticas industriales, tales como la deposición de elementos tóxicos en suelos o el abuso de biocidas en plantaciones. Sin embargo, también se requiere de la intervención de equipos multi e interdisciplinarios de politólogos, antropólogos y economistas para generar las políticas públicas que permitan la adopción de mecanismos limpios, así como la reglamentación que imponga sanciones para hacerlas cumplir.

(d) Biodiversidad. Un tema netamente biológico en el que además de botánicos, zoólogos, ecólogos, conservacionistas y genetistas, también antropólogos, arqueólogos y sociólogos, pueden contribuir a emitir pronunciamientos sobre la lógica y medios de mantener el patrimonio nacional representado por la biodiversidad ante las presiones del desarrollo tradicional (no sustentable), así como explorar los beneficios sociales tangibles e intangibles actuales y potenciales de la biodiversidad nacional.

(e) Cambio global. Químicos atmosféricos, climatólogos, geólogos, ingenieros, hidrólogos, oceanógrafos, paleontólogos, arqueólogos, ecólogos, zoólogos, botánicos (tanto terrestres, como acuáticos), son algunos de los profesionales que debieran estar involucrados en el análisis de este proceso. Un aspecto capital de esta investigación, que debe hacer uso de toda la información retrospectiva, es la carencia de una base de datos de largo plazo que permita definir cómo se

sustancia el cambio global en el presente y cómo se diferencia de ciclos naturales prolongados.

En este sentido, las universidades tienen la responsabilidad de tomar en cuenta las necesidades emergentes del país y fomentar los campos de conocimiento que permitan resolverlas, proponiendo planes y programas de estudio basados en las evidencias científicas y acordes con la realidad social del entorno, así como en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, en el dominio del idioma inglés, y fomentando en sus estudiantes la importancia del trabajo en equipo, del pensamiento crítico y del aprendizaje autónomo durante toda la vida.

### **2.3. Situación de la docencia y la investigación en los niveles institucional y de la entidad**

Dentro de la UNAM, la formación en ciencias ambientales (o campos afines) se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias, en el nivel licenciatura (licenciaturas en Biología y Ciencias de la Tierra) y en programas de posgrado, principalmente en el Posgrado en Ciencias Biológicas, el cual posee una orientación específica en biología ambiental, así como una orientación en restauración ecológica, la cual cubre aspectos importantes en esta línea de formación académica. Dada su flexibilidad, el Posgrado en Ciencias Biomédicas también da cabida a estudiantes que se forman en las ciencias ambientales, sobre todo en el campo de la toxicología. Existe, además, la formación de alumnos en estudios sobre sustentabilidad y problemas ambientales en programas de posgrado, tales como Ciencias de la Tierra, Ingeniería Ambiental, Economía y Ciencias Políticas y Sociales.

Además, desde 2005, existe en la UNAM la Licenciatura en Ciencias Ambientales con sede en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas en el campus de Morelia, Michoacán. Este proyecto fue impulsado por el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), la Facultad de Ciencias, la

Facultad de Economía, el Instituto de Geografía y otras 12 facultades e institutos de la UNAM y del estado de Michoacán, llevadas por el compromiso de brindar la preparación académica de nuevos profesionales en ciencias ambientales.

El Centro de Investigaciones en Ecosistemas cuenta con líneas de investigación en las siguientes áreas de Ciencias Ambientales: Manejo de Ecosistemas, Macroecología, Ecología del Paisaje, Ecología Política, Servicios Ecosistémicos, Ecología Poblacional y Comunitaria de Bosques Tropicales y Templados, Comunicación Ambiental, Ecofisiología Vegetal y Animal, Ecología de las Interacciones Bióticas, Etnoecología, Economía Ecológica, Agroecología, Genética de la Conservación, Biogeoquímica, Bioenergía y Ecología de Ecosistemas. De la misma manera, el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental aborda las siguientes líneas de investigación: Cambio de Uso y Cubierta del Suelo, Planificación Territorial, Riesgo Ambiental, Sistemas de Manejo de los Recursos Ambientales, Ciudad, Región y Ambiente, Precariedad Urbana, Riesgo y Ambiente, Reestructuración Urbana Regional, Territorialidades Urbanas y Apropiación Cultural, Historia Ambiental, Poder y Territorio, así como Historia Ambiental de los Paisajes.

Los investigadores del CIEco y del CIGA participan en diversos foros académicos tanto nacionales como internacionales, así como en foros con el sector gubernamental y la sociedad civil. Tanto en el CIGA como en el CIEco existen proyectos participativos de investigación vinculados con la realidad local y estatal, que han incidido positivamente en las políticas públicas de Michoacán.

#### **2.4. Análisis de planes de estudio afines**

Incluyendo el plan de estudios de la UNAM-Morelia, existen en México nueve planes de estudio de Licenciatura en Ciencias Ambientales (Cuadro 2), ocho en instituciones públicas y uno en una institución privada. El primer programa surgió en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) en el año 2000, mientras que los más recientes son los de la Universidad Iberoamericana de Puebla (UIA) y el de Ciencias de la Tierra (con orientación en Ciencias

Ambientales) de la Facultad de Ciencias de la UNAM, creados en 2010. En promedio, los programas de Ciencias Ambientales tienen una matrícula anual de 50 alumnos. El tiempo de duración de las licenciaturas es de 8.5 semestres, seis en la LCA, UNAM-Morelia, y 10 en la Universidad de la Sierra de Juárez.

El perfil del egresado de los distintos planes está orientado a formar profesionales que puedan estudiar y ofrecer soluciones a problemas ambientales, analizando las relaciones entre factores físicos, biológicos y socio-culturales (Cuadro 2), con habilidades en investigación básica, aplicada y tecnológica. Un eje conceptual común es el de sustentabilidad. La importancia de la investigación interdisciplinaria es explícita en los planes de la UNAM. En todos los casos, éstos aspiran a incidir en el sector público, el privado y el académico, a través de consultorías y gestión, diseño y aplicación de políticas públicas, innovación tecnológica, y formación de científicos capaces de incidir en docencia e investigación.

Cada plan tiene particularidades distintivas. Por ejemplo, el de la UAEM tiene líneas terminales en Planeación Ambiental, Calidad Ambiental y Administración de Recursos. El de la Universidad Autónoma de Aguascalientes ofrece asignaturas optativas profesionalizantes orientadas a la gestión y tecnología ambiental. El de la UIA ofrece dos ramas de especialización en Tecnologías Alternativas y Desarrollo Sustentable. El de la Universidad Autónoma de Baja California ofrece, como etapa terminal, líneas en Impacto Ambiental; Auditoría y Planificación Ambiental; Energía y Medio Ambiente; Gestión de Agua y Residuos, mientras que la Universidad de la Sierra de Juárez, la Universidad Autónoma de Zacatecas y la Universidad Autónoma de Tlaxcala tienen un plan de estudios generalista, con asignaturas fundamentales y asignaturas aplicadas en los últimos semestres. La Facultad de Ciencias de la UNAM ofrece una orientación terminal en Ciencias Ambientales (de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra) y también provee una visión generalista. La LCA-UNAM en Morelia, que se ofrece actualmente, tiene un semestre final de integración que incluye las líneas de conservación, restauración ecológica, ordenamiento territorial, manejo de recursos naturales y servicios ecosistémicos. En términos generales, a diferencia de los

otros planes de estudio mencionados, las asignaturas integradoras o terminales están más orientadas a la ingeniería, a la tecnología y a la gestión ambiental.

**Cuadro 2. Licenciatura en Ciencias Ambientales  
Programas vigentes en México**

<b>Universidad</b>	<b>Título que otorga</b>	<b>Año de inicio</b>	<b>Cupo anual</b>	<b>Duración en Semestres</b>
1. Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciado en Ciencias Ambientales	2000	~ 160	10
2. Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciado en Ciencias Ambientales	2005	50	9
3. Universidad de la Sierra de Juárez	Licenciado en Ciencias Ambientales	2005	S/D	10
4. Universidad Autónoma de Tlaxcala	Licenciado en Ciencias Ambientales	2005	~ 80	9
5. Universidad Autónoma de Zacatecas	Licenciado en Ciencias Ambientales	2005	40	S/D
6. UNAM, campus Morelia	Licenciado en Ciencias Ambientales	2005	25	6
7. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas	Licenciado en Ciencias Ambientales	2007	30	S/D

Universidad	Título que otorga	Año de inicio	Cupo anual	Duración en Semestres
8. Universidad Iberoamericana de Puebla	Licenciado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable	2010	30	8
9. UNAM. Facultad de Ciencias	Licenciado en Ciencias de la Tierra con orientación en Ciencias Ambientales	2010	~ 60	8

En el ámbito internacional, el campo de estudio en CA, tanto a nivel licenciatura como de posgrado, es extenso y en crecimiento. Los programas de estudio de licenciatura de diversos países en Europa y América, contemplan, en su gran mayoría, una formación multi e interdisciplinaria, con sustento en las ciencias sociales y naturales, así como el abordaje de los problemas ambientales, ya sea proporcionando las bases para un mejor entendimiento y generación de conocimientos, o bien para el planteamiento de soluciones orientadas a partir de ámbitos técnicos, tecnológicos, de política, de manejo de recursos o de gestión de sistemas socioecológicos. El marco de referencia conceptual más común a todos los programas es el de la sustentabilidad.

La revisión de programas en Ciencias Ambientales en países sudamericanos, como el de la Universidad de Chile o el de la Universidad de Buenos Aires, en Argentina, muestra efectivamente el enfoque multi e interdisciplinario de este campo de formación, además de la presencia en ámbitos de pre-especialización enfocados principalmente al manejo de recursos, como el de recursos acuáticos, o de implementación de herramientas técnicas, como las relacionadas con el impacto ambiental. A pesar de que existen planes de estudio de licenciatura en Ciencias Ambientales en muchos de los países de la región (Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil), hay un crecimiento importante en la oferta de diplomados y programas de especialización en Ciencias Ambientales.

En el caso de los países europeos, aún cuando se encontró una gran diversidad curricular, cabe resaltar que existe cierta convergencia en diversos planes de estudio en CA, sobretodo en cuanto al mapa curricular en la formación inicial o básica. Esto puede ser debido al *Proceso de Bolonia*, nombre que se le ha dado al proyecto de armonización de sistemas educativos a los que se han sumado más de cuarenta países de la región desde 1998, a partir de la firma de la Declaración de Bolonia y del establecimiento del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Como ejemplo de uno de los planes de estudio en España, la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona, aprobada por el EEES, contempla cuatro años de lo que se denomina una formación básica y obligatoria, con asignaturas provenientes de las ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades y ciencias exactas, y con la opción de obtener una de tres posibles menciones de terminación: Gobernanza Ambiental; Análisis y Gestión Territorial; y Tecnología Ambiental. En el caso de un programa homólogo en la Universidad de Brighton, en el Reino Unido, la duración del período de formación básica es de tres años y se ofrecen opciones de pre-especialización en las áreas de Manejo Ambiental y Sustentabilidad; Riesgos Ambientales; Ecología y Conservación; Contaminación Ambiental.

Por otro lado, en los Estados Unidos de América existe un gran número de programas relacionados y que se clasifican en Ciencias Ambientales, Estudios Ambientales y Ciencias de la Sustentabilidad. Al igual que en los programas europeos, contemplan el estudio de las interacciones hombre-naturaleza a partir de la inclusión de conceptos desde las ciencias naturales, sociales, aplicadas y las humanidades, con el objetivo de comprender de forma holística la problemática ambiental y crear capacidades para solucionarla. En la revisión de algunos de los programas (Universidad Luterana del Pacífico, Universidad de Berkeley, Universidad de Denver, Universidad de Oregon), debido al sistema educativo de aquel país, se observa que los programas son más flexibles y los estudiantes parten de una formación generalista, y pueden conformar diversos ámbitos de pre-especialización. Entre las opciones de pre-especialización, existen principalmente tres tipos de enfoques: 1) orientado al análisis científico de los problemas

ambientales; 2) orientado a los cambios sociales e institucionales para la solución de los problemas ambientales, principalmente a partir de la incidencia en políticas y en la gobernanza; y 3) orientados al manejo sustentable de recursos. Cabe resaltar, por otro lado, que en general existe un mayor espacio para asignaturas de las humanidades, como por ejemplo en ética y filosofía ambiental, historia ambiental y literatura ambiental, entre otras.

Finalmente, resulta importante mencionar que en la revisión de programas en Ciencias Ambientales a nivel internacional, una de las características que destacan y que diferencian a estos programas de otros de carácter disciplinario, es la presencia formal de espacios de contacto con la realidad socio-ambiental, ya sea mediante prácticas, estancias, o asignaturas de carácter eminentemente práctico.

## **2.5. Características actuales y tendencias futuras de la formación profesional**

El perfil profesional del Licenciado en Ciencias Ambientales es innovador en México, y resulta fundamental para afrontar los retos ambientales del siglo XXI. La formación profesional de los egresados de la Licenciatura en Ciencias Ambientales está determinada por un acercamiento multidisciplinar y transversal, que ofrece las herramientas para comprender y asimilar los diferentes procesos que el ambiente incorpora.

El perfil profesional del egresado de la Licenciatura en Ciencias Ambientales ha permitido la integración de un conjunto de disciplinas científico-técnicas (biología, geología, geografía, física, química, sociología, economía, política, etc.) para dar respuesta a los nuevos retos ambientales: la aplicación de una legislación ambiental cada vez más adecuada, el surgimiento de nuevas problemáticas y realidades ambientales, la aparición de nuevas tecnologías y el florecimiento de nuevas preocupaciones y percepciones socioambientales.

Esta nueva figura profesional, se encuentra en pleno auge en relación a su incorporación en el mercado laboral. Existen tres ámbitos relevantes de la inserción de los egresados de la Licenciatura en Ciencias Ambientales en el ámbito laboral: la investigación, la gestión y la docencia. Los pronósticos

establecen que en los próximos cincuenta años, la población mundial se duplicará y con ello las necesidades humanas, lo que demandará un cambio radical en la relación de los seres humanos con el entorno natural y los recursos naturales, y un gran esfuerzo a mediano y largo plazo de toda la sociedad. Por ello, la investigación, gestión y educación ambiental son fundamentales en la construcción de una nueva perspectiva de futuro.

En este contexto, se prevé un incremento de la demanda de profesionales con formación en el área de la Naturaleza y las Ciencias Ambientales. Algunas de las áreas que tendrán una mayor demanda son:

- Investigación básica y aplicada en Ciencias Ambientales y campos afines
- Educación ambiental
- Gestión ambiental en la administración
- Gestión del medio natural
- Tecnología ambiental para industrias
- Sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente
- Consultoría y evaluación de impacto ambiental

Este abanico da una idea de la importancia y necesidad cada vez mayor de profesionales capaces de insertarse tanto en el sector público como en el privado y, por añadidura, de la necesidad de una formación de excelencia, encaminada a formar profesionales para estos nuevos perfiles que demanda el país.

## **2.6. Retos que enfrenta el plan de estudios**

Durante las últimas décadas, el estudio de los sistemas naturales o ecosistemas ha sufrido importantes cambios, tanto en términos conceptuales como metodológicos. Las ciencias ambientales, como áreas del conocimiento científico, han tenido un desarrollo significativo en todas sus líneas de investigación, lo que se refleja en la creación de nuevas disciplinas con marcos teóricos y metodológicos propios. Esta transformación sobrepasa los niveles clásicos de

estudio e incluye a todos los niveles jerárquicos de organización biológica desde el molecular, hasta el del planeta en su conjunto, así como a diferentes escalas espaciales y temporales.

Por otra parte, existe un reconocimiento explícito de la influencia de las actividades humanas sobre todos los ecosistemas del planeta. La alteración antropogénica de los ecosistemas y la explotación intensiva de los recursos naturales han propiciado numerosos problemas ambientales tales como el cambio climático, la contaminación, la pérdida y la degradación de ecosistemas naturales, la extinción de especies, y la invasión de especies exóticas, entre otros. Paralelamente, existe un reconocimiento de que la degradación de los ecosistemas tiene un reflejo directo en el deterioro de los niveles de bienestar de las sociedades humanas.

Esto ha conducido a la necesidad de considerar a las poblaciones humanas como parte de los sistemas ecológicos y a plantear una nueva unidad de análisis: el socio-ecosistema. En ella, es necesario entender la dinámica de las sociedades humanas para explicar la dinámica y la evolución de los sistemas ecológicos.

Por lo tanto, en el desarrollo de las ciencias ambientales se han conjuntado dos grandes revoluciones científicas. Una de ellas dentro del campo de la biología y las ciencias de la Tierra, la otra en el área de las ciencias sociales. En las ciencias naturales se han desarrollado nuevas teorías, conceptos, metodologías y herramientas tecnológicas que se derivan de enfoques disciplinarios, pero que al integrarse al estudio de las problemáticas propias de las ciencias ambientales, han generado nuevas preguntas y fronteras de investigación. Estas transformaciones se han planteado en varias escalas espaciales y temporales, desde lo local hasta lo global y de lo generacional a lo evolutivo. Desde las ciencias sociales, la necesidad de entender los sistemas sociales dentro de la problemática ambiental ha llevado también a la transformación de conceptos y metodologías de investigación.

De este modo, en el estudio de las ciencias ambientales se desarrollan enfoques de investigación que son interdisciplinarios, transescalares, participativos e integrales. Su objetivo es contribuir a la conservación de los ecosistemas, de los

componentes que los integran, y de los servicios que proveen para la creación de sistemas socio-ecológicos sustentables. La meta es desarrollar sistemas socio-ecológicos que garanticen la armonía entre las actividades humanas y su entorno.

Hoy en día, los graves problemas ambientales generan una preocupación que se refleja en las agendas internacionales de investigación. Estas incluyen temas tales como la conservación de la biodiversidad, el desarrollo de sistemas ecológicos sustentables, y la atención de los procesos relacionados con el cambio global. Y se extienden al establecimiento de proyectos de investigación en diferentes escalas espaciales y temporales, enlazando los avances del conocimiento científico con la solución de problemas específicos, en donde interactúen el sector académico, los manejadores de recursos naturales y los tomadores de decisiones a nivel político. Asimismo, se considera fundamental la transmisión del conocimiento científico al público en general y la contribución de los académicos para crear una nueva cultura de respeto al ambiente en la cual se entienda la relación entre los recursos y servicios ecosistémicos y el desarrollo humano.

Los grandes retos científicos en las ciencias ambientales repercuten en diferentes ámbitos de las actividades académicas, particularmente en los programas docentes y en la formación de recursos humanos. La necesidad de investigar y formar recursos humanos bajo enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios es tal, que licenciaturas disciplinarias como la biología, la agronomía, la geografía o la ingeniería no pueden cubrirla adecuadamente en sus planes curriculares. Los requerimientos educativos en las ciencias ambientales plantean la necesidad de crear licenciaturas con nuevos enfoques, capaces de integrarse a las nuevas agendas de investigación y de incorporarse a la solución de problemas ambientales a diversas escalas. Estos programas educativos deben formar profesionales que fomenten la interacción entre científicos, manejadores de recursos y quienes toman las decisiones que afectan a los socio-ecosistemas.

## **2.7. Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico que fundamenta la viabilidad y pertinencia de la creación del plan de estudios**

Como ya se ha mencionado, en México existen nueve licenciaturas en ciencias ambientales, todas las cuales surgieron de manera independiente sin que para su diseño hayan coordinado sus actividades entre ellas. Aunque comparten algunos objetivos, los perfiles y mapas curriculares son distintos. En la actualidad, existen ya vínculos e interacciones académicas (movilidad estudiantil, estancias de investigación) entre el plan vigente de la LCA y los programas de las Universidades de Baja California, Zacatecas y Tlaxcala. La actual LCA es pionera a nivel nacional, y por ser parte de la Universidad Nacional, tiene particular responsabilidad de impulsar actividades de coordinación y desarrollo académico con las otras instituciones.

La demanda de ingreso a la LCA vigente rebasa ya ampliamente la oferta. De acuerdo con la Dirección General de Administración Escolar (DGAE), la demanda del programa ha crecido exponencialmente (Figura 1). Hasta el momento, la LCA ha registrado a un total de 176 alumnos, de los cuales 12 se han dado de baja del programa (7 por incumplimiento académico y 5 por cambio de carrera). En total, 89 alumnos han terminado los créditos del programa y se han titulado 27.

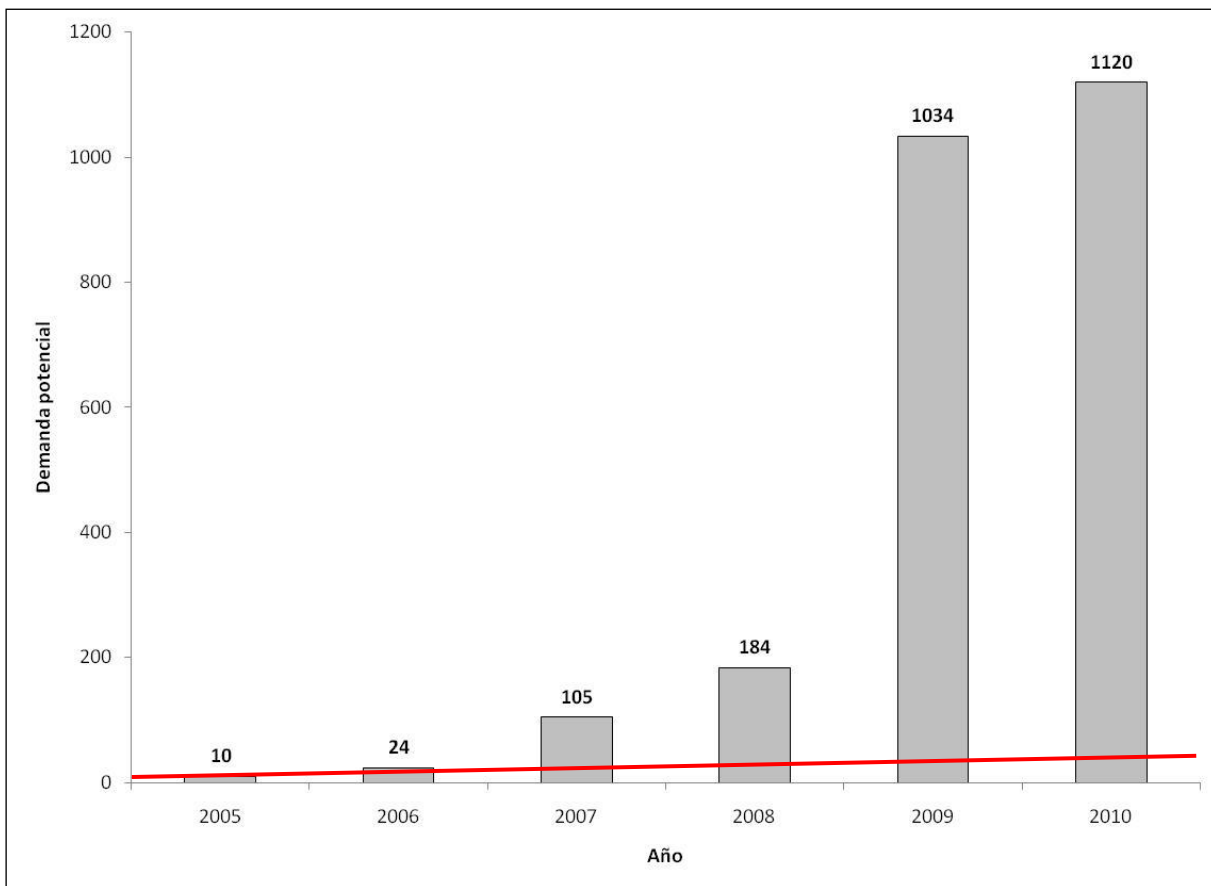


Figura 1. Demanda potencial de ingreso a la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la UNAM.  
 \*Fuente: Secretaría General, Dirección General de Administración Escolar. Reporte de ingreso a la Licenciatura en Ciencias Ambientales (2005 – 2010). La línea paralela al eje de las abscisas indica el nivel de atención de la demanda.

El proceso de creación de la LCA se ha centrado en: (1) la revisión del perfil del egresado; (2) el diagnóstico y evaluación del mapa curricular, los programas de las asignaturas, incluyendo un análisis sobre la pertinencia de sus campos de conocimiento, la secuencia de las asignaturas, la identificación de asignaturas y temas prioritarios ausentes en el plan de estudios, identificación de redundancias temáticas, entre otros; (3) el análisis de la integración de asignaturas optativas; (4) la discusión de propuestas para mejorar las prácticas de integración<sup>2</sup>; (5) la

<sup>2</sup>Propuesta pedagógica para la adquisición de conocimientos, habilidades y valores para el diseño e implementación de investigaciones interdisciplinarias.

revisión de los objetivos y procedimientos de las estancias de investigación, y (6) la revisión de los reglamentos y procedimientos administrativos.

El diagnóstico realizado permitió establecer los acuerdos, con base en los cuales se elaboró el proyecto de creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, a ser implantado en la ENES, Unidad Morelia:

a) *Modificaciones al perfil de egreso.* La discusión y propuestas sobre los cambios que son necesarios para el perfil del egresado, se centraron en tres ejes generales a los que se debe dar énfasis: los conocimientos que adquirirá el estudiante, las habilidades que desarrollará y los valores que conducirán su práctica profesional (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Propuestas para modificar el perfil del egresado de la LCA**

<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Valores</b>
Eje rector: ambiente, problemas socio-ecológicos	Investigación científica	Visión amplia
Integración	Práctica	Pensamiento crítico
Conocimientos científicos y tecnológicos de las áreas de las ciencias naturales y sociales sobre fenómenos ambientales	Capacidad de comunicar	
Conocimientos sobre sistemas complejos	Capacidad de enseñar	
	Capacidad de intervenir/incidir	
	Capacidad para plantear y desarrollar modelos y	

Conocimientos	Habilidades	Valores
	abordarlos en la práctica de la búsqueda de soluciones de problemas ambientales	
	Capacidad para asesorar y participar en la toma de decisiones sobre problemas ambientales con bases en elementos científicos y tecnológicos	
	Capacidad para desarrollar trabajo colectivo e interdisciplinario	

*b) Ajustes al mapa curricular.* A partir del diagnóstico realizado al plan vigente de la LCA, se precisaron los siguientes puntos prioritarios a considerar en el proyecto de creación del presente plan de estudios:

- Establecer un plan de estudios de 4 años de duración.
- Incluir asignaturas optativas.
- Incorporar el campo de conocimiento en Geografía.
- Dividir el plan en diferentes etapas de formación, incluyendo al menos una etapa de formación básica y una etapa de profundización.
- Definir áreas de profundización con base en los principales campos de conocimiento de la licenciatura.
- Flexibilizar el plan de estudios, con la menor cantidad de seriaciones obligatorias.

- Incorporar asignaturas relevantes para consolidar a la licenciatura (Cuadro 4).
- Fortalecer el proceso educativo a través de la formación – capacitación de los docentes en el uso de herramientas pedagógicas acordes al campo de estudio.

**Cuadro 4. Asignaturas y/o temas a incluir o consolidar en el nuevo Plan de Estudios de la LCA**

<b>Asignaturas / temas</b>
Ética ambiental
Legislación ambiental
Impacto ambiental
Introducción a las ciencias sociales
Educación y comunicación ambiental
Ecología urbana
Biodiversidad y ecosistemas de México
Cambio climático
Sistemas complejos
Investigación participativa
Geografía (humana, física)

**3. Descripción de los campos disciplinares que aborda el plan de estudios propuesto**

Los objetivos de los seis campos de conocimiento que aborda el plan de estudios de la LCA son los siguientes:

**1) Ecología:** Proveer conocimiento, herramientas teóricas y metodológicas de áreas claves de la ecología organísmica, funcional y ecosistémica para el entendimiento de la literatura científica básica y de la problemática ambiental, y para el análisis de datos e información que incluyan la conservación, el aprovechamiento y la restauración. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Fundamentos de Ecología
- Ecología de Poblaciones y Comunidades
- Hidrología y Energética del Ecosistema
- Biogeoquímica del Ecosistema

**2) Geografía:** Proveer a los alumnos las herramientas teóricas y prácticas que les permitan contribuir a la solución de problemas ambientales que tengan una expresión territorial. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Pensamiento Geográfico Ambiental
- Geografía Física
- Geografía Humana
- Cubierto y Uso del Territorio

**3) Sociedad:** Entender las raíces sociales que generan los problemas ambientales y los enfoques que proponen soluciones. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Introducción a las Ciencias Sociales
- Procesos Sociales y Políticos en el Territorio
- Naturaleza, Cultura y Sociedad
- Economía y Ambiente

**4) Métodos Analíticos:** Formar en el estudiante la capacidad para analizar sistemas socio-ambientales y desarrollar investigación científica relativa a los mismos, a través de la implementación de diversas herramientas de análisis y métodos de investigación. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Introducción a la Estadística
- Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales
- Modelación Matemática
- Modelación Estadística

**5) Investigación Acción en Ciencias Ambientales:** Proveer al alumno de herramientas que le proporcionen habilidades para realizar un trabajo de investigación, así como conocimientos y habilidades para trabajar con grupos sociales, fundamentales para el quehacer profesional en distintos contextos y ámbitos. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Introducción a las Ciencias Ambientales
- Ética Ambiental
- Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I
- Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II

**6) Tecnología:** Proveer al alumno de las herramientas teóricas y prácticas para el estudio y solución de problemas tecnológicos relacionados con el ambiente, manejo de ecosistemas y manejo integral del paisaje. Este campo está integrado por las siguientes asignaturas:

- Física y Química Ambiental
- Energía, Ambiente y Sociedad
- Tecnología y Desarrollo Sustentable
- Agricultura Ecológica

De la misma manera, se incluye al idioma Inglés como una herramienta necesaria para la actualización constante de los estudiantes.

## **4. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **4.1. Objetivo general del plan de estudios**

La Licenciatura en Ciencias Ambientales tiene como objetivo formar profesionales que contribuyan al estudio y solución de problemas ambientales, relativos al manejo de ecosistemas y manejo integral del paisaje, con un enfoque interdisciplinario, con bases sólidas en ciencias naturales y ciencias sociales que combinen el manejo de conocimientos conceptuales e instrumentales (técnicas, métodos, instrumental y de equipo), con las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para identificar, analizar y resolver problemas ambientales relativos al manejo de ecosistemas y del paisaje.

La Licenciatura en Ciencias Ambientales busca que los egresados tengan el perfil para desempeñarse adecuadamente en la vida profesional o para continuar con estudios de posgrado. Sus objetivos son: a) establecer una visión integral de los sistemas socio-ecológicos; b) formar a los estudiantes bajo un enfoque interdisciplinario, con bases sólidas en ciencias naturales y sociales, c) ofrecer conocimientos teóricos, metodológicos e instrumentales para identificar, analizar y resolver problemas ambientales, d) desarrollar las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para identificar, analizar y resolver problemas ambientales, e) proveer una base formal para continuar con estudios de posgrado en el campo de las ciencias ambientales.

### **4.2. Perfiles**

#### **4.2.1. Perfil de ingreso**

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en LCA debe mostrar:

##### *Conocimientos*

- Generales de las ciencias naturales y sociales.
- Básicos del idioma inglés.

### *Habilidades y destrezas*

- En la lectura, escritura y redacción.
- Para establecer relaciones interpersonales.
- Para desarrollar actividades de auto-aprendizaje, trabajo grupal y colaborativo.
- Para la comunicación, el trabajo en equipo, así como la capacidad de análisis y el juicio crítico.
- Para observar, retener y analizar.
- De razonamiento verbal, abstracto e independencia de juicio.

### *Actitudes y valores*

- Vocación de servicio, honestidad, respeto, responsabilidad, interés y disposición para el estudio y la investigación, así como voluntad para la superación personal.
- Interés por los problemas ambientales y disposición para participar en las actividades que contribuyan a dar soluciones adecuadas.

### **4.2.2. Perfiles intermedios**

- De las opciones técnicas en Ciencias Ambientales

Al término del primer año, el estudiante deberá haber adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes que le posibiliten una sólida plataforma para continuar con sus estudios de técnicos, dentro de los que se encuentran:

### *Conocimientos*

- Fundamentales de matemáticas, física y química ambiental, de métodos analíticos, geografía y ecología.
- Comprensión de textos técnicos escritos en el idioma inglés.

### *Habilidades y destrezas*

- Capacidad de observación, análisis, síntesis y reflexión crítica de textos académicos.
- Capacidad para evaluar problemas ambientales desde una visión interdisciplinaria.
- Capacidad para expresarse con claridad en forma oral y escrita.
- Capacidad de trabajar en equipo de manera interdisciplinaria.

#### *Actitudes y valores*

- Interés por la problemática ambiental, tanto rural como urbana.
- Disposición para contribuir a la solución de la problemática ambiental.
- Desempeñarse con ética profesional y valores.
- Disposición y capacidad para trabajar en equipo de manera interdisciplinaria.

#### Del licenciado en Ciencias Ambientales

Al término del segundo año, el estudiante deberá haber adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes que corresponden a la formación básica y le posibiliten una sólida plataforma para continuar con sus estudios de licenciatura, dentro de los que se encuentran:

#### *Conocimientos*

- Fundamentales de matemáticas, física y química ambiental.
- Básicos de métodos analíticos, geografía y ecología.
- Comprensión de textos técnicos escritos en el idioma inglés.

#### *Habilidades y destrezas*

- Capacidad de observación, análisis, síntesis y reflexión crítica de textos académicos.
- Capacidad para evaluar problemas ambientales desde una visión interdisciplinaria.

- Capacidad para expresarse con claridad en forma oral y escrita.
- Capacidad de trabajar en equipo de manera interdisciplinaria.

#### *Actitudes y valores*

- Interés por la problemática ambiental, tanto rural como urbana.
- Disposición para contribuir a la solución de la problemática ambiental.
- Desempeñarse con ética profesional y valores.
- Disposición y capacidad para trabajar en equipo de manera interdisciplinaria.

#### **4.2.3. Perfil de egreso**

##### **De las opciones técnicas:**

El egresado de la opción **Técnica en Restauración Ambiental** tendrá los siguientes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes:

##### *Conocimientos*

- Realizar evaluaciones ambientales.
- Elaboración de planes de restauración.
- Implementación de planes de restauración.
- Monitoreo de planes de restauración.
- Comprensión de textos técnicos en idioma inglés.

##### *Habilidades y destrezas*

- De diálogo con diferentes actores sociales (propietarios privados, autoridades gubernamentales, académicos, ONGs) así como técnicos de otras áreas del conocimiento.
- De liderazgo en organización para coordinar grupos de trabajo interdisciplinarios.
- Para redactar informes y proyectos de manera clara.

### *Actitudes y valores*

- Respeto de opiniones divergentes.
- Versatilidad para trabajar con diferentes actores sociales.
- Ética profesional.

**El Técnico en Manejo de Información para la Gestión Ambiental** tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

### *Conocimientos*

- Herramientas de análisis o modelado espacial.
- Para incorporarse como técnicos en proyectos reales, tanto de investigación como de consultoría, que tengan un componente de análisis y modelado espacial.

### *Habilidades y destrezas*

- Para comprender cabalmente y de manera crítica el uso de determinados análisis y modelos espaciales en la resolución de problemas ambientales particulares.
- Trabajar en grupo, donde tanto los insumos que necesite como los productos que genere son parte de una cadena de trabajo que tiene tiempos y compromisos.
- Experiencia básica necesaria durante la búsqueda de un primer trabajo.

### *Actitudes y valores*

- Respeto de opiniones divergentes.
- Versatilidad para trabajar con diferentes actores sociales.
- Ética profesional.

**El Técnico en Educación Ambiental** tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

### *Conocimientos*

- Explicar el desarrollo del campo de la educación ambiental en México y los objetivos que persigue.
- Conocer e identificar los distintos ámbitos de acción de la educación ambiental.
- Planear, diseñar e implementar estrategias, proyectos y programas de educación ambiental.

### *Habilidades y destrezas*

- Revisar críticamente estrategias, proyectos y programas de educación ambiental.
- Sistematizar y evaluar estrategias, proyectos y programas de educación ambiental.
- Elaborar materiales de apoyo para la educación ambiental.

### *Actitudes y valores*

- Comprender los contextos de vida de los beneficiarios de estrategias, proyectos y programas de educación ambiental.
- Escuchar y mostrar sensibilidad ante las necesidades de los beneficiarios de estrategias, proyectos y programas de educación ambiental.
- Establecer y cumplir compromisos que promuevan la construcción de sociedades sustentables a través del trabajo educativo.

### **Del licenciado en Ciencias Ambientales**

- El egresado de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con profundización en **Sociedad y Ambiente** tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

### *Conocimientos*

- Una visión amplia de la problemática socio-ecológica, a partir de la pluralidad de enfoques y tradiciones de pensamiento en los conocimientos obtenidos.
- El uso de un conjunto de herramientas teóricas y prácticas para comprender las complejas relaciones entre la sociedad y el ambiente.
- La recopilación, análisis y evaluación de información sobre asuntos ambientales locales, regionales y globales.

#### *Habilidades y destrezas*

- Interpretar críticamente los valores y supuestos bajo los cuales se estructuran las sociedades y sus relaciones con los ecosistemas.
- Integrar métodos y contenidos de distintas perspectivas académicas para desarrollar propuestas de solución a los complejos retos ambientales.
- Capacidad para desarrollar investigación, docencia, asesoría, vinculación y comunicación.

#### *Actitudes y valores*

- Valorar y respetar el trabajo interdisciplinario.
- Capacidad de entender las diferentes visiones y problemáticas de los actores involucrados en las problemáticas ambientales.
- Ética profesional.

El egresado de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con profundización en **Ecotecnologías**, tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

#### *Conocimientos*

- Para contribuir a la solución de problemas ambientales y la toma de decisiones mediante la planeación, implementación y evaluación de acciones con base en la integración del conocimiento generado por diversos actores y sectores sociales.
- Sobre alternativas ecotecnológicas en diferentes sectores sociales.

### *Habilidades y destrezas*

- Para identificar, analizar, evaluar y proponer tecnologías para resolver problemas socioambientales, desarrollar estrategias de manejo y planear actividades relacionadas con el ambiente, con énfasis en energía, agua, aire, suelo y en el manejo de sistemas productivos.
- Para participar en evaluaciones de impacto ambiental.
- Para hacer una especialización en temas relevantes como derecho y legislación ambiental, empresas “socialmente responsables”, desarrollo de proyectos ecotecnológicos, industria sustentable, educación, justicia ambiental, economía ambiental, política ambiental y evaluaciones de riesgo.
- Para participar activamente como tomador de decisiones en programas públicos o privados relacionados con alternativas para la generación de energía, manejo de agua y otros residuos y/o mitigar problemas de contaminación por estas fuentes.
- Para aportar elementos para entender las interacciones en el medio ambiente, factores que intervienen en su cuidado, protección y mejora.
- Integrar métodos y contenidos de distintas perspectivas académicas para desarrollar propuestas de solución a los complejos retos ambientales.

### *Actitudes y valores*

- Para entender y resolver problemas relacionados con sistemas productivos, manejo y uso de recursos naturales.
- Interactuar con profesionistas de diferentes disciplinas.
- Desarrollar su propio pensamiento lógico poniendo a prueba su capacidad de enfrentar problemas cotidianos del entorno.

El egresado de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con profundización en **Manejo de Sistemas Socioecológicos** tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

### *Conocimientos*

- Para comprender, analizar y sistematizar literatura científica y técnica en temas de ciencias ambientales tanto en sus aspectos naturales, como sociales.
- Para desarrollar proyectos con el fin de analizar e interpretar problemas ambientales y diseñar estrategias orientadas a resolver dichos problemas.
- Para contribuir a la solución de problemas ambientales y la toma de decisiones mediante la planeación, implementación y evaluación de acciones con base en la integración del conocimiento generado por diversos actores y sectores sociales.
- Manejar herramientas para el análisis ecológico, social y espacial, de los problemas ambientales.

### *Habilidades y destrezas*

- Para asesorar entidades gubernamentales y organizaciones sociales con relación al aprovechamiento, conservación y restauración de los sistemas socioecológicos, sus recursos y servicios.
- Para participar en actividades de investigación, docencia, vinculación y comunicación.
- Para integrar métodos y contenidos de distintas perspectivas académicas para desarrollar propuestas de solución a los complejos retos ambientales.

### *Actitudes y valores*

- Interactuar con profesionistas de diferentes disciplinas.
- Desarrollar su propio pensamiento lógico poniendo a prueba su capacidad de enfrentar problemas cotidianos del entorno.

#### **4.2.4. Perfil profesional**

El licenciado en Ciencias Ambientales posee los conocimientos, habilidades y actitudes para desempeñarse en el campo profesional y de investigación para el entendimiento y resolución de problemas ambientales, con una visión interdisciplinaria de los sistemas socioecológicos. Dependiendo del área de profundización elegida, el profesional en Ciencias Ambientales podrá participar en la facilitación de procesos de organización social, participación ciudadana, vinculación interinstitucional, educación y gestión ambiental; análisis territoriales para la toma de decisiones en ordenamiento ecológico, desarrollo urbano, en planes y programas de conservación y manejo sustentable de recursos naturales, así como en la propuesta e implementación de tecnologías alternativas para el uso sustentable de los recursos. También tendrá las herramientas necesarias para la planeación de políticas públicas sobre áreas naturales protegidas, planes de desarrollo urbano, ordenamientos territoriales, mitigación de cambio climático, y manejo de cuencas hídricas.

Los profesionales formados en la Licenciatura en Ciencias Ambientales podrán trabajar tanto en entidades gubernamentales relacionadas con el ambiente, en entidades académicas como centros de investigación y universidades y en organizaciones no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental.

#### **4.3. Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas**

La Licenciatura en Ciencias Ambientales tendrá una duración de cuatro años, en los cuales el estudiante cursará 55 asignaturas (36 obligatorias, 10 obligatorias por área de profundización y 9 optativas). El total de créditos para el licenciado en Ciencias Ambientales es de 348 a 394. Para el Área de Profundización en Manejo de Sistemas Socioecológicos es de 356 a 386 (dependiendo de las asignaturas optativas elegidas); para el licenciado en Ciencias Ambientales con Área de Profundización en Sociedad y Ambiente, será de 362 a 394 (dependiendo de las asignaturas optativas elegidas) y para el licenciado en Ciencias Ambientales con

Área de Profundización en Ecotecnologías, será entre 348 y 384 (dependiendo de las asignaturas optativas elegidas).

Por otra parte, las opciones técnicas tendrán una duración de un semestre adicional al término del cuarto semestre, y constarán de 30 asignaturas y 236 créditos para el caso de Técnico en Restauración Ambiental; 31 asignaturas y 239 créditos para el Técnico en Educación Ambiental, mientras que el Técnico en Manejo de Información para la Gestión Ambiental tendrá 32 asignaturas y 235 créditos.

#### **4.4. Estructura y organización del plan de estudios**

##### **4.4.1. Descripción de la organización del plan de estudios**

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales está estructurado en tres etapas de formación: la básica, la de profundización y la complementaria. La primera está constituida por asignaturas introductorias de los campos de conocimiento relacionados con las ciencias ambientales, y tiene una duración de cuatro semestres. Posteriormente, en la etapa de profundización, el estudiante elegirá un área a partir del quinto semestre. Consta de 10 asignaturas obligatorias por área de profundización, y cuatro optativas distribuidas a lo largo de tres semestres.

La etapa de formación complementaria corresponde al octavo semestre. Está constituida por asignaturas optativas o por una actividad académica de práctica profesional, ya sea en un centro de investigación, en una organización no gubernamental o en una dependencia del gobierno.

Los campos de conocimiento son seis: Ecología, Geografía, Sociedad, Métodos Analíticos, Investigación Acción en Ciencias Ambientales y Tecnología.

Las áreas de profundización contempladas en el plan de estudios son: Manejo de Sistemas Socioecológicos; Sociedad y Ambiente; Ecotecnologías. Por otro lado, al término del cuarto semestre, el estudiante puede decidir concluir su formación con una opción técnica, para lo cual deberá acreditar todas las asignaturas correspondientes a los cuatro primeros semestres de la licenciatura y, además, deberá cursar durante el quinto semestre, las asignaturas que proporcionarán la formación necesaria para adquirir las habilidades técnicas, que lo formarán en alguna de las siguientes tres opciones: Restauración Ambiental, Educación Ambiental o Manejo de Información en la Gestión Ambiental, obteniendo un Diploma de Técnico en la opción que haya seleccionado.

Si el alumno decidiera continuar sus estudios de licenciatura, tendrá la posibilidad de ingresar al tercer año, una vez cubiertos los requisitos establecidos, que consisten en acreditar el 100% de los créditos del primero y segundo años de la licenciatura así como el quinto semestre relativo a la opción técnica elegida, con un promedio general de ocho.

El alumno deberá acreditar ocho semestres de inglés a partir del nivel que obtenga en el examen de colocación, logrando un mínimo de un nivel B1, de acuerdo con el Marco Común Europeo, y además podrá optar por la lengua o lenguas que requiera su área de conocimiento, como Alemán, Francés, Italiano, entre otras.

#### **4.4.2. Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios propuesto**

La Licenciatura en Ciencias Ambientales posee características que le otorgan gran flexibilidad. A continuación se presentan los aspectos fundamentales:

- La estructura establecida posibilita su constante actualización.
- Se contemplan asignaturas que se impartirán durante todo el semestre así como asignaturas por bloques de cuatro semanas.
- A partir del tercer año de la licenciatura, el alumno deberá elegir asignaturas optativas entre las opciones que se le ofrecen, de acuerdo con

el ciclo escolar que esté estudiando, las cuales complementan su formación profesional y le brindan una guía para elegir su área de profundización. Estas asignaturas optativas fomentan la característica multidisciplinaria de la ENES, debido a que el alumno puede inscribirse en aquéllas que se ofrecen en cualquiera de las licenciaturas de la ENES, Unidad Morelia, siempre y cuando no excedan el 40% del total que señala el plan de estudios de su licenciatura, como lo establece el artículo 19 del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales.

- Al término del segundo año de la licenciatura, puede optar por obtener un Diploma de: Técnico en Restauración Ambiental, Técnico en Manejo de Información para la Gestión Ambiental o Técnico en Educación Ambiental, e insertarse en el campo laboral después de dos años y medio de estudio.
- El plan de estudios propuesto tiene un escaso número de asignaturas con seriación obligatoria.

#### 4.4.3. Seriación indicativa y/u obligatoria

La seriación obligatoria existe solamente para las asignaturas Desarrollo de Proyectos I y Desarrollo de Proyectos II. Por otro lado, se establece la seriación indicativa en la etapa de formación básica para algunas asignaturas de los diferentes campos de conocimiento.

**Tabla de seriación obligatoria**

<b>ASIGNATURA</b>	<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE</b>	<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA CONSECUENTE</b>
Desarrollo de Proyectos I	Ninguna	Desarrollo de Proyectos II
Desarrollo de Proyectos II	Desarrollo de Proyectos I	Ninguna

**Tabla de seriación indicativa**

<b>ASIGNATURA</b>	<b>SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE</b>	<b>SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE</b>
Inglés Primer Semestre	Ninguna	Inglés Segundo Semestre
Inglés Segundo Semestre	Inglés Primer Semestre	Inglés Tercer Semestre
Inglés Tercer Semestre	Inglés Segundo Semestre	Inglés Cuarto Semestre
Inglés Cuarto Semestre	Inglés Tercer Semestre	Inglés Quinto Semestre
Inglés Quinto Semestre	Inglés Cuarto Semestre	Inglés Sexto Semestre
Inglés Sexto Semestre	Inglés Quinto Semestre	Inglés Séptimo Semestre
Inglés Séptimo Semestre	Inglés Sexto Semestre	Inglés Octavo Semestre
Inglés Octavo Semestre	Inglés Séptimo Semestre	Ninguna
Introducción a la Estadística	Ninguna	Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales
Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales	Introducción a la Estadística	Modelación Matemática
Modelación Matemática	Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales	Modelación Estadística
Modelación Estadística	Modelación Matemática	Ninguna
Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I	Ninguna	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II
Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I	Ninguna
Física y Química Ambiental	Ninguna	Energía, Ambiente y Sociedad
Energía, Ambiente y Sociedad	Física y Química Ambiental	Ninguna
Gestión Ambiental del Desarrollo I	Ninguna	Gestión Ambiental del Desarrollo II
Gestión Ambiental del Desarrollo II	Gestión Ambiental del Desarrollo I	Ninguna

#### 4.4.4. Lista de asignaturas

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		DURACIÓN SEMANAS	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
<b>PRIMER SEMESTRE</b>														
	Introducción a las Ciencias Ambientales	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x
	Introducción a la Estadística	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	x	
	Fundamentos de Ecología	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x
	Pensamiento Geográfico Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x
	Introducción a las Ciencias Sociales	Curso	Obligatoria	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		x
	Física y Química Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	4	64	4	64	8	128	16	12	x	
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>														
	Ecología de Poblaciones y Comunidades	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x
	Geografía Física	Curso	Obligatoria	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x
	Ética Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x
	Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	x	
	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	Curso	Obligatoria	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		x
	Energía, Ambiente y Sociedad	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	4	64	1	16	5	80	16	9	x	
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		DURACIÓN SEMANAS	CRÉDITOS	SERIACIÓN			
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			Semana	Semestre	SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre								
<b>TERCER SEMESTRE</b>																
	Hidrología y Energética del Ecosistema	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x		
	Geografía Humana	Curso	Obligatoria	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x		
	Modelación Matemática	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	x			
	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I	Seminario	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	x			
	Naturaleza, Cultura y Sociedad	Curso	Obligatoria	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		x		
	Tecnología y Desarrollo Sustentable	Curso	Obligatoria	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		x		
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x			
<b>CUARTO SEMESTRE</b>																
	Cubierta y Uso del Territorio	Curso	Obligatoria	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x		
	Economía y Ambiente	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x		
	Modelación Estadística	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	x			
	Agricultura Ecológica	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x		
	Biogeoquímica del Ecosistema	Curso	Obligatoria	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		x		
	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II	Seminario	Obligatoria	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8	x			
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x			
<b>QUINTO SEMESTRE</b>																

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		DURACIÓN SEMANAS	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8/15	32/60	7/0	28/0	15	60	4	6 - 8		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		x
	Educación y Comunicación Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	2/4	32/64	2/0	32/0	4	64	16	6 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4- 8		x
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	
<b>SEXTO SEMESTRE</b>														
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8/15	32/60	7/0	28/0	15	60	4	6 - 8		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8/15	32/60	7/0	28/0	15	60	4	6 - 8		x
	Desarrollo de Proyectos I	Taller	Obligatoria	Práctica	0	0	4	64	4	64	16	4	x	
	Ejercicio de Integración	Taller	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	3	48	5	80	16	7		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4- 8		x

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		DURACIÓN SEMANAS	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>														
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		x
	Obligatoria por área de profundización	Seminario/Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8/15	32/60	7/0	28/0	15	60	4	6 - 8		x
	Obligatoria por área de profundización	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	2/0	32/0	2/4	32/64	4	64	16	4 - 6		x
	Desarrollo de Proyectos II	Taller	Obligatoria	Práctica	0	0	4	64	4	64	16	4	x	
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>														
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8/15/0	32/60/0	7/0/15	28/0/60	15	60	4	4 - 8		x
	Optativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	2/4	32/64	2/0	32/0	4	64	16	6 - 8		x
	Inglés	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6	x	

#### 4.4.4.1. Tabla resumen

TABLA RESUMEN							
Asignaturas							
Total de Asignaturas	Obligatorias	Obligatorias por Área de Profundización	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas
55	36	10	9	0	12	2	41
Créditos							
Total de Créditos	Obligatorias	Obligatorios por Área de Profundización	Optativos	Optativos de Elección	Teóricos	Prácticos	Teórico-Prácticos
348 -394	248	62 -74	38 -72	0	98	8	242 -288
Horas							
Total de Horas	Obligatorias	Obligatorias por Área de Profundización	Optativas	Optativas de Elección	*Teóricas	*Prácticas	
3536	2384	608	544	0	1792 - 2474	1004 - 1632	

#### 4.4.4.2 Lista de asignaturas por área de profundización

Área de profundización en Manejo de Sistemas Socioecológicos														
CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
<b>QUINTO SEMESTRE</b>														
	Impacto Ambiental	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Ecología Política	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X
	Biología de la Conservación	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X
	Herramientas de Análisis Espacial	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X
<b>SEXTO SEMESTRE</b>														
	Políticas Públicas y Legislación Ambiental	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X
	Ecología de la Restauración	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Análisis y Modelado Espacial	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	10	40	5	20	15	60	4	6		X
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>														
	Etnoecología y Patrimonio Biocultural	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Aprovechamiento de Recursos Naturales y	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X

	Servicios Ecosistémicos													
	Ecotecnología	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X

Área de profundización Sociedad y Ambiente																
CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN			
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			Semana	Semestre	SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre								
<b>QUINTO SEMESTRE</b>																
	Historia e Historiografía Ambiental	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Ecología Política	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Economía Ecológica	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Desarrollo y Sustentabilidad	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		X		
<b>SEXTO SEMESTRE</b>																
	Políticas Públicas y Legislación Ambiental	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Fundamentos de Gestión de Sistemas Socioecológicos	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Gestión Ambiental del Desarrollo I	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8	X			
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>																
	Etnoecología y Patrimonio Biocultural	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Seminario de Movimientos y Conflictos Ambientales	Seminario	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8	58	X		

	Gestión Ambiental del Desarrollo II	Curso	Obligatoria por área de profundización	Práctica	0	0	4	64	4	64	16	4	X	
--	-------------------------------------	-------	--	----------	---	---	---	----	---	----	----	---	---	--

Área de profundización de Ecotecnologías																
CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN			
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			Semana	Semestre	SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre								
<b>QUINTO SEMESTRE</b>																
	Impacto Ambiental	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Estrategias de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Energías Renovables	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X		
<b>SEXTO SEMESTRE</b>																
	Análisis de Ciclo de Vida	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Bioenergía	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Diseño y Desarrollo de Proyectos Ecotecnológicos	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>																
	Etnoecología y Patrimonio Biocultural	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6	59	X		
	Economía Ecológica	Curso	Obligatoria por área de profundización	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		

	Ecotecnología	Curso	Obligatoria por área de profundización	Práctica	0	0	4	64	4	64	16	4		X
--	---------------	-------	--	----------	---	---	---	----	---	----	----	---	--	---

#### 4.4.4.3. Lista de asignaturas optativas

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN			
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			Semana	Semestre	SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre								
	Introducción a Métodos Multivariados	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Métodos No Paramétricos	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Tratamiento de Agua	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica	Laboratorio	Optativa	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X		
	Ecología del Paisaje	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X		
	Planificación Ambiental	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X		
	Introducción a la Escritura de Textos Científicos	Curso	Optativa	Práctica	0	0	15	60	15	60	4	4		X		
	Ecología Evolutiva	Curso	Optativa	Teórica	15	0	0	0	15	60	4	8		X		
	Técnicas Selectas en Ecología Vegetal Cuantitativa	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Medios Audiovisuales y Comunicación Ambiental	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	Periodismo Ambiental	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		

	Invasiones Bióticas	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Diversidad de los Arboles Tropicales de México	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Introducción al Lenguaje "R"	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Regeneración y Restauración en Ambientes Tropicales	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Taller de Bases de Datos	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Calidad del agua	Curso	Optativa	Teórica	15	0	0	0	15	60	4	8		X
	Ecología del Suelo y Biogeoquímica	Curso	Optativa	Teórica	15	0	0	0	15	60	4	8		X
	Ecología Urbana	Curso	Optativa	Teórica	15	0	0	0	15	60	4	8		X
	Ecofisiología de Plantas	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Ecología y Conservación del Bosque Tropical Caducifolio	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X
	Biotecnología	Curso	Optativa	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X

#### 4.4.4.4. Lista de asignaturas de opciones técnicas Técnico en Restauración Ambiental

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
	Herramientas de Análisis Espacial	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	4	64	2	32	6	96	16	10		X
	Restauración Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	10	160	5	80	15	240	16	25		X

#### Técnico en Educación Ambiental

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
	Educación Ambiental: Bases Teóricas	Curso	Obligatoria	Teórica	10	80	0	0	10	80	8	20		X
	Educación Ambiental: Bases para la Práctica	Curso	Obligatoria	Práctica	0	0	10	80	10	80	8	10		X
	Educación y Comunicación Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X

### Técnico en Sistemas de Información para la Gestión Ambiental

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestre			SI	NO
					Semana	Semestre	Semana	Semestre						
	Herramientas de Análisis Espacial	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	4	64	2	32	6	96	16	10		X
	Análisis y Modelado Espacial	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	10	40	5	20	15	60	4	6		X
	Seminario Técnico Integral Manejo de Información Geográfica	Seminario	Obligatoria	Teórico-Práctica	4	64	4	64	8	128	16	12		X
	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Ambiental	Curso	Obligatoria	Teórico-Práctica	10	40	5	20	15	60	4	6		X

#### 4.4.5 Mapa curricular del plan de estudios propuesto

Primer Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Introducción a las Ciencias Ambientales	4	14	8	7	6
Introducción a la Estadística	4	58	8	7	6
Fundamentos de Ecología	4	9-12	8	7	6
Pensamiento Geográfico Ambiental	4	13-16	15	0	8
Introducción a las Ciencias Sociales	16	1-16	4	0	8
Física y Química Ambiental	16	1-16	4	4	12
Inglés	16	1-16	2	2	6

Segundo Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Ecología de Poblaciones y Comunidades	4	14	8	7	6
Geografía Física	4	58	15	0	8
Ética Ambiental	4	9-12	15	0	8
Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales	4	13-16	8	7	6
Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	16	1-16	4	0	8
Energía, Ambiente y Sociedad	16	1-16	4	1	9
Inglés	16	1-16	2	2	6

Tercer Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Hidrología y Energética del Ecosistema	4	14	8	7	6
Geografía Humana	4	58	15	0	8
Modelación Matemática	4	9-12	8	7	6
Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I	4	13-16	8	7	6
Naturaleza, Cultura y Sociedad	16	1-16	4	0	8
Tecnología y Desarrollo Sustentable	16	1-16	5	0	10
Inglés	16	1-16	2	2	6

Cuarto Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Cubiertas y Uso del Territorio	4	14	15	0	8
Economía y Ambiente	4	58	8	7	6
Modelación Estadística	4	9-12	8	7	6
Agricultura Ecológica	4	13-16	8	7	6
Biogeoquímica del Ecosistema	16	1-16	4	0	8
Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II	16	1-16	3	2	8
Inglés	16	1-16	2	2	6

Quinto Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Obligatoria por área de profundización	4	14	8/15	7/0	6/8
Obligatoria por área de profundización	4	58	15	0	8
Obligatoria por área de profundización	4	9-12	15	0	8
Optativa	4	13-16	8/15/0	7/0/15	4/8
Obligatoria por área de profundización	16	1-16	2	2	6
Educación y Comunicación Ambiental	16	1-16	3	2	8
Inglés	16	1-16	2	2	6

Sexto Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Obligatoria por área de profundización	4	14	8/15	7/0	6-8
Obligatoria por área de profundización	4	58	8	7	6
Obligatoria por área de profundización	4	9-12	8/15	5/7/0	6-8
Optativa	4	13-16	8/15/0	7/0/15	4-8
Desarrollo de Proyectos I	16	1-16	0	4	4
Ejercicio de Integración	16	1-16	2	3	7
Inglés	16	1-16	2	2	6

Séptimo Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Obligatoria por área de profundización	4	14	8	7	6
Obligatoria por área de profundización	4	58	8/15	7/0	6-8
Optativa	4	10-12	8/15/0	7/0/15	4-8
Optativa	4	13-16	8/15/0	7/0/15	4-8
Obligatoria por área de profundización	16	1-16	20	24	4-6
Desarrollo de Proyectos II	16	1-16	0	4	4
Inglés	16	1-16	2	2	6

Octavo Semestre					
Denominación de la asignatura	Número semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Optativa	4	14	8/15/0	7/0/15	4-8
Optativa	4	58	8/15/0	7/0/15	4-8
Optativa	4	10-12	8/15/0	7/0/15	4-8
Optativa	4	13-16	8/15/0	7/0/15	4-8
Optativa	16	1-16	24	20	6-8
Inglés	16	1-16	2	2	6

PENSUM ACADÉMICO	3536
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	1792 - 2474
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	1004 - 1632
TOTAL DE ASIGNATURAS	55
TOTAL DE CRÉDITOS	348 - 394

#### Campos de Conocimiento

Ecología
Geografía
Sociedad
Métodos Analíticos
Investigación Acción en Ciencias Ambientales
Tecnología
Inglés

#### Etapas de Formación

Básica
Profundización
Complementaria

#### Quinto Semestre

Opción Técnica	
Técnico en Restauración Ambiental	
Herramientas y Análisis Espacial	Restauración Ambiental
Técnico en Educación Ambiental	
Educación Ambiental: Bases Teóricas	Educación Ambiental: Bases para la Práctica
Educación y Comunicación Ambiental	
Técnico en Manejo de Información para la Gestión Ambiental	
Herramientas y Análisis Espacial	Análisis y Modelado Espacial
Seminario Técnico Integral Manejo de Información Geográfica	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Ambiental

#### ÁREAS DE PROFUNDIZACIÓN

Quinto Semestre		
Manejo de Sistemas Socioecológicos	Sociedad y Ambiente	Ecotecnologías
Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura
Impacto Ambiental	Historia e Historiografía Ambiental	Impacto Ambiental
Ecología Política	Ecología Política	Estrategias de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
Biología de la Conservación	Economía Ecológica	Energías Renovables
Herramientas de Análisis Espacial	Desarrollo y Sustentabilidad	Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías

Sexto Semestre		
Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura
Políticas Públicas y Legislación Ambiental	Políticas Públicas y Legislación Ambiental	Análisis de Ciclo de Vida
Ecología de la Restauración	Fundamentos de Gestión de Sistemas Socioecológicos	Bioenergía
Análisis y Modelado Espacial	Gestión Ambiental del Desarrollo I	Diseño y Desarrollo de Proyectos Ecotecnológicos

Séptimo Semestre		
Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura	Denominación de la asignatura
Etnoecología y Patrimonio Biocultural	Etnoecología y Patrimonio Biocultural	Etnoecología y Patrimonio Biocultural
Aprovechamiento de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos	Seminario de Movimientos y Conflictos Ambientales	Economía Ecológica
Ecotecnología	Gestión Ambiental del Desarrollo II	Ecotecnología

Actividades de Formación Complementaria		
Complementarias	Estancia	Posgrado
Optativa	Estancia Académica	Actividad Académica
Optativa		Actividad Académica
Optativa		Actividad Académica
Optativa		Actividad Académica

### Semestre 1

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Introducción a las Ciencias Ambientales	Introducción a la Estadística	Fundamentos de Ecología	Pensamiento Geográfico Ambiental
4 horas semana	Introducción a las Ciencias Sociales			
8 horas semana	Física y Química Ambiental			
4 horas semana	Inglés 1			

### Semestre 2

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Ecología de Poblaciones y Comunidades	Geografía Física	Ética Ambiental	Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales
4 horas semana	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio			
8 horas semana	Energía, Ambiente y Sociedad			
4 horas semana	Inglés 2			

### Semestre 3

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Hidrología y Energética del Ecosistemas	Geografía Humana	Modelación Matemática	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales 1
4 horas semana	Naturaleza, Cultura y Sociedad			
8 horas semana	Tecnología y Desarrollo Sustentable			
4 horas semana	Inglés 3			

### Semestre 4

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Cubiertas y Uso del Territorio	Economía y Ambiente	Modelación Estadística	Agricultura Ecológica
4 horas semana	Biogeoquímica del Ecosistema			
8 horas semana	Fundamentos de Investigación de las Ciencias Ambientales 2			
4 horas semana	Inglés 4			

+

### Semestre 5

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Optativa
4 horas semana	Obligatoria por Área de Profundización			
8 horas semana	Educación y Comunicación Ambiental			
4 horas semana	Inglés 5			

### Semestre 6

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Optativa
4 horas semana	Desarrollo de Proyectos 1			
8 horas semana	Ejercicio de Integración			
4 horas semana	Inglés 6			

### Semestre 7

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Obligatoria por Área de Profundización	Optativa
4 horas semana	Desarrollo de Proyectos 2			
8 horas semana	Optativa			
4 horas semana	Inglés 7			

### Semestre 8

	Semana 1- 4 (4 semanas)	Semana 5 - 8 (4 semanas)	Semana 9 - 12 (4 semanas)	Semana 13 -16 (4 semanas)
3 horas diarias	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa
4 horas semana	Optativa			
4 horas semana	Inglés 8			

#### 4.4.6 Tabla comparativa de las características generales de los planes de estudio vigente y propuesto

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS			
	VIGENTE		PROPUESTO	
<b>AÑO DE APROBACIÓN</b>	2005		2013	
<b>DURACIÓN (SEMESTRES)</b>	6		8	
<b>PENSUM ACADÉMICO</b>	2920		3536	
<b>TOTAL DE ASIGNATURAS</b>	30		55	
<b>Obligatorias</b>	30		34	
<b>Optativas</b>	0		9	
<b>Obligatorias por área de profundización</b>	0		12	
<b>Obligatorias de elección</b>	0		0	
<b>Optativas de elección</b>	0		0	
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	360		348 -394	
<b>ETAPAS DE FORMACIÓN</b>	1		3	
<b>CAMPOS DE CONOCIMIENTO</b>	6		6	
<b>MODALIDADES DE LAS ASIGNATURAS</b>				
<b>Seminarios</b>	X		X	
<b>Talleres</b>	X		X	
<b>Curso</b>	X		X	
<b>SERIACIÓN</b>	SI x	NO	SI x	NO
	Indicativa y obligatoria		Obligatoria	
<b>IDIOMAS</b>	<b>Comprensión ( ) Dominio ( x )</b>		<b>Comprensión ( ) Dominio ( x )</b>	
	<b>Idioma (s): Inglés</b>		<b>Idioma (s): Inglés</b>	
<b>MODALIDADES DE TITULACIÓN</b>	6		6	

## **4.5. Requisitos**

### **4.5.1. Requisitos de ingreso**

Para ingresar a la Licenciatura en Ciencias Ambientales, los estudiantes deberán haber cubierto los requisitos establecidos en los artículos 2º, 4º y 8º del Reglamento General de Inscripciones (RGI) vigente, que dicen a la letra:

Artículo 2º. Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan;
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente;
- c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Artículo 4º. Para ingresar al nivel de Licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8º de este reglamento.

De la misma manera, atendiendo a lo previsto en el artículo 7º del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales, para inscribirse por primera vez a cursar estudios profesionales en la UNAM, es necesario haber cubierto el plan de estudios del bachillerato y cumplir con lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones.

Artículo 8º. Una vez establecido el cupo para cada carrera o plantel y la oferta de ingreso establecida para el concurso de selección, los aspirantes serán seleccionados según el siguiente orden:

- a) Alumnos egresados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un máximo de

cuatro años, contados a partir de su ingreso, con un promedio mínimo de siete.

- b) Aspirantes de promedio mínimo de siete en el ciclo de bachillerato, seleccionados en el concurso correspondiente a quienes se asignará carrera y plantel, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite del cupo establecido.

En cualquier caso, se mantendrá una oferta de ingreso a egresados de bachilleratos externos a la UNAM.

Asimismo, el estudiante deberá presentarse, de manera obligatoria, a un curso de inducción al modelo educativo de la ENES, Unidad Morelia, con una duración de 40 horas.

#### **4.5.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos**

El estudiante deberá presentarse, de manera obligatoria, a un curso de inducción al modelo educativo de la ENES, Unidad Morelia, con una duración de 40 horas, en el que se llevará a cabo la introducción al nuevo modelo educativo, así como a las nuevas estrategias de aprendizaje.

#### **4.5.3. Requisitos de permanencia**

La permanencia de los alumnos está reglamentada en los artículos 22, 23 y 25 del Reglamento General de Inscripciones vigente, que a la letra dicen:

Artículo 22. Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:

- a) Cuatro años para cada uno de los ciclos del bachillerato;
- b) En el ciclo de Licenciatura, un 50% adicional a la duración del plan de estudios respectivo, y

c) En las carreras cortas, las asignaturas específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las asignaturas faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo lo dispuesto en el artículo 23.

Artículo 23. En cada ciclo de estudios, a petición expresa del alumno, el consejo técnico podrá autorizar la suspensión de los estudios hasta por un año lectivo, sin que se afecten los plazos previstos en este reglamento.

En casos excepcionales y plenamente justificados, el consejo técnico podrá ampliar dicha suspensión; en caso de una interrupción mayor de tres años, a su regreso el alumno deberá aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Artículo 25. Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados por el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente. Los alumnos, al concluir su 50% adicional que les otorga el artículo 22 del Reglamento General de Inscripciones, podrán terminar sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

En el caso que el alumno incumpla alguno de los requisitos mencionados, el Comité Académico de la Licenciatura en Ciencias Ambientales analizará el caso y podrá autorizar su permanencia con las condicionantes que estime necesarias, apegado a la normatividad de la UNAM.

#### **4.5.4. Requisitos de egreso**

Para que un alumno de la Licenciatura en Ciencias Ambientales o de la opción técnica sean considerados como egresados, deberán haber obtenido el 100% de los créditos y haber aprobado todas las asignaturas del plan de estudios.

#### **4.5.5. Requisitos de titulación**

El título que se otorgará al cumplir con los requisitos establecidos en el plan de estudios, es el de Licenciado(a) en Ciencias Ambientales.

Para obtener el título de Licenciado(a) en Ciencias Ambientales en el área de Manejo de Sistemas Socioecológicos; en el área de Sociedad y Ambiente o en el área de Ecotecnologías, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales (artículo 21), el alumno deberá, en concordancia con lo dispuesto por la Ley Reglamentaria del artículo 4o constitucional, cumplir con el Servicio Social, ajustándose a lo dispuesto en la ley mencionada y al Reglamento General de Servicio Social de la UNAM, aprobado por el H. Consejo Universitario.

Además, de acuerdo con lo que señala el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales en su artículo 22, el título profesional se expedirá, a petición del interesado, cuando éste haya cubierto todas las asignaturas del plan de estudios respectivo, realizado su servicio social y cumplido satisfactoriamente con alguna de las modalidades de titulación aprobadas por el Consejo Técnico o Comité Académico respectivo, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Exámenes.

De acuerdo con el artículo 20 (Apartado "A") del Reglamento General de Exámenes, las modalidades de titulación que podrán ser adoptadas, son las siguientes:

a) Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional. Comprenderá una tesis individual o grupal o una tesina individual, y su réplica oral, que deberá evaluarse

de manera individual. La evaluación se realizará de conformidad con los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento.

b) Titulación por actividad de investigación. Podrá elegir esta modalidad, el alumno que se incorpore al menos por un semestre a un proyecto de investigación registrado previamente para tales fines en su entidad académica. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en una tesis, en una tesina o en un artículo académico aceptado para su publicación en una revista arbitrada de acuerdo con las características que el Consejo Técnico o Comité Académico correspondiente haya determinado. En el caso de la tesis o de la tesina, la réplica oral se realizará conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento. En el caso del artículo académico, la evaluación se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.

c) Titulación por trabajo profesional. Esta modalidad podrá elegirla el alumno que durante o al término de sus estudios se incorpore al menos por un semestre a una actividad profesional. Después de concluir el período correspondiente, el alumno presentará un informe escrito que demuestre su dominio de habilidades y destrezas profesionales, avalado por escrito por un responsable que esté aprobado y registrado para estos fines en su entidad académica. El Consejo Técnico o Comité Académico determinará la forma específica de evaluación de esta modalidad.

d) Titulación mediante estudios en posgrado. El alumno que elija esta opción deberá:

i. Ingresar a una especialización, maestría o doctorado impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes;

ii. Acreditar las actividades académicas del plan de estudios del posgrado, de acuerdo con los criterios y condiciones en general que el Consejo Técnico haya definido para cada programa de posgrado.

e) Titulación por ampliación y profundización de conocimientos. En esta opción, el alumno deberá haber concluido la totalidad de los créditos de su licenciatura y cada Consejo Técnico o Comité Académico determinará las características académicas que deberán cubrirse para estar en posibilidad de elegir una de las siguientes alternativas:

i. Haber concluido los créditos de la Licenciatura con un promedio mínimo de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida por la UNAM, equivalente a cuando menos el diez por ciento de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0. Dichas asignaturas se considerarán como un semestre adicional, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarias a su formación;

ii. Aprobar cursos o diplomados de educación continua impartidos por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas, especificados como modalidades de titulación en su licenciatura.

f) Titulación por servicio social. Los Consejos Técnicos o los Comités Académicos, según corresponda, determinarán los casos en los que el servicio social pueda considerarse una modalidad de titulación, para ello el alumno deberá:

i. Entregar una tesina sobre las actividades realizadas, y

ii. Ser evaluado satisfactoriamente, conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.

Con la finalidad de cumplir con esta modalidad de titulación, el Comité Académico de la Licenciatura determinará los mecanismos de movilidad estudiantil con las diferentes entidades participantes.

El resultado de cada una de las modalidades de titulación deberá otorgarse por escrito, expresándose mediante la calificación de: aprobado por unanimidad o mayoría, o suspendido. En caso de suspensión, no se podrá conceder otra evaluación antes de seis meses.

Para obtener el diploma de técnico, el alumno deberá cumplir con lo señalado en el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales y con el Reglamento General de Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, que establece lo siguiente:

Haber aprobado la totalidad de las asignaturas y prestar el servicio social durante un periodo de seis meses, cubriendo al menos 480 horas.

## **5. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **5.1. Criterios para su implantación**

Con el objetivo de que se establezcan las condiciones idóneas para que sea implantado este plan de estudios, se diseñaron estrategias que contemplan los siguientes criterios académicos y administrativos:

#### **5.1.1 Criterios académicos**

Se informará a la población estudiantil del ciclo de estudios inmediato anterior, a través de una convocatoria publicada en los principales medios locales de difusión del estado de Michoacán y de los estados circunvecinos, acerca de la nueva licenciatura. Se dará a conocer la misión, visión y modelo educativo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales a través de la página web de la ENES, Unidad Morelia, con el objetivo de que conozcan sus principales características,

así como de las ventajas que ofrece. De la misma manera, se elaborarán folletos informativos que se distribuirán entre estudiantes de bachillerato de la región. Los estudiantes que deseen inscribirse deberán cubrir los requisitos de ingreso establecidos en los artículos 2º, 4º y 8º del Reglamento General de Inscripciones (RGI) vigente, así como haber concluido el ciclo de estudios inmediato anterior en las áreas de Ciencias Biológicas y de la Salud, Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, del Área de las Ciencias Sociales, así como del Área de las Humanidades y de las Artes, dada la naturaleza interdisciplinaria de la licenciatura. El cupo inicial será de 90 alumnos divididos en tres grupos de 30. Se realizará un curso de inducción para los estudiantes que ingresen a la licenciatura, con una duración, como mínimo, de 40 horas.

La planta académica para la Licenciatura en Ciencias Ambientales, se seleccionará con base en el perfil profesiográfico establecido en los programas de cada una de las asignaturas. Los docentes deberán asistir previamente al diplomado de formación docente, con una duración mínima de 240 horas, que la propia entidad académica ofrece, el cual enfatiza las características innovadoras del plan de estudios y aborda temas tales como Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Casos, Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, entre otros.

### **5.1.2 Criterios administrativos**

Para la implantación del plan de estudios, se contará con la colaboración de personal académico del Centro de Investigaciones en Ecosistemas, investigadores y técnicos académicos, con el personal del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, investigadores y técnicos académicos, y con profesores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Todos los investigadores poseen el grado de doctor y la mayoría de los técnicos académicos, de maestría. Además se contará con diez profesores de asignatura, con especialidad, maestría o doctorado, seis de tiempo completo y seis técnicos académicos, para cubrir las necesidades académicas en la primera etapa de implantación del plan de

estudios. En la segunda etapa, se determinará el número de profesores que constituirá la planta docente, de acuerdo con las necesidades operativas.

Se contará con la figura de profesores invitados, expertos en su área, quienes participarán siguiendo un programa establecido previamente, con la impartición de temas de su dominio para fortalecer el programa educativo, ya sea de manera presencial o a través de videoconferencias, privilegiando las tecnologías de la información y la comunicación.

Por otro lado se contará con la figura de ayudante de profesor para llevar a cabo el seguimiento de los grupos y, en particular, para apoyar en la realización de prácticas de laboratorio y de campo.

Asimismo, se establecerá un programa de actualización continua tanto en el área disciplinaria como en el área educativa, para asegurar la formación del profesorado. Esta propuesta entrará en vigor el primer día del año lectivo siguiente a la fecha de aprobación del plan de estudios por el H. Consejo Universitario.

## 5.2 Tabla de transición entre el plan de estudios vigente y el propuesto

SEMESTRE	PLAN VIGENTE (2005)	PLAN PROPUESTO (2013)	SEMESTRE
2012 – I	<b>Primer</b>		2012 – I
2012 – II	<b>Segundo</b>		2012 – II
2013– I	<b>Tercer semestre</b>	<b>Primer semestre</b>	2013– I
2013 – II	<b>Cuarto semestre</b>	<b>Segundo semestre</b>	2013 - II
2014 – I	<b>Quinto semestre</b>	<b>Tercer semestre</b>	2014 – I
2014 – II	<b>Sexto semestre</b>	<b>Cuarto semestre</b>	2014 – II
2015 – I	<b>50% del tiempo adicional para la conclusión de la licenciatura en forma ordinaria.</b>	<b>Quinto semestre</b>	2015 – I
2015 – II		<b>Sexto semestre</b>	2015 – II
2016 – I		<b>Séptimo semestre</b>	2016 – I
2016 – II	<b>50% del tiempo adicional para la conclusión de la licenciatura con exámenes extraordinarios.</b>	<b>Octavo semestre</b>	2016 – II
2017 – I		<b>50% del tiempo</b>	2017 – I
2017 – II		<b>adicional para la conclusión de la licenciatura</b>	2017 – II
2018 – I	<b>Pérdida de vigencia</b>	<b>en forma ordinaria.</b>	2018 – I

	Plan 2005	
2018 – II		2018 – II
2019 – I		50% del tiempo adicional para la conclusión de la licenciatura con exámenes extraordinarios.
2019 – II		2019 – I
2020 – I		2019 – II
2020 – II		2020 – I
2021 – I		Implantación total del Plan 2013

## 6. RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos necesarios para la implantación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales consisten en la planta docente mencionada en el inciso anterior, constando de profesores-investigadores y técnicos académicos del CIEco y CIGA, académicos de la UMSNH, y de profesores de asignatura, de tiempo completo e invitados, técnicos académicos así como el personal administrativo. Para el primer año, se contratará a profesores con un perfil multidisciplinario, que se formen con la filosofía del modelo educativo de la ENES, Unidad Morelia. Se contará con las siguientes figuras docentes:

- Diez profesores de asignatura, quienes formarán parte de la planta docente de la ENES, Unidad Morelia.
- Seis profesores de tiempo completo que acudirán a las instalaciones de la entidad de forma cotidiana, y que formarán parte de la planta académica de la Escuela Nacional de Estudios Superiores.
- Profesores invitados, quienes acudirán durante el tiempo que impartan su asignatura, tiempo que varía entre dos y cinco semanas al año, o bien, impartirán su cátedra en línea, con el apoyo de un tutor presente en el aula.
- Seis técnicos académicos que formarán parte de la planta docente y participarán activamente en las asignaturas prácticas y de desarrollo de proyectos.

Los profesores que participen en la impartición de la Licenciatura en Ciencias Ambientales deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Poseer conocimientos en el área, habilidades y actitudes éticas, con un alto compromiso social.
- Poseer una formación sólida en su disciplina y dominar el contenido temático de la asignatura que impartirá.
- Pertener al área de las ciencias naturales o sociales, con especialidad, maestría o doctorado, preferentemente en el campo de conocimiento.
- Contar con una sólida conciencia universitaria encaminada a formar individuos autónomos que construyan su propio proceso de aprendizaje.
- Tener capacidad de organizar a los alumnos para trabajar en equipo.
- Poseer los conocimientos y la actitud para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a su práctica docente.
- Tener una actitud positiva, abierta a programas permanentes de formación y actualización pedagógica y disciplinaria.
- Tener la capacidad de trabajar en equipo para colaborar en proyectos interdisciplinarios.

Se requerirá, asimismo, un coordinador de la licenciatura, con personal administrativo de apoyo.

### **6.1. Infraestructura y recursos materiales**

La Licenciatura en Ciencias Ambientales en la ENES, Unidad Morelia, en su primera etapa, requerirá la siguiente infraestructura para operar:

- 2 aulas multimedia con capacidad mínima para 30 alumnos
- Aula de videoconferencias
- Aula magna

- 1 laboratorio
- 1 laboratorio de cómputo con acceso a internet e impresoras
- Servicios sanitarios
- 4 cubículos para profesores de tiempo completo
- Sala de reuniones para profesores
- Biblioteca
- Laboratorio de idiomas
- Oficinas para la coordinación

## 6.2. Tabla de convalidación

<b>TABLA DE CONVALIDACIÓN ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES DEL CIECO Y EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES DE LA ENES UNIDAD MORELIA (2013)</b>							
<b>PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE CIECO (2005)</b>				<b>PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO ENES UNIDAD MORELIA (2013)</b>			
SEM	CRÉD	CLAVE	Asignatura	Asignatura	CLAVE	CRÉD	SEM
			Sin convalidación	Introducción a las Ciencias Ambientales		6	1
3	12	0301	Estadística I	Introducción a la Estadística		6	1
1	12	0100	Fundamentos de Ecología	Fundamentos de Ecología		6	1
			Sin convalidación	Pensamiento Geográfico Ambiental		8	1
			Sin convalidación	Introducción a las Ciencias Sociales		8	1
1	12	0101	Física y Química Ambiental	Física y Química Ambiental		12	1
			Sin convalidación	Inglés		6	1
4	12	0402	Ecología de Poblaciones y	Ecología de Poblaciones y		6	2

			Comunidades	Comunidades			
			Sin convalidación	Geografía Física		8	2
			Sin convalidación	Ética Ambiental		8	2
5	12	0500	Análisis Cualitativo	Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales		6	2
4	12	0401	Dinámica Social e Instituciones	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio		8	2
2	12	0202	Energía y Medio Ambiente	Energía, Ambiente y Sociedad		9	2
			Sin convalidación	Inglés		6	2
2	12	0201	Energética e Hidrología del Ecosistema	Hidrología y Energética del Ecosistema		6	3
			Sin convalidación	Geografía Humana		8	3
			Sin convalidación	Modelación Matemática		6	3
1	12	0103	Fundamentos de Investigación Científica I	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales I		6	3
			Sin convalidación	Naturaleza, Cultura y Sociedad		8	3

			Sin convalidación	Tecnología y Desarrollo Sustentable		10	3
			Sin convalidación	Inglés		6	3
			Sin convalidación	Cubierta y Uso del Territorio		8	4
			Sin convalidación	Economía y Ambiente		6	4
4	12	0403	Estadística II	Modelación Estadística		6	4
4	12	0400	Agricultura Ecológica	Agricultura Ecológica		6	4
3	12	0300	Biogeoquímica del Ecosistema	Biogeoquímica del Ecosistema		8	4
2	12	0203	Fundamentos de Investigación Científica II	Fundamentos de Investigación en Ciencias Ambientales II		6	4
			Sin convalidación	Inglés		6	4
<b>ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN EN MANEJO SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS</b>							
			Sin convalidación	Educación y Comunicación Ambiental		8	5
			Sin convalidación	Impacto Ambiental		6	5
			Sin convalidación	Ecología Política		8	5

6	12	0601	Biología de la Conservación	Biología de la Conservación		8	5
3	12	0304	Herramientas de Análisis Espacial	Herramientas de Análisis Espacial		6	5
			Sin convalidación	Inglés		6	5
6	12	0604	Restauración Ecológica	Ecología de la Restauración		6	6
			Sin convalidación	Análisis Modelado Espacial y		6	6
5	12	0504	Política y Gestión Ambiental	Políticas Públicas y Legislación Ambiental		8	6
5	12	0502	Estancia de Investigación III	Desarrollo de Proyectos I		4	6
			Sin convalidación	Ejercicio de Integración		7	6
			Sin convalidación	Inglés		6	6
6	12	0600	Aprovechamiento de los Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos	Aprovechamiento de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos		6	7
3	12	0303	Evolución Cultural y Etnoecología	Etnoecología y Patrimonio Biocultural		6	7
			Sin convalidación	Ecotecnología		6	7
6	12	0602	Estancia de Investigación IV	Desarrollo de Proyectos II		4	7

			Sin convalidación	Inglés		6	7
<b>ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN EN SOCIEDAD Y AMBIENTE</b>							
			Sin convalidación	Educación y Comunicación Ambiental		8	5
			Sin convalidación	Historia e Historiografía Ambiental		8	5
2	12	0200	Economía Ecológica	Economía Ecológica		8	5
			Sin convalidación	Ecología Política		8	5
			Sin convalidación	Desarrollo y Sustentabilidad		8	5
			Sin convalidación	Inglés		6	5
5	12	0504	Política y Gestión Ambiental	Políticas Públicas y Legislación Ambiental		8	6
			Sin convalidación	Fundamentos de Gestión de Sistemas Socio Ecológicos		6	6
			Sin convalidación	Gestión Ambiental del Desarrollo I		8	6
5	12	0404	Estancia de Investigación III	Desarrollo de Proyectos I		4	6
			Sin convalidación	Ejercicio de Integración		7	6

			Sin convalidación	Inglés VI		6	6
3	12	0303	Evolución Cultural y Etnoecología	Etnoecología y Patrimonio Biocultural		6	7
			Sin convalidación	Seminario de Movimientos y Conflictos Ambientales		8	7
			Sin convalidación	Gestión Ambiental del Desarrollo II		4	7
6	12	0602	Estancia de Investigación IV	Desarrollo de Proyectos II		4	7
			Sin convalidación	Inglés		6	7
<b>ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN EN ECOTECNOLOGÍAS</b>							
			Sin convalidación	Educación y Comunicación Ambiental		8	5
			Sin convalidación	Impacto Ambiental		6	5
			Sin convalidación	Estrategias de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático		8	5
			Sin convalidación	Energías Renovables		8	5
			Sin convalidación	Evaluación de la Sustentabilidad		6	5

				de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías			
			Sin convalidación	Inglés		6	5
			Sin convalidación	Análisis de Ciclo de Vida		6	6
			Sin convalidación	Bioenergía		6	6
			Sin convalidación	Diseño y Desarrollo de Proyectos Ecotecnológicos		6	6
5	12	0502	Estancia de Investigación III	Desarrollo de Proyectos I		4	6
			Sin convalidación	Ejercicio de Integración		7	6
			Sin convalidación	Inglés		6	6
3	12	0303	Evolución Cultural y Etnoecología	Etnoecología y Patrimonio Biocultural		6	7
2	12	0200	Economía Ecológica	Economía Ecológica		8	7
			Sin convalidación	Ecotecnología		6	7
6	12	0602	Estancia de Investigación IV	Desarrollo de Proyectos II		4	7
<b>OPTATIVAS</b>							

			Sin convalidación	Introducción a Métodos Multivariados		6	5-8
			Sin convalidación	Métodos No Paramétricos		6	5-8
			Sin convalidación	Tratamiento de Agua		6	5-8
			Sin convalidación	Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica		6	5-8
			Sin convalidación	Ecología del Paisaje		6	5-8
			Sin convalidación	Planificación Ambiental		6	5-8
			Sin convalidación	Introducción a la Escritura de Textos Científicos		4	5-8
			Sin convalidación	Ecología Evolutiva		8	5-8
			Sin convalidación	Técnicas Selectas en Ecología Vegetal Cuantitativa		6	5-8
			Sin convalidación	Medios Audiovisuales y Comunicación Ambiental		6	5-8
			Sin convalidación	Periodismo		6	5-8

				Ambiental			
			Sin convalidación	Invasiones Bióticas		6	5-8
			Sin convalidación	Diversidad de los Árboles Tropicales de México		6	5-8
			Sin convalidación	Introducción al Lenguaje "R"		6	5-8
			Sin convalidación	Regeneración y Restauración en Ambientes Tropicales		6	5-8
			Sin convalidación	Taller de Bases de Datos		6	5-8
			Sin convalidación	Calidad del Agua		8	5-8
			Sin convalidación	Ecología del Suelo y Biogeoquímica		8	5-8
			Sin convalidación	Ecología Urbana		8	5-8
			Sin convalidación	Ecofisiología de Plantas		8	5-8
			Sin convalidación	Ecología y Conservación del Bosque Tropical Caducifolio		6	5-8
			Sin convalidación	Biotechnología		6	5-8

## **7. CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON INSTITUCIONES LOCALES O REGIONALES**

Actualmente participan como docentes invitados de la Licenciatura en Ciencias Ambientales vigente varios profesores–investigadores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Asimismo, se tiene una carta de intención de la Universidad Autónoma del Estado de Tlaxcala para firmar un convenio de colaboración para intercambio estudiantil. En particular se han llevado a cabo intercambios de estudiantes de otras universidades que vienen a cursar un semestre a la LCA-CIEco Morelia, con instituciones nacionales (Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Autónoma de Baja California) e internacionales (Universidad de Valladolid, Universidad Politécnica de Zurich, Universidad Técnica de Munich, Universidad Piloto de Colombia, Universidad Estatal de Campinas, Universidad Autónoma de Madrid) por medio de la Dirección General de Cooperación e Internacionalización de la UNAM. Estudiantes de la LCA también han salido a cursar un semestre a otras universidades nacionales (Universidad Autónoma de Baja California campus Ensenada) e internacionales (Universidad de Salamanca, Universidad de Boston, Universidad de California-Davis, Universidad de Alicante, Universidad de Ottawa, The School of Field Studies). Existe un proyecto de colaboración con la Universidad de Buenos Aires Argentina y con la Universidad de la República en Uruguay, que tienen licenciaturas muy parecidas.

## **8. PLAN DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO**

La Licenciatura en Ciencias Ambientales estará sujeta, de manera permanente, a un riguroso proceso de evaluación interna y externa que le posibilite cumplir con lo establecido en la Legislación Universitaria. De la misma manera, se someterá sistemáticamente a ejercicios de autoevaluación, con el propósito de que haya congruencia entre los objetivos curriculares establecidos y los resultados

obtenidos, utilizando criterios indicativos tales como adecuación, congruencia, pertinencia, viabilidad, coherencia y consistencia.

### **8.1. Examen de diagnóstico al ingreso**

Se aplicará un examen diagnóstico a los alumnos de nuevo ingreso con el apoyo de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) de la UNAM, para detectar sus conocimientos y habilidades, estilos de aprendizaje, actitudes, intereses y expectativas, y con ello desarrollar actividades propedéuticas que contribuyan a que tengan un mejor desempeño, con base en lo establecido en la Legislación Universitaria. De esta manera, se llevará a cabo la planeación de las actividades indicadas para reforzar los conocimientos o mejorar el nivel académico de aquellos estudiantes que así lo requieran. Respecto a otros factores que inciden en el desempeño de los estudiantes, se solicitará el apoyo de la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE) de la UNAM para evaluar dichos aspectos, estableciendo los indicadores acordes con esta licenciatura.

### **8.2. Examen de diagnóstico de logro de perfiles intermedios**

Los perfiles intermedios serán evaluados desde un enfoque diagnóstico, y considerarán el esquema del plan de estudios que se propone. Por medio de instrumentos de evaluación aplicados de manera continua creados para dicho fin por cada responsable o grupo de responsables de cada área de profundización – exámenes, tareas, prácticas de laboratorio de cómputo, actividades prácticas, formulación de proyectos y estudio de casos, entre otras-, será factible identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad que se llegaran a presentar y realizar los ajustes pertinentes, detectando a aquellos alumnos con alto riesgo de fracaso escolar. En este enfoque diagnóstico se aplicará un instrumento para conocer la opinión de los estudiantes y los profesores respecto a lo planteado en los programas de estudio del propio plan de estudios, contrastado con lo que ocurre en los espacios de enseñanza. El análisis de los resultados en estas etapas

intermedias les proporcionará a los responsables la posibilidad de brindar orientación a los estudiantes respecto de su progreso y, además, evaluará constantemente el plan de estudios.

### **8.3. Seguimiento de la trayectoria escolar**

Al ingreso de los alumnos a la Licenciatura en Ciencias Ambientales, se llevará a cabo un análisis de los datos proporcionados por la DGAE (promedio del bachillerato, puntaje obtenido en el concurso de selección, en su caso), con el fin de detectar factores de riesgo en los estudiantes, que pudieran influir en su desempeño a lo largo de sus estudios profesionales. De la misma manera, se realizará un análisis del avance escolar de los alumnos al término del segundo año de la licenciatura, indispensable para comprender fenómenos relacionados con el progreso escolar, el abandono y la reprobación, y permite orientar las acciones encaminadas a solucionar los problemas más frecuentes de los estudiantes.

Se solicitará apoyo a la Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM para la aplicación del Examen Médico Automatizado (EMA) a los estudiantes de primer ingreso, el cual explora los factores de riesgo que influyen en su salud. Este examen proporcionará información valiosa respecto de su estado físico y mental, y el análisis de sus resultados permitirá identificar las áreas de intervención prioritarias. Asimismo, se aplicará a los estudiantes del cuarto año de la licenciatura, lo cual permitirá contar con parámetros confiables de evaluación que apoyarán el seguimiento de la trayectoria escolar, e implementar acciones preventivas y correctivas en materia de salud. Asimismo, se les aplicará a los docentes un cuestionario para conocer su opinión sobre este tópico.

### **8.4. Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación**

A partir de la implantación del plan propuesto, se registrarán todos los resultados obtenidos de las diferentes asignaturas para que, a partir del mismo, se realicen evaluaciones en relación con los aspectos pedagógicos de aquellas asignaturas

que resulten con mayor índice de reprobación (metodología y estrategias de enseñanza empleadas, métodos de evaluación implementados, evaluación y actualización de los contenidos temáticos, entre otros). Asimismo, se plantea el llevar a cabo estudios analíticos que permitan conocer las causas de la reprobación, y realizar acciones remediales con la finalidad de mantener una alta eficiencia terminal.

### **8.5. Seguimiento del abandono escolar**

Este índice, junto con el de retención y rezago, constituye una problemática sumamente compleja, en la que intervienen factores de diversa índole (personal, familiar, social y económica), y en la que también se debe analizar el papel que desempeña la institución educativa. De ahí la importancia de planear un mecanismo eficiente de seguimiento del abandono escolar, que identifique el porcentaje de abandono por asignatura en cada ciclo escolar, haciendo énfasis en las causas del abandono más que en las cifras o porcentajes, con el propósito de aplicar medidas preventivas. Con esta finalidad, se les aplicará a los docentes un cuestionario para conocer su opinión sobre este tópico.

### **8.6. Análisis del estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios**

El plan de estudios propuesto aborda seis campos del conocimiento –Ecología, Geografía, Sociedad, Métodos Analíticos, Investigación Acción en Ciencias Ambientales y Tecnología-, de tal suerte que vincula aspectos ecológicos, geográficos, ecotecnológicos y de desarrollo humano, así con la problemática ambiental rural y urbana. Con la finalidad de llevar a cabo el análisis del estado actual y de las tendencias futuras de estos campos del conocimiento, se utilizarán formularios para aplicarse periódicamente a los profesores, con el objetivo de conocer su opinión acerca de estos temas, con base en los utilizados en las instituciones y licenciaturas afines de la UNAM.

## **8.7. Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales**

En el contexto actual, en el que las tecnologías de la información y la comunicación establecen lazos cada vez más estrechos entre las naciones y agilizan el intercambio de conocimiento, al mismo tiempo se profundizan cada vez más las desigualdades sociales, por lo que el licenciado en Ciencias Ambientales enfrenta grandes retos. Las circunstancias económicas, políticas y sociales imperantes en el país, que llevan implícito el deterioro ambiental y que se enfrentan con un mercado laboral cada vez más demandante, le exigen al licenciado en Ciencias Ambientales una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que le posibilite competir con calidad, siendo competente para resolver problemas, identificar, analizar y proponer proyectos alternativos de producción y desarrollo, evaluando su impacto tanto en las comunidades rurales, como urbanas; trabajar en equipo, tomar decisiones con autonomía y creatividad y tener un desempeño ético y responsable, respondiendo así a las exigencias del campo profesional, siempre atendiendo al compromiso social que implica su formación profesional.

## **8.8. Evaluación de la docencia, investigación y vinculación**

Los criterios de evaluación del personal académico para su ingreso, permanencia y promoción que se utilicen en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, serán los aprobados por su propio H. Consejo Técnico apegado a la Legislación Universitaria vigente.

Se propone emplear, además, otros parámetros de evaluación del desempeño docente, con el propósito de disponer de un procedimiento efectivo y continuo para evaluar el cumplimiento de los objetivos académicos, y así mejorar los procesos formativos, como el modelo basado en la opinión de los alumnos, la evaluación a través de pares, a través de portafolios, por autoevaluación, o por

logros del aprendizaje de los alumnos. Para alcanzar estos objetivos, se solicitará asesoría, capacitación y asistencia técnica a la Dirección General de Evaluación Educativa de la UNAM, en particular respecto a los rubros de evaluación del desempeño de los docentes, evaluación del aprendizaje (desarrollo y aplicación de exámenes), encuestas de opinión de alumnos y profesores, y estudios de aprobación de asignaturas. Por su parte, la evaluación de la vinculación se realizará con base en el número de convenios que se establezcan con otras universidades y con los sectores social y empresarial, y cuyo objetivo sea el desarrollo de la investigación en ciencias ambientales.

### **8.9. Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico**

La figura del personal académico en el proceso de enseñanza y aprendizaje es fundamental en el contexto universitario, motivo por el cual se propone planear, ejecutar y evaluar un programa de superación y actualización del personal docente, con el fin de determinar si las formas de enseñanza predominantes potencian la adquisición de dichas habilidades en una profesión en la que los conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes deben ser puestas en práctica desde el inicio de la formación profesional en contextos reales o simulados (adquisición de conocimientos prácticos). Además, se pretende retroalimentar el proceso de evaluación y modificación curricular de la licenciatura y dar respuesta, de manera parcial, a las necesidades de formación y actualización docente de los profesores.

Este Programa de Profesionalización de la Labor Docente tendrá, como punto de partida, una evaluación diagnóstica del perfil de los profesores, a partir de una serie de indicadores que permitan realizar anualmente el análisis puntual de sus actividades de superación y actualización disciplinaria, metodológica y pedagógica (por ejemplo, la capacitación en los nuevos modelos educativos), así como de habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas. La entidad brindará al personal académico la posibilidad de tener una interacción constante

con licenciaturas afines, enriqueciendo su formación docente y fortaleciendo la integración de la docencia con la investigación, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por ende, elevar el nivel educativo de sus estudiantes.

#### **8.10. Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura**

Para la Licenciatura en Ciencias Ambientales es fundamental contar con los recursos materiales y la infraestructura apropiada para establecer las bases de una licenciatura con un nivel de excelencia (aulas, laboratorios, departamento de lenguas, mediateca, biblioteca y sala de cómputo, entre otros, así como recursos de apoyo a la enseñanza e infraestructura de apoyo a la gestión administrativa). La infraestructura de apoyo a las actividades culturales y deportivas, fundamentales para la formación integral de los estudiantes, será proporcionada por la Escuela Nacional de Estudios Superiores.

Se propone evaluar anualmente tanto los recursos materiales como la infraestructura, por medio de un cuestionario aplicado a profesores y estudiantes, con el objetivo de conocer su opinión y tomar decisiones en cuanto a su actualización o su modificación.

#### **8.11. Seguimiento de egresados**

Con el propósito de asegurar la calidad y mantener actualizado el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales así como de los Técnicos en Restauración Ambiental, en Educación Ambiental y en Sistemas de Información para la Gestión Ambiental de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, se implantará un Programa de Seguimiento de Egresados con el apoyo de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) de la UNAM.

Este programa tomará en cuenta no sólo la opinión de los egresados, sino también de los empleadores y usuarios en las comunidades y empresas rurales en la zona de influencia de la ENES, Unidad Morelia, lo que permitirá estimar el

desempeño y la calidad de los profesionales y técnicos en ciencias ambientales. De la misma manera, permitirá evaluar la congruencia entre el perfil del egresado y el campo laboral al que se enfrentarán.

#### **8.12. Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía**

Los contenidos de los programas de las asignaturas se actualizarán en forma periódica y sistemática, cuando menos una vez al año de manera colegiada, para lo cual se procederá a analizar objetivos, contenidos temáticos, bibliografía básica y complementaria, así como sugerencias didácticas y mecanismos de evaluación. De la misma manera, se aplicarán encuestas a profesores y estudiantes con la finalidad de conocer su opinión acerca de los programas de las asignaturas, lo cual redundará en el fortalecimiento del plan de estudios.

## Anexo 1 Tabla de transición por generaciones

Año Ingreso	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Año Ingreso
2006-1	1°													2006-1
2006-2	2°													2006-2
2007-1	3°	1°												2007-1
2007-2	4°	2°												2007-2
2008-1	5°	3°	1°											2008-1
2008-2	6°	4°	2°											2008-2
2009-1	1-6°O	5°	3°	1°										2009-1
2009-2	1-6°O	6°	4°	2°										2009-2
2010-1	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°									2010-1
2010-2	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°									2010-2
2011-1	1-6°E	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°								2011-1
2011-2	1-6°E	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°								2011-2
2012-1		1-6°E	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°							2012-1
2012-2		1-6°E	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°							2012-2
2013-1			1-6°E	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°						2013-1
2013-2			1-6°E	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°						2013-2
2014-1				1-6°E	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°					2014-1
2014-2				1-6°E	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°					2014-2
2015-1					1-6°E	1-6°O	1-6°O	5°	3°	1°				2015-1
2015-2					1-6°E	1-6°E	1-6°O	6°	4°	2°				2015-2
2016-1						1-6°E	1-6°O	7°	5°	3°	1°			2016-1
2016-2						1-6°E	1-6°E	8°	6°	4°	2°			2016-2
2017-1							1-6°E	1-8°O	7°	5°	3°	1°		2017-1
2017-2							1-6°E	1-8°O	8°	6°	4°	2°		2017-2
2018-1								1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°	2018-1
2018-2								1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°	2018-2
2019-1								1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	2019-1
2019-2								1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2019-2
2020-1								1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	2020-1
2020-2								1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	2020-2
2021-1									1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	2021-1
2021-2									1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	2021-2
2022-1										1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	2022-1
2022-2										1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	2022-2
2023-1											1-8°E	1-8°E	1-8°O	2023-1
2023-2											1-8°E	1-8°E	1-8°O	2023-2
2024-1												1-8°E	1-8°E	2024-1
2024-2												1-8°E	1-8°E	2024-2
2025-1													1-8°E	2025-1
2025-2													1-8°E	2025-2

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marco Institucional de Docencia. Aprobado en Sesión de la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario el día 30 de septiembre de 2003. Publicado en la Gaceta UNAM el día 6 de octubre de 2003.

Morán, M. (2004). *Naturaleza y Medio Ambiente: Perspectivas Profesionales y de Formación*.

<http://www.educaweb.com/noticia/2004/11/08/naturaleza-medio-ambiente-perspectivas-profesionales-formacion-1114.html>

Oyama, A.K. y Castillo, A. (2005). *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica*. México, DF: Siglo XXI–UNAM.

Proyecto de Creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales. (2005). Centro de Investigaciones en Ecosistemas. UNAM Campus Morelia.

Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales. Aprobado por Consejo Universitario el día 7 de julio de 2004. Publicado en la Gaceta UNAM el día 28 de octubre de 2004.

Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio. Aprobado en Sesión Ordinaria del Consejo Universitario el día 20 de junio de 2003. Publicado en la Gaceta UNAM el día 30 de junio de 2003.

Reglamento General de Inscripciones. Aprobado en Sesión Ordinaria del Consejo Universitario el día 1o de julio de 1997. Publicado en la Gaceta UNAM el día 7 de julio 1997.

Reglamento General de Exámenes. Aprobado en Sesión Ordinaria del Consejo Universitario el día 1o de julio de 1997. Publicado en la Gaceta UNAM el día 7 de julio de 1997.

Reglamento General de Servicio Social. Aprobado en Sesión Ordinaria del Consejo Universitario el día 26 de septiembre de 1985. Publicado en la Gaceta UNAM el día 7 de octubre de 1985.

Reporte de ingreso a la Licenciatura en Ciencias Ambientales (2005–2010). Secretaría General, Dirección General de Administración Escolar.

Torrent i Bescós, L. (2004). El ambientólogo/ga: un nuevo perfil profesional para los retos medioambientales del siglo XXI.

<http://www.educaweb.com/noticia/2004/11/08/ambientologo-ga-nuevo-perfil-profesional-retos-medioambientales-siglo-xxi-1120.html>

Unidad de Apoyo a Junta de Gobierno y Consejos Académicos de Área. (2001). Marco de referencia para la elaboración, presentación y aprobación de proyectos de creación y modificación de planes de estudio de licenciatura. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Vincent, S y Foch, W. (2011). Interdisciplinary environmental education: elements of field identity and curriculum design. *Journal of Environmentas Studies and Sciences*, 1, 14-35.