



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROYECTO DE CREACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN ECOLOGÍA

RESUMEN EJECUTIVO

ENTIDAD RESPONSABLE

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MORELIA**

TÍTULO QUE SE OTORGA

Licenciado(a) en Ecología

Fecha de aprobación del Consejo Técnico: 2 de octubre de 2013

ENTIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Biología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Instituto de Ecología

Centro de Investigaciones en Ecosistemas

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DE LA PROPUESTA DE LA LICENCIATURA EN ECOLOGÍA	4
1.1 Estado actual y tendencias de las disciplinas del plan de estudios	4
1.2 Resultados del diagnóstico que fundamenta la viabilidad y pertinencia de la creación del plan de estudios	11
2. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS	17
2.1 Misión, visión y objetivos	17
2.2 Perfiles	18
Perfil de ingreso	
Perfil intermedio	
Perfil de egreso	
Perfil profesional	
2.3 Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas	23
2.4 Estructura y organización del plan de estudios	24
2.5 Mecanismos de flexibilidad	28
2.6 Mapa curricular	31
3. SÍNTESIS DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	32
3.1 Criterios académicos	32
3.2 Criterios administrativos y recursos humanos	33
3.3 Infraestructura y recursos materiales	34
3.4 Evaluación y actualización del plan de estudios	35
Participantes en la creación de la Licenciatura en Ecología	36

1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DE LA PROPUESTA DE LA LICENCIATURA EN ECOLOGÍA

El proyecto de la Licenciatura en Ecología se circunscribe dentro del Plan de Desarrollo de la ENES Unidad Morelia que, dentro de sus objetivos, plantea ofrecer licenciaturas nuevas, en temas emergentes y de pertinencia nacional. Actualmente, la ENES ofrece nueve licenciaturas en diferentes campos del conocimiento, con el apoyo de diversas entidades académicas de la UNAM y de instituciones locales.

1.1 Estado actual y tendencias de las disciplinas del plan de estudios

En la actualidad, la Ecología goza de una posición estratégica. Los organismos nacionales e internacionales que rigen las políticas públicas y que influyen en las decisiones de los gobiernos, establecen en sus declaratorias y acuerdos los diagnósticos de los impactos de las actividades humanas y las directrices para aminorar estos impactos y contribuir a la planeación, organización y sustentabilidad futura del planeta en su conjunto. Para esto se requiere, entre muchas otras cosas, de un sustento básico en términos de información ecológica de corto, mediano y largo plazos para contribuir a la solución de los problemas socio-ambientales que afectan al mundo. El calentamiento global, los desastres naturales, el crecimiento poblacional, la conservación de los bosques, el mantenimiento de la biodiversidad, la suficiencia del agua potable, la contaminación, el desarrollo y el crecimiento urbano, la producción de alimentos, el surgimiento de nuevas pandemias, entre otros, requieren de una sólida base de conocimiento ecológico para el planteamiento de soluciones.

La preocupación y la necesidad de resolver los problemas antes mencionados, han generado nuevas relaciones políticas y sociales dentro de las naciones y entre ellas. La mayoría de los problemas rebasan las fronteras políticas, por lo que se requieren nuevos pactos entre los países. Existen avances a nivel mundial sobre las bases que sustentan los nuevos tratados, producto de reuniones nacionales e internacionales en materia ambiental, ecológica y biológica. Algunos ejemplos

relevantes se mencionan a continuación: i. La Primera Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo celebrada en Noruega (1987), en donde se publica el mundialmente famoso Reporte Brundtland sobre "*Nuestro futuro común*"; ii. La "Cumbre de la Tierra" Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil (1992); iii. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992); iv. La Convención Internacional sobre la Diversidad Biológica (1992); v. La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable en Johannesburgo, Sudáfrica (2002), entre muchas otras. A nivel nacional, un avance en esta dirección es la aprobación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en 1988, la cual da una estructura a la gestión ambiental, incorporando regulaciones para el uso sustentable de los recursos naturales, la evaluación del impacto ambiental, la investigación ecológica y la educación ambiental, entre otras.

La Ecología, como rama de la ciencia, ha tenido un crecimiento muy importante en los últimos 50 años. La gran diversidad de organismos y ecosistemas que existe en el planeta ha recibido una gran atención no sólo para describirla, sino también para entender su funcionamiento. Cada año aparecen cientos de reportes científicos sobre el descubrimiento de nuevas especies, que van desde mamíferos de gran tamaño hasta milimétricos invertebrados que viven en ecosistemas poco explorados. La investigación en Ecología ha posibilitado la comprensión de los mecanismos moleculares y fisiológicos de los organismos y sus procesos de adaptación a diferentes ambientes. Se han descubierto infinidad de formas y estrategias de vida, diversos modos de interacción entre las especies y los mecanismos que permiten la coexistencia de los seres vivos en la naturaleza. El estudio de los procesos ecológicos fundamentales que rigen los ecosistemas y la importancia de la diversidad biológica para su estabilidad y mantenimiento, ha permitido comprender los procesos de los cambios locales y globales desde la distribución y riqueza de las especies en una región particular, hasta fenómenos que afectan a todo el mundo, como el cambio climático.

A pesar de los grandes avances en la investigación ecológica y biológica, aún estamos lejos de conocer la biodiversidad y todos los procesos ecológicos que

determinan la funcionalidad de los diversos ecosistemas que existen sobre la Tierra. Se estima que existen cerca de 10 millones de especies de seres vivos en nuestro planeta y de éstas, sólo se han catalogado científicamente alrededor del 15%. Estas cifras incluyen especies terrestres y marinas. El descubrimiento de nuevas especies genera nuevas preguntas sobre el papel ecológico y los mecanismos que subyacen en estas nuevas formas de vida.

La investigación en Ecología se ha beneficiado del desarrollo científico y tecnológico en otros campos del conocimiento. El desciframiento de los genomas y los transcriptomas aplicados al estudio y análisis de los caracteres fisiológicos de los organismos bajo diferentes condiciones ambientales, ha permitido entender los procesos de adaptación a nivel molecular. Esto, a su vez, ha definido el nicho ecológico de las especies, que ha sido útil para modelar y predecir el comportamiento de especies clave en diferentes escenarios regionales o globales.

El uso combinado de marcadores moleculares, magnéticos, nano-marcadores o videograbaciones de alta definición, ha permitido conocer la movilidad, la territorialidad y el comportamiento de los animales en fenómenos biológicos tan complejos como las migraciones a grandes distancias. El uso de imágenes satelitales combinadas con cámaras hiperespectrales portátiles para medir parámetros bioquímicos, fisiológicos y morfológicos de los organismos, ha contribuido a elaborar indicadores funcionales de gran utilidad como la eficiencia fotosintética y la productividad primaria, o detectar enfermedades y diferenciar especies en comunidades muy diversas. Estos son sólo algunos de los múltiples casos en donde la innovación tecnológica aplicada a problemas en Ecología, ha acelerado el entendimiento de los procesos y patrones de diversidad y funcionalidad de los sistemas naturales.

Hoy es posible estudiar cualquier tipo de organismo en los ambientes más extremos para la percepción humana, como los fondos marinos, el dosel de los árboles en una selva alta perennifolia, o interacciones desconocidas en las profundidades del

suelo de cualquier ecosistema natural. Igualmente, se pueden estudiar microorganismos como virus, bacterias y hongos, gracias a la tecnología de la microscopía en todas sus versiones. Ya no existen límites que la investigación y la innovación tecnológica no puedan superar en beneficio del conocimiento de la naturaleza.

Todo esto ha convertido a la Ecología en una de las ramas de la ciencia más activas a nivel mundial, lo que se demuestra, entre otros indicadores, con el número de artículos científicos que se publican cada año. La Ecología ha permeado otros campos del conocimiento, no sólo en las Ciencias Naturales sino también en las Ciencias Sociales y las Humanidades. No es de extrañar que, a inicios de este siglo, se haya generado la idea de una revolución en el conocimiento ecológico en muchos ámbitos académicos y sociales. A nivel mundial, han surgido nuevas disciplinas sustentadas en la sociedades científicas o redes de investigación. Hoy se reconocen disciplinas que hace unas décadas eran impensables, como las que integran a la Ecología con las Ciencias Genómicas (i.e., Ecología Genómica) o con los estudios que conceptualizan al planeta Tierra como un todo (i.e., Ecología Global). Igualmente, este proceso ocurre en la Economía, en las Ciencias Sociales y en las Humanidades (i.e., Ecología Económica, Ecología y Sociedad, o Ética Ambiental). En una revisión reciente, registramos cerca de 150 revistas científicas internacionales que publican artículos en Ecología.

En la actualidad, existen diversos foros nacionales e internacionales en donde se exponen los resultados de la investigación en Ecología. Los congresos mundiales organizados cada cuatro años por la *International Association for Ecology* (INTECOL), reúne a miles de científicos en Ecología para discutir los principales problemas en Ecología a nivel global. Los congresos anuales de la *Ecological Society of America* y la *British Ecological Society* reúnen a cientos de ecólogos, donde se exponen las nuevas tendencias de las investigaciones ecológicas. De igual manera, sociedades más especializadas reúnen periódicamente a expertos en diferentes campos de la Ecología, como *Gordon Conference*, *International Symposium of Microbial Ecology*, *World Conference on Ecological Restoration*, *International Symposium of Behavioral Ecology*,

International Symposium of Chemical Ecology, Marine Ecology Meeting, entre muchas otras.

Lamentablemente, en paralelo a estos descubrimientos científicos, la destrucción de los hábitats naturales por las actividades humanas ha llevado a la urgente necesidad de conocer el funcionamiento de los ecosistemas para poder hacer planteamientos de cómo mitigar los impactos negativos de estas actividades. No es posible proponer soluciones para restaurar un ecosistema natural alterado si no se conocen sus principios básicos de su composición y funcionamiento. Además, el conocimiento de la biodiversidad es fundamental no sólo por sus valores intrínsecos sino por su importancia económica en muchos de los casos. La biodiversidad es parte de los tesoros naturales de las naciones y su riqueza el acervo que garantiza la vida en la Tierra. Los servicios que proveen los ecosistemas naturales a los humanos son esenciales para su sobrevivencia ya que proporcionan todos los servicios de sustento, regulación y recreación que permiten su desarrollo y bienestar social.

En México, la enseñanza de la Ecología se promovió en las instituciones de educación superior sólo en los posgrados como opciones terminales de los diferentes programas de maestría y doctorado. Algunos planes y programas de estudio de licenciatura sufrieron modificaciones para incrementar el número de asignaturas relacionadas con la Ecología, y son escasas las universidades públicas que ofrecen la Licenciatura en Ecología. La mayoría de los ecólogos mexicanos han cursado una Licenciatura en Biología o en un campo afín, y posteriormente, un posgrado en Ecología, ya sea en universidades nacionales o del extranjero.

En la UNAM, el esfuerzo por formar profesionales en el campo de la Ecología se concentra en la Licenciatura de Biología en la Facultad de Ciencias, en las impartidas en las Facultades de Estudios Superiores (FES) Iztacala y Zaragoza y en la Licenciatura de Ciencias Ambientales en la ENES Unidad Morelia. Si bien estas licenciaturas cubren parcialmente el campo de conocimiento de la Ecología, lo cierto es que sólo ofrecen algunos cursos básicos dentro de sus planes y programas de estudio. En la mayoría de

los casos, los alumnos que se integran al conocimiento de los diferentes campos de la Ecología lo hacen a través de sus tesis de licenciatura y posgrado.

Por otra parte, es interesante notar el incremento en el número de licenciaturas en Ciencias Ambientales tanto en México como en el extranjero. La propia ENES Unidad Morelia cuenta con una de las primeras propuestas de un programa de Licenciatura en Ciencias Ambientales. Sin embargo, las Ciencias Ambientales no son sinónimo de Ecología. Sus ámbitos de estudio y acción son muy diferentes, aunque convergen en algunos puntos que tienen que ver con el funcionamiento de los ecosistemas y el papel de los organismos en el medio ambiente. Las Ciencias Ambientales inciden más en el estudio del deterioro de los sistemas naturales causados directamente por las actividades humanas, y sus soluciones, como la transformación de los ecosistemas naturales a centros urbanos o industriales que conlleva diversos niveles de contaminación y de degradación del medio ambiente.

Dentro de este contexto, en esta propuesta se plantea la creación de la Licenciatura en Ecología, la cual es promovida por un grupo de directores, profesores e investigadores de la UNAM de la ENES Unidad Morelia, de los institutos de Biología, Ecología y Ciencias del Mar y Limnología, y del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco). Esta propuesta se fundamenta en la necesidad de formar jóvenes con una orientación científica, con los conocimientos y las habilidades para comprender el funcionamiento de los ecosistemas naturales desde sus componentes individuales hasta la complejidad de sus interacciones, tanto entre las especies como entre estas con su medio. El entendimiento de los procesos y los mecanismos que explican el comportamiento de los organismos son básicos para cualquier tipo de aplicación, ya sea hacia la conservación, el manejo o el aprovechamiento de los recursos naturales. Áreas como la agricultura, la acuicultura, la silvicultura, la medicina, la producción de alimentos, el control de plagas y enfermedades, entre otras, se ven directamente beneficiadas con la formación de recursos humanos egresados de esta licenciatura. Este conocimiento contribuirá a comprender mejor los problemas socio-ambientales locales y globales, lo que permitirá generar las

condiciones para alcanzar un desarrollo sustentable para el bienestar de las generaciones futuras.

La Licenciatura en Ecología plantea formar jóvenes con las siguientes características:

1. Interés en la investigación científica en las distintas áreas de la Ecología.
2. Interés en continuar con un posgrado en las distintas áreas de la Ecología y campos afines.
3. Ser líderes científicos interesados en áreas emergentes de investigación en Ecología.
4. Interés en trabajar en grupos interdisciplinarios para la solución de problemas ambientales, con una formación importante en Ecología.
5. Interés en integrar grupos multidisciplinarios para el análisis y la síntesis de grandes bases de datos de información ecológica, biológica, atmosférica, climática y geológica, entre otros.
6. Con una clara conciencia social, que contribuyan a preservar los ecosistemas naturales y sus componentes y a la construcción de una sociedad sustentable para el beneficio de las generaciones futuras.
7. Con habilidades básicas de comunicación para contribuir a la creación de una conciencia social que respete los principios básicos de los derechos humanos y la convivencia con la naturaleza.
8. Con habilidades para integrarse a organizaciones de distinta índole y asumirse como líderes defensores de la naturaleza.
9. Con principios éticos que les permitan construir sus propios modelos de vida y convivir en sociedades donde los bienes comunes estarán restringidos.

1.2 Resultados del diagnóstico que fundamenta la viabilidad y pertinencia de la creación del plan de estudios

En México, el desarrollo de la investigación en Ecología se remonta a los estudios clásicos sobre la clasificación de los tipos de vegetación que iniciaron el registro de la gran riqueza de especies y la diversidad de ecosistemas de nuestro país. Desde entonces, el desarrollo de la investigación ecológica ha sido vertiginoso, cubriendo todas sus áreas y estudiando organismos en todos los ecosistemas a diferentes escalas espaciales y temporales.

En la UNAM, existen centros e institutos dedicados a la investigación ecológica. En 1988 se crea el Centro de Ecología que, posteriormente en 1996, dio origen al Instituto de Ecología. En 2003 se crea el CIEco en el Campus Morelia. Asimismo, los Institutos de Biología, de Ciencias del Mar y Limnología y las Facultades de Ciencias y la FES Iztacala, cuentan con grupos de académicos destacados en temas relacionados con la Ecología. En términos de estudios sobre la biodiversidad del país, estos institutos y facultades tienen un importante número de investigadores de muy alto nivel académico que son líderes en sus especialidades a nivel mundial. Además, en México existen varios institutos de investigación en Ecología localizados en diferentes estados del país. Dentro del sistema de los centros de investigación del CONACyT se encuentran el Instituto de Ecología A.C. (Xalapa, Veracruz), el Colegio de la Frontera Sur (San Cristóbal de las Casas, Chiapas), el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (Mérida, Yucatán) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste (La Paz, Baja California), entre otros.

Otro indicador de la madurez de la investigación ecológica en México, es la creación de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología A.C. en 2005. Hasta la fecha, se han celebrado cuatro congresos nacionales, y el número de asistentes es cada vez mayor, particularmente el de los estudiantes. En el primer congreso celebrado en la ciudad de Morelia en 2006, se reunieron cerca de 700 participantes, mientras que en los siguientes congresos realizados en Mérida, Yucatán (2008), Boca del Río, Veracruz

(2011) y Villahermosa, Tabasco (2013), el número de participantes sobrepasó los mil asistentes.

En México, existen múltiples oportunidades de cursar posgrados en Ecología. La UNAM ofrece el campo de conocimiento de Ecología dentro del Posgrado en Ciencias Biológicas y otros donde se requiere el uso o la aplicación de temas en Ecología, como las líneas de Biología Evolutiva, de Sistemática y de Manejo Integral de Ecosistemas. Cabe resaltar que el número de alumnos inscritos en el campo de Ecología es el más numeroso en la maestría en Ciencias Biológicas.

Sin embargo, la oferta educativa de licenciaturas en Ecología en México es muy limitada. Las universidades que ofrecen licenciaturas en Ecología son la Universidad Estatal de Sonora, la Universidad Juárez del Estado de Durango y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Además, la Universidad Autónoma de Guerrero imparte la Licenciatura en Ecología Marina. Los planes y programas de estudio de estas licenciaturas tienen una duración de 8 a 9 semestres y están enfocados a formar profesionales en Ecología y manejo de recursos naturales.

Por otra parte, las universidades públicas de los estados imparten la Licenciatura en Biología. En ellas, se incluye un escaso número de asignaturas en Ecología dentro de sus planes y programas de estudio y se adquiere un mayor conocimiento al realizar la tesis en un tema de Ecología o afín. Existen otras propuestas educativas donde también se incluyen asignaturas de Ecología, como las licenciaturas en Ciencias Biológicas, Biología Marina, Hidrobiología, Biología Acuícola, Biología Pesquera, Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas, Manejo de Recursos Naturales y Manejo Sustentable de Zonas Costeras. La UNAM ofrece la Licenciatura en Biología en tres planteles: Facultad de Ciencias, FES Iztacala y FES Zaragoza. También existe la Licenciatura en Ciencias Ambientales que se imparte en la ENES Unidad Morelia, con opciones en Manejo de Sistemas Socio-Ecológicos, Sociedad y Ambiente, y Ecotecnologías.

Las escasas propuestas para la formación de profesionales en Ecología, se contraponen a los grandes avances en esta disciplina. Por ello, un grupo de profesores e investigadores de la UNAM se dio a la tarea de plantear la creación de una licenciatura que ofreciera la formación necesaria para incidir en áreas de interés para la ciencia y la sociedad. Si bien este proyecto representa un reto y un gran esfuerzo por parte de los involucrados, también representa una oportunidad para formar profesionales que identifiquen problemas y propongan soluciones y, a futuro, ampliar los alcances del conocimiento en Ecología. El plan de estudios que se propone permitirá que los alumnos mantengan una gran interacción con los académicos de la UNAM de las diferentes entidades académicas que participan en esta propuesta de licenciatura.

Por la estrecha colaboración con los institutos de investigación, la Licenciatura en Ecología se suma a las licenciaturas que ya ofrece la UNAM, asociadas a los centros e institutos de investigación en los campus foráneos, como las licenciaturas en Ciencias Genómicas, en Tecnología, en Ingeniería en Energías Renovables y en Nanotecnología. Estas licenciaturas se encuentran estrechamente vinculadas con las diferentes actividades de investigación, lo cual permite que los egresados de estas licenciaturas se inscriban inmediatamente a diferentes programas de posgrado, tanto del país como del extranjero, para continuar con su formación como científicos.

El principal reto del plan de estudios de la Licenciatura en Ecología es el de formar profesionales con base en conocimientos científicos sólidos, interesados en continuar con estudios de posgrado y realizar investigación en temas relevantes en las fronteras del conocimiento. Este plan tiene un gran equilibrio entre el estudio de los avances teóricos de la Ecología y el aprendizaje para el trabajo de laboratorio y de campo. Otro reto importante que enfrenta, es que el alumno asimile los conceptos de los diferentes campos del conocimiento que forman la licenciatura, los integre y los aplique a problemas reales.

El plan de estudios está organizado para que los alumnos adopten la movilidad estudiantil como una vía para encauzar sus inquietudes y logren el fortalecimiento de sus conocimientos a través de la interacción con grupos de investigación del país y del extranjero. Eliminar las barreras personales, administrativas, familiares o institucionales que subyacen o que se crean al momento de la movilidad estudiantil y académica, es otro de los grandes retos a resolver.

Otro reto importante consiste en implementar una filosofía pedagógica innovadora, flexible, que utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación, permita el intercambio de información y la posibilidad de que los alumnos construyan su propio conocimiento, guiados por profesores capacitados, para así responder adecuadamente a este modelo educativo centrado en el estudiante. Los profesores que formen parte de esta propuesta educativa deben realizar actividades que les permitan optimizar su desempeño docente en función de algunas de las tendencias pedagógicas actuales, entre las que se encuentran:

- Motivar a los alumnos en el estudio de las ciencias como parte de su formación integral.
- Promover el uso de las tecnologías de la información y de la de la comunicación, así como la innovación tecnológica en sus actividades profesionales.
- Estimular el interés de los alumnos por conocer la naturaleza para su conservación y como parte de una sociedad sustentable.
- Impulsar el aprendizaje autónomo y continuo.
- Promover el respeto y la conveniencia del trabajo en colaboración.
- Evaluar, de forma continua y objetiva, el avance y el logro del aprendizaje del alumno.
- Guiar al estudiante en la identificación y solución de los problemas individuales y colectivos.

En este mismo contexto, un reto que enfrenta el plan de estudios que se propone, es el de ofrecer un espacio académico de excelencia, con un modelo educativo innovador y flexible, con elementos que posibiliten a los estudiantes adquirir una sólida formación que les permita ejercer su profesión con calidad. Por primera vez, se ofrecerá a nivel nacional una Licenciatura en Ecología con un amplio grupo de científicos del más alto nivel académico. Será un reto continuo el impartir con calidad los programas de cada asignatura, con una dinámica diferente durante las semanas de duración que contempla cada curso. Se busca que la atención del alumno esté concentrada para que pueda poner su máximo esfuerzo en alcanzar los objetivos, y desarrolle inquietudes que le provoquen, de manera autónoma, profundizar su conocimiento. Por otra parte, también habrá asignaturas integradoras que le permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas por bloques. El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación permitirá que los alumnos interactúen con sus pares y con profesores y especialistas de otros centros educativos o de investigación, en temas de su interés. Será un reto hacer uso constante y eficiente de estas tecnologías para ampliar su experiencia educativa.

Finalmente, uno de los principales retos de la creación de una licenciatura como la que aquí se plantea, es dar respuesta a las necesidades del país. Esto es, no es una propuesta para la región centro-occidente del país, sino que se prevé que tenga impacto nacional e internacional, particularmente para los países de América Central y América del Sur. Es importante tener conciencia de que tenemos que contribuir a construir naciones que contemplen una planeación adecuada del desarrollo social, una organización que equilibre la demanda de recursos naturales con la protección y conservación de los mismos en el largo plazo. Es muy importante demostrar a la sociedad que la Licenciatura en Ecología ofrece una alternativa educativa, en el contexto del siglo XXI, para contribuir a la formación de ciudadanos que posean una nueva visión del mundo para la construcción de una sociedad sustentable.

La viabilidad de esta propuesta se fortalece con el respaldo de los especialistas que laboran en los institutos de Biología, Ciencias del Mar y Limnología, Ecología y en

el CIEco. Igualmente, estos institutos poseen una infraestructura de laboratorios y colecciones únicas para México y el mundo, y estarán disponibles para la formación de nuevas generaciones de ecólogos.

2. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

MISIÓN

Formar profesionales críticos y analíticos con una sólida formación científica, capaces de contribuir a resolver problemas prioritarios en el área de la Ecología y áreas afines. Inculcar a los alumnos una actitud reflexiva, creativa, emprendedora y de liderazgo, que les permita trabajar con grupos interdisciplinarios en la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas naturales y sus componentes, así como de los ecosistemas transformados o creados por el ser humano.

VISIÓN

Contar con una licenciatura sólida, con bases científicas y un amplio respaldo de tecnologías innovadoras, reconocida por la alta aceptación social de sus egresados, quienes trabajarán en todos los campos en donde se requiera un manejo sustentable de la riqueza natural del país, para el bienestar humano y con un fuerte impacto en la sociedad para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

OBJETIVOS

Objetivo general

El plan de estudios de la Licenciatura en Ecología busca formar profesionales con los conocimientos, las habilidades y los valores que les permitan realizar estudios y contribuir a la solución de problemas en el área de la Ecología, que se desempeñen adecuadamente en la vida profesional y que continúen con estudios de posgrado para fortalecer su formación en la investigación científica.

Objetivos particulares

1. Ofrecer un panorama general y una visión integral de las teorías, conceptos y métodos en Ecología.

2. Ofrecer un panorama general de la riqueza natural del país a través del conocimiento de su diversidad genética, específica y ecosistémica.
3. Ofrecer los conocimientos teóricos y metodológicos con el fin de identificar, analizar y resolver problemas ecológicos en diversos niveles y escalas espaciales y temporales.
4. Ofrecer una visión crítica y precisa de la Ecología como rama de la ciencia y sus relaciones con áreas afines, como la Biología, las Ciencias Ambientales y las Ciencias de la Sustentabilidad.
5. Desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes necesarias para identificar, analizar y resolver problemas en Ecología.
6. Proveer una base formal para continuar con estudios de posgrado en el campo de la Ecología.

2.2 Perfiles

El proyecto de la Licenciatura en Ecología establece perfiles con conocimientos, habilidades y actitudes específicos en cada etapa del plan de estudios. En todas las etapas, los estudiantes y el personal académico se conducirán con base en valores como el respeto, la honestidad, la tolerancia, la imparcialidad y la incorruptibilidad.

Perfil de ingreso

El estudiante interesado en ingresar a la Licenciatura en Ecología de la ENES Unidad Morelia, debe ser egresado de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades o de otros programas de Educación Media Superior. Es conveniente que haya cursado las áreas de las Ciencias Biológicas y de la Salud o el área de conocimiento de Ciencias Experimentales. Para todos los casos, el perfil deseable incluye los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

Conocimientos básicos de:

- Física, Química, Biología, Matemáticas y de los campos disciplinarios afines.
- Herramientas de computación para el aprendizaje y la búsqueda de información.

Habilidades:

- En la lectura, escritura y redacción del idioma español.
- En la comunicación para una interacción eficiente con sus profesores y compañeros de clase.
- En la capacidad de análisis, síntesis y reflexión crítica.
- En la observación y la retención de la información.
- En el desarrollo de actividades de auto-aprendizaje y de trabajo grupal y colaborativo.
- En el uso de las matemáticas para la solución de problemas.

Actitudes:

- Vocación de servicio, honestidad, respeto, responsabilidad, interés y disposición para el estudio y la investigación, así como voluntad para la superación personal.
- Interés por las Ciencias Naturales y por profundizar en la comprensión de los fenómenos naturales.
- Disposición para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Interés para realizar actividades teóricas, experimentales y de investigación.
- Disposición para viajar y pasar largos periodos en trabajos de campo.
- Interés por resolver problemas y tolerar situaciones que se derivan de largos periodos de trabajo de campo en condiciones incómodas.
- Para discutir ideas, proponer y aceptar cambios.

Perfil intermedio

El plan de estudios de la Licenciatura en Ecología establece un perfil intermedio al término del cuarto semestre, que le permitirá cursar un mayor número de asignaturas integradoras. Al término del cuarto semestre, el alumno contará con los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

Conocimientos:

- Fundamentales de Ecología, Geología, Climatología y Suelos.
- Lectura y comprensión de textos técnicos escritos en el idioma inglés.
- Las bases matemáticas para la descripción de modelos de procesos ecológicos.
- Las metodologías básicas de laboratorio útiles en estudios ecológicos.
- Las metodologías básicas de campo útiles en estudios ecológicos.
- La diversidad de algunos grupos biológicos de México.

Habilidades:

- Capacidad de observación, análisis, síntesis y reflexión crítica.
- Uso de las matemáticas y la ecología para el planteamiento y solución de problemas.
- Dedicación al estudio.
- Capacidad para expresarse con claridad en forma oral y escrita.

Actitudes:

- Interés por las Ciencias Naturales y por profundizar el entendimiento de los fenómenos naturales.
- Disposición para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Interés para discutir ideas, proponer y aceptar cambios.

Perfil de egreso

El egresado de la Licenciatura en Ecología deberá tener los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

Conocimientos de:

- Los mecanismos y procesos ecológicos en diversos niveles de organización y escalas espaciales y temporales.
- Los procesos físicos más relevantes en términos geológicos, meteorológicos, edafológicos y geográficos que tienen relevancia en los procesos ecológicos.
- La diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas.
- La diversidad biológica de México.
- Los mecanismos de interacción de los organismos con el ambiente.

- Las bases matemáticas para la construcción de modelos de procesos ecológicos.
- Las metodologías de laboratorio útiles en estudios ecológicos.
- Las metodologías de campo útiles en estudios ecológicos.

Habilidades para:

- Manejar las diferentes técnicas de análisis de laboratorio y campo en Ecología.
- Obtener, analizar e interpretar datos relacionados en investigaciones sobre el tema de Ecología.
- Aplicar el uso de nuevas tecnologías para contribuir a la solución de problemas ecológicos.
- Colaborar en la elaboración de proyectos para la preservación y el cuidado del medio ambiente.

Actitudes:

- Interés por la ciencia de la Ecología y por profundizar el entendimiento de los fenómenos que ocurren en los ecosistemas.
- Interés por el cuidado y mantenimiento del medio ambiente.
- Disposición para trabajar en equipos multidisciplinares.
- Interés por tener una formación continua.
- Disposición para aceptar nuevas ideas.
- Respeto de opiniones divergentes.
- Disposición para trabajar en condiciones frecuentemente adversas de campo y por intervalos de tiempo largos.

Perfil profesional

El licenciado en Ecología posee los conocimientos, las habilidades, las actitudes y la visión interdisciplinaria necesarios para desempeñarse en el campo profesional y de investigación, comprendiendo y resolviendo los problemas relacionados con la Ecología y el medio ambiente. Podrá identificar los problemas en su campo y aportar soluciones, así como tomar decisiones sobre diferentes estrategias. Mostrará un conocimiento integral de los diferentes campos de la Ecología y buscará mantenerse actualizado y adquirir conocimientos nuevos. Tendrá capacidad para participar en la organización de

proyectos y de vincularse con las diferentes instituciones del sector académico. También tendrá las herramientas necesarias para la planeación de proyectos en temas ambientales como el manejo y conservación de ecosistemas diversos, la conservación de la biodiversidad y el manejo y la conservación del agua, entre otros. Manejará de manera crítica la información científica y mostrará capacidad, tanto oral como escrita, para escribir artículos científicos y realizar reportes técnicos.

Los profesionales formados en la Licenciatura en Ecología podrán trabajar en el ámbito académico, en el sector público en diferentes niveles de las entidades gubernamentales y en empresas dedicadas a los estudios ambientales.

Instituciones académicas:

- Universidades.
- Centros e institutos de investigación.

Empresas, organizaciones y entidades gubernamentales:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisiones federales en temas de áreas naturales protegidas, forestales, biodiversidad, cambio climático, agua, desastres naturales, recursos genéticos y afines.
- Secretarías estatales y municipales en temas de áreas naturales protegidas, forestales, biodiversidad, cambio climático, agua, desastres naturales, recursos genéticos, desarrollo urbano y afines.
- Empresas interesadas en promover proyectos productivos para la generación y mantenimiento de procesos productivos sustentables.

Con la aprobación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se ve favorecida la inserción de los egresados de la Licenciatura en Ecología en el sector público y privado, ya que para ejecutar las acciones de protección ambiental y desarrollo sustentable establecidos en dicha ley, se requiere de los conocimientos, habilidades y actitudes que corresponden precisamente a los egresados de esta licenciatura.

2.3 Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas

Se propone un programa académico de ocho semestres de duración, con 64 asignaturas, de las cuales 58 son obligatorias y seis son optativas, con un total de 429 créditos.

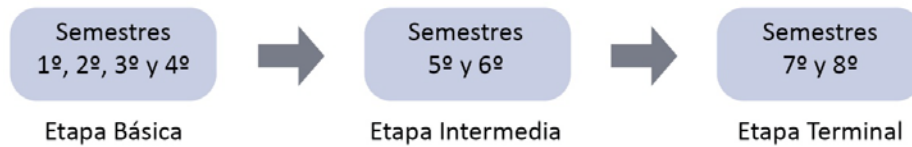
Síntesis del número de asignaturas, créditos y horas de la Licenciatura en Ecología

Total de Asignaturas	Obligatorias	Optativas	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas
64	58	6	26	12	26
Créditos					
Total de Créditos	Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Optativas	Asignaturas Teóricas	Asignaturas Prácticas	Asignaturas Teórico-Prácticas
429	389	40	152	72	205

Total de Horas	Asignaturas Obligatorias	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Asignaturas Optativas	Horas Teóricas	Horas Prácticas
4968	4520	2024	2496	448	192	256

2.4 Estructura y organización del plan de estudios

La Licenciatura en Ecología está estructurada en tres etapas de formación: la básica, la intermedia y la terminal.



Los campos de conocimiento que integran el plan de estudios son: Ecología, Biología, Matemáticas, Ciencias de la Tierra y Metodologías de Investigación. En cada semestre, se imparten asignaturas básicas de los campos mencionados anteriormente. Los conocimientos básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología se incorporan formalmente en estas asignaturas. Adicionalmente, en cada semestre se ofrecen asignaturas de laboratorio y de campo en forma de bloque, que fortalecerán la práctica científica en Ecología. Las asignaturas "Métodos de Investigación de Laboratorio I y II", "Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I y II", y "Métodos de Diseño Experimental I y II", presentan un grado de complejidad progresivo y se imparten en los primeros seis semestres. En las asignaturas "Ecología de Campo I, II, III, IV, V y VI", los alumnos iniciarán los recorridos a los principales ecosistemas del país para experimentar los grandes contrastes ambientales y ecológicos, y conozcan la gran diversidad biológica del país. Comprenderán así los procesos para la postulación de preguntas de investigación, las metodologías para la obtención de datos, los procedimientos estadísticos para su análisis, la presentación de resultados y su contrastación con el conocimiento ya establecido. Todo esto, de una manera gradual en los primeros seis semestres.

El modelo educativo es flexible, centrado en el alumno y se establece una estrecha vinculación con los laboratorios de investigación, el trabajo en equipo y la formación integral. Se propone que la figura de tutor se establezca desde el primer semestre como orientador y guía de los alumnos, tanto para familiarizarlos con la

entidad académica como para asesorarlos académicamente a lo largo de toda su licenciatura. El sistema de tutores será establecido por el H. Consejo Técnico de la ENES, Unidad Morelia, siguiendo los lineamientos del Sistema Institucional de Tutorías de la UNAM.

La **etapa de formación básica** incluye los cuatro primeros semestres de la licenciatura, en la cual los alumnos adquieren los conocimientos esenciales de todos los campos del conocimiento arriba especificados. Las asignaturas que conforman esta etapa enfatizan la importancia de comprender los conceptos fundamentales de la teoría ecológica, sus modelos y sus aplicaciones más importantes, así como los principios de la teoría evolutiva que dio origen a la vida y a la diversidad biológica. Asimismo, propician el análisis de los diversos grupos de organismos, su diversidad taxonómica, su complejidad morfológica y funcional, sus interacciones con el medio y sus relaciones filogenéticas, así como la comprensión de la importancia del medio físico, sus características y sus interacciones con los organismos vivos, su dinámica y su evolución.

También se incluyen asignaturas propias de las metodologías de laboratorio y de campo en las que los alumnos integrarán sus conocimientos teóricos con las actividades prácticas, los protocolos de laboratorio, los trabajos en colecciones científicas y las metodologías de campo propias de la investigación ecológica. La evaluación de los alumnos en estas asignaturas se realizará con base en reportes técnicos, el uso sistemático y apropiado de las bitácoras de laboratorio y las libretas de campo.

Al concluir esta etapa, los alumnos comprenderán los conceptos básicos en Ecología y su aplicación en diversos problemas, conocerán la diversidad biológica y la diversidad de ecosistemas del país (terrestres, acuáticos y marinos), manejarán protocolos básicos de laboratorio (análisis químicos y moleculares), aplicarán métodos de campo (muestreos, capturas, registros, fotos, videos, huellas) y sabrán plantearse

una pregunta de investigación, tomar datos, analizarlos estadísticamente, presentar resultados y discutirlos, tanto de forma oral como escrita.

La **etapa de formación intermedia** comprende los semestres quinto y sexto. En ella el alumno cursará asignaturas integradoras que le permitirán construir una visión amplia en temas de biodiversidad y ecología a través de asignaturas de biogeografía y evolución. Se impartirán dos asignaturas de ecología teórica en las que se incluirán los conceptos y métodos para la modelación de procesos ecológicos complejos, así como otras que fortalecerán las herramientas de análisis geográfico y de informática. En esta etapa, el alumno adquirirá las capacidades básicas para el diseño de proyectos de investigación y su implementación, tanto en el campo como en el laboratorio, principalmente a través de la asignatura "Seminario de Investigación I".

La **etapa de formación terminal** comprende los semestres séptimo y octavo. El alumno deberá haber elegido un tema de investigación al término del sexto semestre, el cual desarrollará bajo la tutoría de un investigador en los "Seminarios de Investigación II y III". Esta etapa se complementará con dos asignaturas optativas que se definirán entre el alumno y su tutor, con el aval del Comité Académico de la licenciatura.

En esta etapa, los alumnos ya han revisado la teoría ecológica, conocen la diversidad biológica, han recorrido diversos ecosistemas del país, interactuaron con los académicos que trabajan en ellos, manejan el método científico, poseen las metodologías de laboratorio y de campo y las herramientas estadísticas para el análisis de datos. Por lo tanto, se espera que integren los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura en un proyecto de investigación propio, bajo la asesoría de un tutor. Para concluir esta etapa, el alumno entregará un producto de su investigación, el cual podrá utilizar para obtener su título profesional en la modalidad de titulación de su elección.

La Licenciatura en Ecología posee una estructura congruente con el modelo educativo establecido en las demás licenciaturas de la ENES Unidad Morelia. En esta

licenciatura se establecen bloques de asignaturas y se incluye la enseñanza situada a lo largo de la formación del alumno. Se uniformiza sistemáticamente, la impartición de las asignaturas, evitando que se sobrepongan con otras en bloque, en particular aquellas asignaturas que contemplan salidas de campo y prácticas de laboratorio. Además, se enfoca directamente a la investigación científica como una filosofía de vida y una visión para abordar y contribuir a la solución de problemas que involucren algún tema ecológico.

Otro aspecto relevante es que los ecosistemas y los diversos organismos utilizados como modelos de estudio, abarcarán todo tipo de sistemas naturales. Igualmente, se analizarán sistemas naturales poco estudiados como la ecología del suelo, el dosel de los bosques o los fondos marinos. Se abordarán temas relacionados con una gran diversidad de organismos desde bacterias hasta ballenas, e incluso la riqueza de fósiles que se encuentra en el país. Finalmente, el alumno aprenderá a aplicar la teoría ecológica tanto a los sistemas naturales como a los manejados por el hombre como plantaciones forestales, campos de cultivo, pesquerías, entre otros.

Esta estructura requiere de un cuerpo docente muy amplio a lo largo de cada semestre, ya que se impartirán nueve asignaturas en promedio. Sin embargo, al estar organizada por bloques, permitirá a los docentes impartir su asignatura en un periodo más corto, seleccionar el material más relevante, aplicar un proceso de evaluación dinámico e implementar asignaturas optativas de elección en la etapa terminal de la licenciatura. Al alumno le permitirá organizar su tiempo concentrándose en asignaturas específicas a lo largo del semestre.

El alumno deberá acreditar ocho semestres de inglés a partir del nivel que obtenga en el examen de colocación, hasta alcanzar el nivel B2, de acuerdo al Marco Común Europeo. Los ocho cursos tendrán seriación indicativa y valor en créditos. Adicionalmente, los alumnos que hayan acreditado el nivel B2, tendrán la opción de continuar con cursos avanzados para alcanzar el nivel C2 de acuerdo al Marco Común

Europeo, así como cursos avanzados de escritura científica y de preparación para los exámenes requeridos en el extranjero para realizar estudios de posgrado.

2.5 Mecanismos de flexibilidad

La flexibilidad de este plan de estudios se basa en un sistema de trabajo académico ágil y en un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. Contempla asignaturas dedicadas al desarrollo de proyectos y asignaturas optativas que permitirán que el alumno elija un tema de investigación y lo desarrolle bajo la supervisión de un tutor. Estas asignaturas podrán cursarlas en cualquiera de las entidades académicas participantes en este plan de estudios o en otras que apruebe el H. Consejo Técnico de la ENES Unidad Morelia, de acuerdo con los artículos 58, 59 y 60 del Reglamento General de Estudios Universitarios. Posee una gran flexibilidad interna, ya que el modelo establecido posibilita una constante actualización en sus contenidos, la cual irá de la mano de los avances científicos. De la misma manera, ofrece apoyo administrativo a través de una estructura académico-administrativa que facilita la aplicación de una organización curricular eficiente.

Al término del sexto semestre, el alumno tendrá un panorama general de los diferentes ámbitos que constituyen a la Licenciatura en Ecología. A partir del séptimo semestre tendrá la oportunidad de elegir un tema de investigación y las asignaturas optativas correspondientes que le permitan desarrollar adecuadamente su proyecto de investigación. En los dos últimos semestres, podrá continuar profundizando en el área de investigación elegida y concluir su trabajo de investigación en cualquiera de las modalidades de titulación establecidas en este plan de estudios. De esta manera, construye un trayecto personalizado, de acuerdo con sus intereses, lo cual es fundamental en su formación profesional.

Los temas de investigación serán propuestos por los profesores de la ENES Unidad Morelia o los académicos de las entidades académicas participantes en este plan de estudios, quienes deberán de ofrecer proyectos bien definidos, tanto en la profundidad del tema como en los tiempos de su desarrollo y, en ningún caso, deberán

de exceder los tiempos establecidos en el programa. Al alumno se le evaluará semestralmente por un comité establecido ex-profeso para tales fines. Estos temas estarán vinculados a los proyectos de investigación de los tutores para garantizar la formalidad académica y el financiamiento del proyecto. El tutor, en común acuerdo con el alumno, decidirá las asignaturas optativas que considere las más apropiadas para su formación. Al finalizar el octavo semestre, se organizará un foro similar a un congreso científico, en el cual los alumnos presentarán los resultados de sus proyectos de investigación.

Las asignaturas con seriación obligatoria son 15. Se propone una seriación obligatoria en las asignaturas correspondientes a los campos de conocimiento de matemáticas integradas a los procesos ecológicos; "Modelos Matemáticos en Ecología I y II" (primer año), "Estadística Aplicada a la Ecología I y II" (segundo año) y "Ecología Teórica I y II" (tercer año). Estas asignaturas son fundamentales y permitirán a los alumnos comprender de manera lógica y gradual, la descripción, análisis, construcción y modelado de los procesos ecológicos. La integración de estos dos campos de conocimiento, Matemáticas y Ecología, representa una de las columnas centrales del plan de estudios, ya que les ofrecerá a los alumnos una base sólida y una gran capacidad de razonamiento y formalidad en sus estudios. Esto representa la base de su formación, ya que en sus actividades profesionales realizarán procedimientos en un orden de complejidad creciente.

Asimismo, en el primer año, "Métodos de Investigación de Laboratorio I" tiene seriación obligatoria con "Métodos de Investigación de Laboratorio II". En el segundo año, "Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I" con "Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II". En tercer año, "Métodos de Investigación Experimental I" con "Métodos de Investigación Experimental II".

De la misma manera, las asignaturas "Seminario de Investigación I, II y III" tienen seriación obligatoria, ya que su objetivo es acompañar a los alumnos en la concepción y el diseño de un proyecto de investigación a través de la construcción de

un anteproyecto ("Seminario de Investigación I"), la ejecución del proyecto y su desarrollo ("Seminario de Investigación II"), hasta la elaboración de una tesis, un producto de investigación primario o un reporte de su trabajo de investigación ("Seminario de Investigación III").

La seriación indicativa se dará entre las seis asignaturas de "Ecología de Campo" (I a VI) y los ocho programas de la asignatura de inglés, en la que es necesaria por el grado de avance que debe llevar el estudiante a lo largo de su formación.

2.6 Mapa curricular

Primer semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Biodiversidad I. Origen y Evolución	1-6	48	0	6	
Geología	1-6	48	0	6	
Introducción a la Ecología	1-6	48	0	6	
Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	7-12	48	0	6	
Climatología	7-12	48	0	6	
Ecología Molecular	7-12	48	0	6	
Modelos Matemáticos en Ecología I	1-12	48	48	9	
Métodos de Investigación en Laboratorio I	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo I	15-16	0	48	6	
Inglés (1º Semestre)	1-16	32	32	6	
Segundo semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Biodiversidad III. Protista	1-6	48	0	6	
Eco-Hidrología	1-6	48	0	6	
Ecología Funcional	1-6	48	0	6	
Biodiversidad IV. Hongos	7-12	48	0	6	
Ecología de Suelos	7-12	48	0	6	
Ecología de Poblaciones	7-12	48	0	6	
Modelos Matemáticos en Ecología II	1-12	48	48	9	
Métodos de Investigación en Laboratorio II	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo II	15-16	0	48	6	
Optativa	1-16	32	0	4	
Inglés (2º Semestre)	1-16	32	32	6	
Tercer semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Biogeoquímica	1-6	48	0	6	
Ecología de la Conducta	1-6	48	0	6	
Bioenergética y Metabolismo	7-12	48	0	6	
Ecología de las Interacciones Bióticas	7-12	48	0	6	
Biodiversidad V. Plantas	1-12	48	48	9	
Estadística Aplicada a la Ecología I	1-12	48	48	9	
Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo III	15-16	0	48	6	
Inglés (3º Semestre)	1-16	32	32	6	
Cuarto semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Teoría de los Sistemas Ecológicos	1-6	48	0	6	
Ecología de Comunidades	1-6	48	0	6	
Servicios Ecosistémicos	7-12	48	0	6	
Ecología del Paisaje	7-12	48	0	6	
Biodiversidad VI. Animales	1-12	48	48	9	
Estadística Aplicada a la Ecología II	1-12	48	48	9	
Optativa	1-16	32	0	4	
Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo IV	15-16	0	48	6	
Inglés (4º Semestre)	1-16	32	32	6	
Quinto semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Biogeografía	1-6	48	0	6	
Ecología Global	1-6	48	0	6	
Sistemática Filogenética	7-12	48	0	6	
Macroecología	7-12	48	0	6	
Sistemas de Información Geográfica	1-12	48	48	9	
Ecología Teórica I	1-12	48	48	9	
Métodos de Investigación Experimental I	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo V	15-16	0	48	6	
Inglés (5º Semestre)	1-16	32	32	6	
Sexto semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Biología de la Conservación	1-12	48	48	9	
Ecología Evolutiva	1-12	48	48	9	
Ecología Teórica II	1-12	48	48	9	
Seminario de Investigación I	1-16	24	48	6	
Métodos de Investigación Experimental II	13-14	0	48	6	
Ecología de Campo VI	15-16	0	48	6	
Inglés (6º Semestre)	1-16	32	32	6	
Séptimo semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Optativa	1-16	32	64	8	
Optativa	1-16	32	64	8	
Seminario de Investigación II	1-16	32	256	20	
Inglés (7º Semestre)	1-16	32	32	6	
Octavo semestre					
Asignatura	Semanas	Horas		Créditos	
		Teóricas	Prácticas		
Optativa	1-16	32	64	8	
Optativa	1-16	32	64	8	
Seminario de Investigación III	1-16	32	256	0	
Inglés (8º Semestre)	1-16	32	32	6	

ETAPAS DE FORMACIÓN	
Básica	
Intermedia	
Terminal	

CAMPOS DE CONOCIMIENTO	
Biología	
Ciencias de la Tierra	
Ecología	
Matemáticas	
Metodologías de Investigación	

Lenguas extranjeras
Campos Interdisciplinarios

PENSUM ACADÉMICO	
TOTAL DE ASIGNATURAS	64
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	2216
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	2752
TOTAL DE CRÉDITOS	429

Seriación obligatoria →
 Seriación Indicativa - - - - ->

3. Síntesis del proceso de implantación, evaluación y actualización del plan de estudios

Con el objetivo de que se establezcan las condiciones idóneas para la implementación del plan de estudios propuesto, se presenta una estrategia que contempla los siguientes criterios académicos y administrativos.

3.1 Criterios académicos

Se informará a la población estudiantil del ciclo de estudios inmediato anterior de la Licenciatura en Ecología a través de una convocatoria publicada en los principales medios nacionales y locales. Se elaborarán folletos informativos y se dará difusión en la página electrónica de la UNAM, de la ENES Unidad Morelia y de las redes sociales. Se dará a conocer la misión, visión y objetivos de la licenciatura, su mapa curricular y las principales actividades que desarrollarán los alumnos a lo largo de su formación.

La Licenciatura en Ecología es de ingreso indirecto, por lo que el proceso de admisión consistirá en dos etapas. En la primera, el aspirante deberá cumplir con los requisitos de admisión 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, preferentemente en las áreas de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud en el bachillerato, o el conjunto de asignaturas relacionadas con estos campos de conocimiento en el Colegio de Ciencias y Humanidades, o en otros planes de estudio de educación media superior, con los conocimientos, habilidades y actitudes mencionadas en el perfil de ingreso deseable.

Para cumplir con los requisitos de ingreso a la Licenciatura en Ecología, el aspirante deberá inicialmente solicitarlo a alguna licenciatura del área de Ciencias Químicas, Biológicas y de la Salud, como por ejemplo: Biología, Química o Ciencias Ambientales, ya sea por concurso de selección o pase reglamentado. Una vez aceptado a alguna de estas licenciaturas, deberá solicitar su cambio a la Licenciatura en Ecología. Cabe señalar que en caso de que el aspirante no sea seleccionado a esa licenciatura, podrá regresar a la originalmente escogida. La segunda etapa consistirá en

presentarse a una entrevista con el coordinador de la licenciatura y un comité académico propuesto por el H. Consejo Técnico de la ENES Unidad Morelia. El cupo inicial será de 25 alumnos.

Después de concluir su proceso de inscripción, el alumno deberá presentarse, de manera obligatoria, a un curso con una duración de 40 horas, en las instalaciones de la ENES Unidad Morelia, en donde se llevará a cabo la inducción al modelo educativo, así como a las nuevas estrategias de aprendizaje.

La Licenciatura en Ecología contará con profesores y técnicos académicos de tiempo completo, y profesores y ayudantes de asignatura por horas. Además, se contará con profesores invitados, quienes participarán siguiendo un programa establecido previamente. Los profesores se seleccionarán con base en el perfil profesiográfico establecido en cada una de las asignaturas. Los docentes asistirán a un diplomado de formación docente, con una duración de 240 horas, el cual incluye las características innovadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje, las características el plan de estudios y la utilización de la tecnologías de la información y la comunicación. En los casos en los que el profesor posea la formación docente requerida, se le solicitará su participación en la organización de los programas institucionales de formación docente de la ENES Unidad Morelia.

3.2 Criterios administrativos y recursos humanos

Para el primer año de la licenciatura se contratará a tres profesores de tiempo completo con doctorado y tres técnicos académicos de tiempo completo con el grado de maestría, quienes serán elegidos y contratados de acuerdo con su perfil y capacidad para cubrir las necesidades docentes y académicas. En una segunda etapa se determinará el número de profesores que constituirá la planta docente, de acuerdo con las necesidades.

Para apoyar a la Licenciatura en Ecología se cuenta con una planta docente potencial formada por investigadores y técnicos académicos de los centros e institutos de investigación participantes. Sin embargo, será necesaria la contratación de personal

docente y técnico de tiempo completo, de acuerdo a las demandas académicas y al número creciente de estudiantes.

3.3 Infraestructura y recursos materiales

La infraestructura que requiere esta licenciatura consiste en aulas, laboratorios de docencia e investigación, invernaderos, sitios para la realización de prácticas escolares de campo, sitios para experimentos de campo, laboratorios de idiomas, salas de cómputo, biblioteca y hemeroteca especializadas y vehículos (camiones y camionetas) para las salidas de campo. La ENES Unidad Morelia cuenta con aulas, laboratorios de docencia especializados en química, biología, física, informática y sistemas de información geográfica, una biblioteca, una hemeroteca, un centro de cómputo y un centro de lenguas. Además, en función de su disponibilidad y con la autorización de los directores correspondientes, se utilizará la infraestructura de investigación de los institutos y centros que suscriben esta propuesta (Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Ecología y Centro de Investigaciones en Ecosistemas). Igualmente, se utilizarán las estaciones biológicas que algunas de estas entidades académicas u otras de la UNAM que tienen bajo su cargo como Los Tuxtlas (Veracruz), Chamela (Jalisco), Puerto Morelos (Quintana Roo), Mazatlán (Sinaloa), entre otras. Además, se solicitará el uso de instalaciones que pertenecen a universidades públicas de los estados u otras áreas naturales protegidas bajo la responsabilidad de instituciones locales, estatales o federales. Se promoverá la firma de las bases de colaboración con las entidades académicas de la UNAM y convenios de colaboración con las instituciones fuera de la UNAM.

En la etapa inicial se contará principalmente con la Biblioteca Digital de la UNAM, que tiene una extensa colección bibliográfica y hemerográfica para el servicio de los estudiantes en las áreas básicas de las ciencias. Además, el Instituto de Biología, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el Instituto de Ecología y el Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM poseen un acervo bibliográfico muy completo. Se utilizará el servicio de préstamo inter-bibliotecario y se solicitarán las

autorizaciones para el uso de materiales digitales pertinentes. Asimismo, la ENES Unidad Morelia ha iniciado la compra de material bibliográfico que enriquecerá una biblioteca con espacio para 24 mil volúmenes, lo que cubrirá las necesidades de los estudiantes matriculados en sus licenciaturas.

3.5 Evaluación y actualización del plan de estudios

La Licenciatura en Ecología 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 periódicamente a autoevaluaciones, con el propósito de que haya congruencia entre los objetivos curriculares establecidos y los resultados obtenidos, utilizando criterios indicativos tales como adecuación, congruencia, coherencia, consistencia y pertinencia. Además de los mecanismos descritos, se tomarán en consideración en la etapa de implementación y evaluación del programa, a los criterios propuestos por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES).

Participantes en la creación de la propuesta de la Licenciatura en Ecología

Coordinación

Dr. Ken Oyama

Expertos

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia

Dr. Luis Daniel Ávila Cabadilla

Dra. Mariana Y. Álvarez Añorve

Dra. Nancy Calderón Cortés

Centro de Investigaciones en Ecosistemas

Dr. Mauricio Quesada Avendaño

Dr. Felipe García Oliva

Dr. Antonio González Rodríguez

Dra. Ek del Val de Gortari

Secretaría de Desarrollo Institucional

Mtra. María Gloria Hirose López

C.D. Laura Elena Pérez Flores

Unidad Coordinadora de Apoyo a los Consejos Académicos de Área

Q. Juana Kuri Labarthe

Lic. Sandra Viviana Ávila Barrera

Entidades académicas que participaron en el desarrollo y propuesta del plan de estudios

Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia

Instituto de Biología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Instituto de Ecología

Centro de Investigaciones en Ecosistemas

Apoyo técnico ENES Morelia

M. en C. Leticia Adriana Hernández Soto

Lic. María del Carmen Vázquez Rangel

M. en A. Roberto Ocaña Thomas

