



Facultad de Estudios Superiores  
**IZTACALA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

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

**TOMO I**

**ENTIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**TÍTULO QUE SE OTORGA**  
Licenciado(a) en Ecología

**SISTEMA ESCOLARIZADO  
MODALIDAD DE ENSEÑANZA: Presencial**

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

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



# ÍNDICE

I. Presentación	5
1.1. Antecedentes	10
2. Fundamentación del plan de estudios	19
2.1. Demandas del contexto	19
2.2. Estado actual y tendencias de las disciplinas del plan de estudios y de la formación profesional	22
2.3. Situación de la docencia y la investigación en la Universidad, en la entidad y en otras instituciones	26
2.4. Análisis de planes de estudio afines	29
2.5. Retos que enfrenta el plan de estudios	33
2.6. Resultados del diagnóstico de la creación del plan de estudios	36
2.7. Adecuaciones centrales al plan de estudios de la Licenciatura en Ecología de la ENES Morelia para su implantación en la FES Iztacala	39
3. Metodología empleada para la implantación	41
4. Propuesta del plan de estudios	43
4.1. Objetivos	43
4.2. Perfiles	44
4.2.1. Perfil de ingreso	45
4.2.2. Perfil intermedio	46
4.2.3. Perfil de egreso	46
4.2.4. Perfil profesional	47
4.3. Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas	49
4.4. Estructura y organización del plan de estudios	49
4.5. Mecanismos de flexibilidad	53
4.6. Seriación	54
4.7. Asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología.	57
4.7.1. Asignaturas optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología	59
4.7.2. Síntesis del número de asignaturas, créditos y horas de la Licenciatura en Ecología	60
4.8. Mapa curricular	61
4.9. Requisitos	62
4.9.1. De ingreso	62
4.9.2. Extracurriculares y prerrequisitos	64
4.9.3. De permanencia	64
4.9.4. De egreso	65
4.9.5. De titulación	66
4.10. Opciones de titulación	67

5. Implantación del plan de estudios	71
5.1. Personal académico	72
5.2. Infraestructura	74
5.3. Tablas de convalidación entre el plan de estudios de la Licenciatura en Ecología de la FES Iztacala y los planes de estudio de la Licenciatura en Ecología de la ENES Morelia y de la ENES Mérida	77
6. Evaluación	83
6.1. Evaluación y actualización del plan de estudios	83
6.2. Examen de diagnóstico al ingreso	83
6.3. Examen diagnóstico de logro de perfiles intermedios	84
6.4. Seguimiento de trayectoria escolar	84
6.5. Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación	85
6.6. Seguimiento de abandono escolar	85
6.7. Análisis de las disciplinas que abarca el plan de estudios	86
6.8. Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales	86
6.9. Evaluación de la docencia, investigación y vinculación	87
6.10. Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico	87
6.11. Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura	88
6.12. Seguimiento de egresados	88
6.13. Mecanismos de actualización de contenidos	89

## ANEXOS

Anexo 1. Oficio de aprobación del Proyecto de adecuación e implantación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología	92
Anexo 2. Oficio de aprobación de las opciones de titulación que se presentan en el Proyecto de adecuación e implantación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología	93
Anexo 3. Oficio de aprobación del Proyecto de adecuación e implantación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología, por parte del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.	94
Anexo 4. Personal académico de la FES-Iztacala que participará en la Licenciatura en Ecología.	96
4.1. Profesores e investigadores (Funciones principales: docencia,	

dirección de tesis, servicio social y asesoría)	96
4.2. Técnicos académicos (Funciones principales: apoyo a la docencia en laboratorio y en el campo, asesoría de tesis, servicio social)	97
Anexo 5. Instituciones mexicanas que ofrecen posgrados en Ecología	98
Anexo 6. Instituciones mexicanas que ofrecen licenciaturas en Biología	101
Anexo 7. Instituciones mexicanas que ofrecen licenciaturas relacionadas con la Biología	103
Anexo 8. Programas de licenciaturas en Ecología en el mundo	104
Anexo 9. Programas en Ciencias Biológicas que ofrecen especialidad en Ecología en el mundo	107
Anexo 10. Estructura semanal y semestral del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología	110
Anexo 11. Participantes en la creación de la propuesta de la Licenciatura en Ecología	114
Anexo 12. Participantes en el Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Ecología	115

# **1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN ECOLOGÍA**

La Facultad de Estudios Superiores Iztacala es una unidad multidisciplinaria creada para favorecer el desarrollo académico y social de los habitantes de la zona metropolitana del Valle México, favoreciendo el proceso de descentralización que inició la Universidad Nacional Autónoma de México en 1975 bajo la rectoría de Guillermo Soberón Acevedo. Fundada en 1976, la FES-Iztacala tiene vocación multidisciplinaria enfocada en las ciencias biológicas y de la salud. Debido al desarrollo académico e institucional que la FES-Iztacala ha experimentado durante estas décadas, se ha planteado la incorporación de nuevas carreras que permitan incrementar la oferta educativa de esta institución, para fortalecer sus propios procesos académicos, pero sobre todo para seguir incidiendo de manera positiva en la solución de los problemas nacionales.

La Licenciatura en Ecología representa un área emergente del conocimiento que, por su complejidad y naturaleza interdisciplinaria e integrativa, requiere ser abordada como una licenciatura. Por ello, en el 2015 el Consejo Universitario decidió aprobar la Licenciatura en Ecología propuesta por la ENES Morelia. La licenciatura en Ecología que se imparte actualmente en la ENES Morelia tiene como objetivo formar profesionales con los conocimientos, las habilidades y los valores que les permitan generar conocimientos y contribuir a la solución de problemas en el área de la Ecología, desempeñarse adecuadamente en la vida profesional y continuar con estudios de posgrado para fortalecer su formación en la investigación científica. Asimismo, el plan de estudios pretende que estos profesionales sean críticos y analíticos, con una sólida formación científica, capaces de contribuir a resolver problemas prioritarios en el área de la Ecología y afines, 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, de tal

manera que varias de las materias se cursan totalmente dentro del laboratorio o totalmente en el campo.

La licenciatura en Ecología brinda a los estudiantes bases científicas sólidas y la posibilidad de incorporar a su acervo de conocimientos el uso de tecnologías innovadoras. Por ello, las alumnas y los alumnos desarrollan una actitud reflexiva, creativa, emprendedora y de liderazgo que les permitirá 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. En este sentido, la acelerada destrucción de los ecosistemas naturales justifica la urgente necesidad de generar conocimiento básico que nos permita entender su funcionamiento, lo cual es la base fundamental para su conservación, manejo, aprovechamiento y restauración.

Frente a la actual crisis de biodiversidad que enfrentamos y una creciente demanda de profesionales en el área de las ciencias ecológicas, el implementar la Licenciatura en Ecología en diferentes facultades de nuestra universidad permitirá coadyuvar en cubrir las necesidades del país de profesionales en las ciencias ecológicas. Es importante resaltar que la formación de ecólogas y ecólogos desde la licenciatura permite el desarrollo de profesionales desde etapas tempranas, ya que, en nuestra universidad, anteriormente la formación se limitaba a estudios de posgrado, lo cual a su vez retrasaba su inserción a un mercado laboral cada vez más necesitado de estos profesionales.

La factibilidad de implementar la Licenciatura en Ecología en la FES-Iztacala resalta de inmediato al considerar diferentes aspectos. En primera instancia, la facultad cuenta con personal capacitado en las ciencias biológicas y de la salud, de entre los cuales, existen 15 profesoras y 22 profesores de carrera, siete técnicas académicas y siete profesoras y cuatro profesores de asignatura que tienen una formación en el área de la ecología. Entre ellos, algunos se han especializado en aspectos referentes a la ecología urbana, que es de particular interés dado el crecimiento constante de las ciudades y los retos que implica para la convivencia y el manejo de la flora y fauna que

nos rodea.

La privilegiada ubicación geográfica de la FES-Iztacala, le permite acceder a ecosistemas terrestres y acuáticos en lapsos cortos de tiempo. Entre ellos se encuentran bosques templados (corredor Ajusco-Chichinautzin, el Parque Nacional La Malinche o zonas como Chapa de Mota y Villa del Carbón); pastizales alpinos (Área de Protección de Flora y Fauna Izta-Popo); bosques nublados (Acultzingo, Cuetzalan, Huatusco); matorrales xerófilos; matorrales crassicaules; matorrales micrófilos, matorrales rosetifolios y selva baja caducifolia (Reserva de la Biósfera de Sierra Gorda, Reserva de la Biósfera Barrancas de Metztitlán y Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán). Respecto a los ambientes acuáticos, también se tiene una representación de sistemas de humedales importantes como el lago de Xochimilco, el Área de Protección de Flora y Fauna Ciénagas del Lerma, así como numerosos embalses, presas y ríos cercanos. Estos sitios permitirán la implementación de la formación práctica de los estudiantes, particularmente para las seis materias de campo obligatorias que forman parte del plan de estudios. Además, la megalópolis ofrece oportunidades únicas en el ámbito de la docencia e investigación, debido a que esta zona permite observar tanto el impacto de las actividades humanas a mediano y largo plazo, como la adaptación de diferentes organismos a dichos ambientes. Aunado a lo anterior, la cercanía con grandes centros de investigación de relevancia a nivel nacional e internacional servirá para fortalecer la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Ecología. Sin embargo, más allá de considerar las ventajas que ofrece la FES-Iztacala y su entorno, la implantación del plan de estudios permitirá el fortalecimiento del intercambio académico entre las ENES Unidad Morelia, Unidad Mérida y la FES Iztacala, así como la formación de las y los futuros profesionales de la ecología.

Cabe resaltar que la enseñanza integral se beneficia de la coordinación de las distintas instancias relevantes en la formación del alumnado. Así, el trabajo conjunto entre las tres sedes de esta licenciatura y la colaboración con otros institutos y facultades permitirán ofrecer a nuestro alumnado las mejores condiciones para el aprendizaje. Además, el hecho de que en el área metropolitana del Valle de México se

encuentren numerosas instituciones gubernamentales que inciden directamente sobre la gestión de los recursos naturales, así como de la regulación de las actividades humanas, posibilitará al alumnado involucrarse con los distintos actores, tanto de los sectores públicos como privados. Así, las alumnas y los alumnos tendrán a su disposición una facultad madura con profesoras y profesores consolidados y, además, instituciones donde podrán llevar a cabo su ejercicio profesional.

La relevancia de incorporar la Licenciatura en Ecología en la FES-Iztacala no puede dissociarse de su ubicación dentro de la megalópolis. En este sentido, es indispensable recapacitar sobre cómo los centros urbanos interactúan con los sistemas (tanto naturales como modificados) adyacentes y las estrategias de mitigación necesarias para asegurar la disponibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras. Esto enmarcado dentro de los diferentes acuerdos internacionales de los que México es signatario, entre ellos, el Protocolo de Kyoto en 1917, el Convenio sobre la diversidad biológica en 1992, la Declaración de Malvö en el 2000, el Protocolo ambiental de Cartagena en el 2000, la Cumbre del Milenio en el 2000, la Cumbre del clima de París 2015, entre otros, en los cuales establecen nuestro compromiso para preservar la biodiversidad, disminuir las emisiones de carbono, evitar el tráfico de especies, entre otros. El cabal cumplimiento de estos acuerdos, solo se puede lograr a través de la generación de conocimientos y la aplicación de acciones basadas en esta información desde la perspectiva de la ecología. Así, las alumnas y los alumnos de la Licenciatura en Ecología estarán inmersos en un ambiente sociocultural con retos específicos que a su vez favorecerá la investigación de los problemas ambientales de las grandes ciudades y los fenómenos asociados a los mismos, favoreciendo también una visión transdisciplinaria, que es uno de los objetivos principales de las Facultades de Estudios Superiores desde su fundación. Es importante mencionar que la estructura del plan de estudios de la Licenciatura en Ecología aborda la premisa de que la innovación tecnológica combinada con la investigación científica de frontera es fundamental para diseñar políticas efectivas de mitigación y adaptación al cambio climático que se alineen con el desarrollo sostenible.

La implementación de la licenciatura en la FES-Iztacala se beneficiará de la amplia infraestructura de esta facultad, además de darles a las alumnas y los alumnos la oportunidad de aprovechar los recursos de las otras escuelas que ofrecen esta carrera, así como de institutos y otras áreas del campus central. La FES-Iztacala cuenta con una unidad de documentación científica con más de 132,000 volúmenes de libros en formato físico, así como revistas, tesis y mapas que abordan temáticas de diferentes áreas, no únicamente de ecología, lo que fortalecerá la formación interdisciplinaria. Además, las alumnas y los alumnos podrán consultar la biblioteca digital de la UNAM, lo que les permitirá acceder a una amplia oferta de documentos digitales, tanto libros como artículos científicos. Entre los espacios en la FES-Iztacala destacan cinco edificios de laboratorios para la impartición de clases teórico-prácticas, cinco edificios de aulas, cuatro unidades de investigación con laboratorios especializados en la investigación de diferentes fenómenos naturales y sociales. Además, la facultad tiene un acuario, un bioterio, un herbario, un jardín botánico, una mapoteca, un mariposario, un museo de zoología y un vivario como centros de apoyo para la formación de las alumnas y los alumnos. No menos importante es para el alumnado el Laboratorio Nacional en Salud, donde se tienen equipos de última generación para el estudio de diferentes aspectos genéticos y ambientales. Considerando también la relevancia del idioma extranjero para la formación integral del alumnado, la FES-Iztacala cuenta con un edificio de idiomas donde se imparten clases de inglés, francés, chino, entre otros. Además de la infraestructura ya mencionada, la facultad cuenta con un edificio de gobierno y áreas que concentran las actividades administrativas, necesarias para el buen funcionamiento del plan de estudios.

Actualmente, se encuentra en construcción un edificio que resguardará las salas de cómputo, que son una herramienta fundamental para el desarrollo del quehacer científico, particularmente para las alumnas y los alumnos de esta licenciatura, quienes requerirán de equipos con gran capacidad de procesamiento debido al tipo de análisis que implementarán a lo largo de su carrera. Otro aspecto irrenunciable durante la formación de las alumnas y los alumnos es el cuidado de su salud, en este sentido la

FES-Iztacala cuenta con una clínica que brinda servicio médico y atención psicológica a los estudiantes y la comunidad aledaña (una clínica odontológica y una clínica de optometría). Sin embargo, la formación académica de ninguno de las alumnas y los alumnos será completa si no se le ofrece además de los elementos técnicos específicos, los elementos de inmersión cultural, los cuales en la FES-Iztacala podrán realizar en los espacios lúdicos, las áreas verdes, los espacios deportivos, el gimnasio y el centro cultural. Además de brindar un espacio de esparcimiento, están acompañados de diversas actividades culturales y deportivas que permitirán a las alumnas y los alumnos una formación integral, favoreciendo el sentido de pertenencia a nuestra facultad y la universidad.

### **1.1 Antecedentes**

La Ecología como rama de la ciencia ha tenido un crecimiento muy importante en términos de producción de conocimiento 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 describir su gran riqueza de especies sino también para entender su fisiología, comportamiento y la red de interacciones que mantienen el funcionamiento de los diferentes sistemas naturales. Cada año aparecen reportes científicos sobre el descubrimiento de nuevas especies, que van desde mamíferos de gran tamaño hasta milimétricos invertebrados que viven en selvas tropicales remotas o en los fondos marinos poco explorados. Igualmente, el estudio detallado y sistemático de los ecosistemas más conocidos, como los bosques templados o los arrecifes coralinos, ha permitido el descubrimiento de nuevas especies que forman redes de interacciones complejas y diversas. En este mismo sentido, la investigación en el campo de la Ecología ha permitido descubrir los mecanismos moleculares y fisiológicos de los organismos y sus procesos de adaptación que les permite sobrevivir en diferentes ambientes desde las profundidades del mar hasta las altas montañas, desde los grandes desiertos hasta las remotas selvas tropicales. 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 biogeoquímicos fundamentales que rigen los ecosistemas y la importancia de la diversidad de especies para su estabilidad y mantenimiento ha sido una de las grandes aportaciones para entender los procesos de los cambios locales y globales como el cambio climático.

Los procesos ecológicos ocurren a distintas escalas espaciales (i.e., locales a globales) y en varios niveles de organización biológica (i.e., individuos a ecosistemas). Cada nivel de organización está constituido por diversos sistemas complejos con múltiples interacciones entre sus componentes, y entre éstos y sus ambientes físicos particulares. Estos sistemas naturales son abiertos, dinámicos y susceptibles a pequeños cambios tanto en el tiempo como en el espacio, y dependen de diversos factores determinísticos y aleatorios. En síntesis, los científicos dedicados al campo de la Ecología han dedicado grandes e intensos esfuerzos a la descripción de los patrones de abundancia y distribución espacial y temporal de los seres vivos, así como los mecanismos y las causas que los determinan.

A pesar de estos grandes esfuerzos, aún estamos lejos de conocer esta biodiversidad y los procesos ecológicos que determinan la funcionalidad de los diversos ecosistemas que existen sobre la Tierra. Estudios recientes estiman que actualmente 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 biológicos que subyacen en estas nuevas formas de vida.

Lamentablemente, en paralelo a estos descubrimientos científicos, la modificación de los hábitats naturales por las actividades humanas ha llevado a la urgente necesidad de conocer con detalle 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 alterado si no se conocen los principios básicos de su composición y funcionamiento. Además,

el conocimiento de la biodiversidad tiene un gran valor no sólo por sus valores intrínsecos sino por su importancia económica en muchos de sus 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 fundamentales para su supervivencia ya que proporcionan todos los servicios de sustento, regulación y recreativos que permiten su desarrollo y bienestar social. En síntesis, el conocimiento de los ecosistemas naturales y de los seres vivos que los componen ha acompañado el desarrollo de la humanidad.

En México, la enseñanza de la Ecología se promovió en las instituciones de educación superior sólo en los niveles de posgrado como opciones terminales de los diferentes programas de maestría y doctorado. Algunos planes y programas de estudio a nivel de licenciatura sufrieron modificaciones para incrementar el número de asignaturas relacionadas con la Ecología, y han sido pocos los programas de estudio en 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 han hecho 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 concentraba en las licenciaturas de Biología en la Facultad de Ciencias y en las impartidas en las Facultades de Estudios Superiores Zaragoza, así como en nuestra facultad, la FES-Iztacala. También, se suma a la Licenciatura en Biología, la Licenciatura de Ciencias Ambientales en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (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 de Ecología dentro de sus planes y programas de estudio. En la mayoría de los casos, las alumnas y 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 contaba 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 causado 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 ambiente.

Dentro de este contexto, la creación de la Licenciatura en Ecología dentro de la UNAM en el año 2015 se fundamentó en la necesidad de iniciar la formación alumnas y alumnos 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 éstas 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 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 de esta licenciatura.

Con la Licenciatura en Ecología, la UNAM impulsa una estrategia de impacto nacional e internacional en la formación de estudiantes en este campo de la ciencia. El objetivo es la formación de nuevas generaciones preparadas para atender problemas inmediatos y futuros en el campo de la Ecología. Sin el entendimiento de los conocimientos ecológicos fundamentales del funcionamiento de los ecosistemas naturales y de los sistemas socioecológicos, no es posible entender las alteraciones que sufren, producto del disturbio humano o natural. Este conocimiento contribuirá a comprender mejor los problemas socioambientales 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 los siguientes objetivos:

1. Iniciar, desde la licenciatura, la formación de recursos humanos interesados en la investigación científica en las distintas áreas de la Ecología.
2. Formar profesionales interesados en continuar con un posgrado en las distintas áreas de la Ecología y campos afines.
3. Iniciar la formación de líderes científicas y científicos interesados en áreas emergentes de investigación en Ecología.
4. Formar profesionales interesados en trabajar en grupos interdisciplinarios para la solución de problemas ambientales, con una formación sólida en Ecología.
5. Formar profesionales interesados en integrar grupos multidisciplinarios para el análisis y síntesis de grandes bases de datos de información ecológica, biológica, atmosférica, climática y geológica, entre otros.
6. Formar profesionales 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. Formar profesionales 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. Formar profesionales con habilidades para integrarse a organizaciones de distinta índole y asumirse como líderes defensoras y defensores de la naturaleza.
9. Contribuir a la formación de profesionales con principios éticos que les permitan construir sus propios modelos de vida y convivir en sociedades donde los bienes comunes estarán restringidos.

El proyecto de creación de la Licenciatura en Ecología fue promovido principalmente por un grupo de directores, profesores e investigadores de la UNAM que laboran en la ENES Morelia, en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas

(actualmente Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad) y en los institutos de Biología, Ecología y Ciencias del Mar y Limnología.

La estructura académica de este proyecto es totalmente novedosa. Se inicia el primer semestre con asignaturas directamente relacionadas con Ecología y Biodiversidad. Se pretende que los conceptos básicos de Física, Química, Biología y Matemáticas estén integrados en las diferentes asignaturas. Esto es, no existen las asignaturas básicas de matemáticas, física o química generales, sino asignaturas tales como “Modelos Matemáticos en Ecología”, en la que el alumnado aprenderá los conceptos básicos de las matemáticas integrados dentro de los modelos utilizados y aplicados a problemas ecológicos. En particular, las asignaturas que incluyen matemáticas se extienden hasta el sexto semestre con una secuencia temática y de complejidad gradual, pero siempre remarcando su importancia en el análisis de los procesos ecológicos.

Las alumnas y los alumnos cursan, desde el primer semestre, dos asignaturas obligatorias, una de laboratorio y otra de campo, que les proporcionarán las herramientas básicas para el montaje de protocolos de laboratorio y el manejo de los equipos y metodologías de campo utilizadas comúnmente en la investigación ecológica. En las asignaturas de laboratorio, se incorporan las nociones básicas de química y física necesarias para comprender los protocolos utilizados en Ecología como los análisis químicos y físicos del agua y del suelo. En estas asignaturas de laboratorio y de campo se integran los temas de las asignaturas cursadas en el mismo semestre o en los semestres previos. Estas asignaturas están organizadas en bloques de dos semanas, lo que facilita el que las alumnas y los alumnos les dediquen tiempo completo. El objetivo es que se concentre en el aprendizaje de las metodologías, las aplique y realice actividades que requieren su completa dedicación. Algunos protocolos de laboratorio requieren de la presencia de las alumnas y los alumnos por varios días de manera consecutiva o en la investigación de campo es necesario hacer observaciones continuas nocturnas o matutinas por un tiempo determinado en los ecosistemas naturales para entender algunos procesos ecológicos.

Las asignaturas “Métodos de Investigación de Laboratorio” incluyen la revisión de los conceptos básicos de biología y química para el uso del laboratorio y el aprendizaje de protocolos de análisis químicos y biológicos útiles en Ecología. En las asignaturas “Ecologías de Campo”, las alumnas y los alumnos conocerán los principales ecosistemas naturales del país, tanto terrestres como acuáticos y marinos (e.g., bosques templados, desiertos, selvas bajas, selvas húmedas, manglares, arrecifes coralinos, humedales, entre otros), y su biodiversidad. Visitarán las principales estaciones de campo con las que cuenta la UNAM y aprenderán el uso de las colecciones que alberga en sus institutos y facultades, así como las instaladas en otras instituciones del país. Estas actividades permitirán a las alumnas y los alumnos conocer e interactuar con los diversos académicos y académicas y conocer sus proyectos de investigación con la intención de que amplíen su visión e inicien la proyección de su vida académica futura.

El plan de estudios propuesto ofrece la formación de recursos humanos con habilidades que les permitirán interactuar con tomadores de decisiones, científicos de otros campos de conocimiento, grupos de civiles, empresarios y académicos interesados en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Proyectos como la conservación de la flora y fauna, el manejo y conservación de ecosistemas, el desarrollo de proyectos de restauración ecológica, de aprovechamiento de recursos naturales, de control de plagas y enfermedades de plantas y animales de interés económico, de liberación de flora y fauna para la recuperación de procesos ecológicos, de mejoramiento de suelos, de manejo de agua conservando los bosques, de análisis de epidemias y pandemias, de producción de alimentos, de demografía y de bioinformática, son sólo algunos ejemplos de las áreas en donde podrán actuar las egresadas y los egresados de la Licenciatura en Ecología.

Este plan de estudios no contempla áreas de profundización como el modelo seguido por otras licenciaturas que ofrecen las Escuelas Nacionales de Estudios Superiores. En esta Licenciatura las alumnas y los alumnos profundizarán en un tema en el último año de los estudios, dentro de un proyecto de investigación formal.

Durante los primeros seis semestres, las alumnas y los alumnos habrán aprendido a plantearse preguntas de investigación y habrán recibido una sólida formación para tratar de resolverlas con diferentes herramientas de laboratorio y de campo. Para ello, a partir del séptimo semestre las alumnas y los alumnos se integrarán a un grupo de investigación y desarrollarán un proyecto académico bajo la supervisión de tutoría. Con esto, deberán de escribir una tesis, un artículo científico o un reporte de la actividad de investigación para su titulación.

El profesional en Ecología será capaz de plantearse un problema novedoso en el área de la Ecología que le interese, abordarlo con un enfoque científico y plantear soluciones. Podrá, además, interactuar, a nivel nacional e internacional, con diversas instituciones educativas y de investigación para proponer líneas de trabajo orientadas a la solución de problemas específicos. Las alumnas y los alumnos egresados de la Licenciatura en Ecología serán capaces de abordar cualquier tipo de problemas en el campo, ya sean éstos en un sistema natural o en uno manejado (e.g., cultivos, plantaciones). Lo relevante es el enfoque y la aproximación al problema con una perspectiva científica, sin importar que éste sea un problema de investigación básica o de alguna aplicación particular.

Esta licenciatura ofrece un programa dinámico e integral de ocho semestres, al término de los cuales las egresadas y los egresados contarán con experiencia en problemas reales y con las herramientas teóricas y prácticas que les permitirán incorporarse al mercado de trabajo. Se promoverá la movilidad estudiantil hacia las otras sedes de la licenciatura dentro de la UNAM, así como en otras instituciones académicas internacionales. También, se promoverá la continuidad con estudios de posgrado como una vía para lograr una formación sólida en el campo de la Ecología.



## **2. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Uno de los ejes rectores de la política y desarrollo de la UNAM, ha sido continuar incrementando la oferta académica en sus diferentes campus, lo cual se ha reflejado en que actualmente existen 131 carreras distintas. Sin embargo, igualmente importante ha sido que dichas carreras sean impartidas en diferentes partes del país, donde la sociedad demande profesionistas preparados y comprometidos con la sociedad en cada una de las carreras que oferta. Así, existen numerosas carreras que se imparten en diferentes Escuelas Nacionales y Facultades cuando las condiciones así lo ameritan, haciendo siempre un análisis cuidadoso de las regiones donde se implementen.

El H. Consejo Técnico de la FES-Iztacala, en su sesión del 26 de agosto del 2021, emitió una opinión favorable sobre este proyecto de adecuación e implantación del plan y programa de estudios de la Licenciatura en Ecología, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que será impartido con la participación del personal académico señalado en el Anexo 1, lo que permitirá cubrir la diversidad de especialidades requeridas para la formación del alumnado, ampliando además la oferta educativa de esta facultad. Lo cual se hace en consonancia con el Plan de Desarrollo Institucional presentado por la Dra. María del Coro Arizmendi Arriaga para el periodo 2020-2024, dentro de su Subprograma 1.2 Licenciatura. Planes de estudio: transversalidad e interdisciplina en la FESI. En esta sección se especifica que se incrementará la oferta educativa en consonancia con las necesidades del país, por lo que, en el contexto de la megalópolis, resulta relevante la implantación de esta licenciatura.

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

La Ecología juega un papel estratégico ya que, en todo el mundo, la problemática ambiental requiere de una investigación ecológica básica y sólida para plantear soluciones. Es necesario que todos los ámbitos de gobierno tomen en cuenta la

investigación ecológica como un elemento para su planeación y organización futura, ya sea para el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, como para su planificación social en la construcción de ciudades, la organización del transporte y la comunicación, la producción de alimentos, entre otros. Asimismo, todas las empresas deben de incluir los impactos ambientales de sus procesos productivos. Más aún, los organismos nacionales e internacionales incluyen en sus declaratorias y acuerdos, los impactos de las actividades humanas para la sobrevivencia del planeta y la de sus habitantes. Para esto se requiere de un sustento ecológico básico en términos de información de corto, mediano y largo plazo que contribuya a la solución de los problemas socioambientales actuales 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 su planeación, organización y sustentabilidad futura.

La zona metropolitana del Valle de México es la tercera zona urbana con mayor superficie del mundo (después de Los Ángeles y Nueva York), y una de las más densamente pobladas (21 millones 804 mil 515 habitantes según el censo de 2020, solo en la Ciudad de México y su zona conurbada), lo que genera problemas ambientales y deterioro ecológico. En específico, se presentan graves problemas ambientales que dependen de un conocimiento profundo del funcionamiento de los sistemas tanto naturales como urbanizados para afrontarlos de manera integral.

Algunos de los problemas que presenta la megalópolis, son:

- 1) Sobreexplotación de los acuíferos, contaminación del agua, fallas y retos en la red de distribución del agua (tanto para evitar fugas, como para llevar acceso a zonas marginadas), disposición de aguas residuales y contaminación de los cuerpos de agua (resaltando por su gravedad el caso de la contaminación de la cuenca de Tula, la presa Endhó y el sistema Lerma-Chapala).

- 2) Contaminación ambiental, originada por las diversas actividades productivas, que se refleja en la contaminación del aire (causando que el Valle de México tenga la peor calidad del aire de todo el país). Contaminación del suelo, asociada con el mal manejo y disposición de los residuos sólidos. Lo que a su vez puede generar también contaminación del agua, ya sea por filtración de sustancias o acumulación de las mismas, derivado de la precipitación de los contaminantes, malos sistemas de drenaje que mezclan aguas grises con aguas negras e incluso agua potable y falta de tratamiento de aguas residuales (domésticas e industriales).
- 3) La pérdida de la biodiversidad, ya sea por la pérdida de fauna para consumo, uso ilegal en los mercados de mascotas o por la matanza indiscriminada, causada por el miedo y el desconocimiento. Así como la pérdida de la flora, comúnmente asociada con la explotación de las zonas forestales, la fragmentación y el cambio de uso del suelo, ya sea para la construcción de asentamientos humanos o para su uso en la agricultura y la ganadería. Es importante resaltar que la pérdida de la biodiversidad está acompañada de una disminución en la captación de agua y con mayores niveles de contaminación, puesto que las temperaturas se incrementan y esto favorece la formación de ozono. Estos problemas afectan de manera diferente a los distintos tipos de vegetación presentes en la megalópolis.
- 4) El impacto de las redes viales a la biodiversidad, en la forma de atropellamiento, la contaminación química y sonora del aire, así como la fragmentación del hábitat.
- 5) Presencia de especies invasoras y sus efectos sobre las especies nativas. Al ser la zona más urbanizada, la megalópolis recibe un gran número de especies exóticas de flora y fauna, las cuales han comenzado a generar problemas para la biodiversidad nativa, por ejemplo la competencia por recursos alimentarios y espacios de anidación y la alteración de ciclos reproductivos, entre otros. Basta considerar entre las plantas, los efectos de especies como *Kalanchoe daigremontiana* o *Aloe vera*; los efectos de *Passer domesticus*, *Columba livia* o *Myiopsitta monachus* sobre diferentes aves nativas. Sin embargo, la movilidad de personas desde y hacia la megalópolis ocasionarán que este problema solo se acreciente en los próximos años, de no tomar acciones preventivas.

6) El desarrollo de megaproyectos regionales como la continua construcción de nuevas zonas habitacionales, la construcción del nuevo aeropuerto internacional, la construcción de trenes interurbanos (México-Toluca, México-Querétaro), así como de obra pública para consolidar la movilidad dentro del área metropolitana.

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), vi. La Cumbre sobre la Acción Climática de la ONU (2019), 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.

## **2.2. Estado actual y tendencias de las disciplinas del plan de estudios y de la formación profesional**

Los últimos 50 años representan un periodo de grandes avances teóricos y metodológicos en el estudio de la naturaleza que ha conducido a la formalización de los conceptos fundamentales de la teoría ecológica. Se pasó de la descripción de la

historia natural de los organismos en su entorno, a modelos predictivos muy sólidos. Con esto, se han tenido avances importantes en la comprensión de la complejidad del funcionamiento de los sistemas naturales. Conceptos fundamentales como el de nicho ecológico, la evolución de las historias de vida, las interacciones bióticas, las redes tróficas y sus sinergias, los ciclos biogeoquímicos, la resiliencia de los ecosistemas, entre otros, permitieron comprender la dinámica de los sistemas naturales a diversas escalas tanto espaciales como organizacionales.

La investigación en Ecología se ha beneficiado gracias al constante desarrollo científico y tecnológico en otros campos del conocimiento. El desciframiento de los genomas y los transcriptomas en el estudio y análisis de caracteres fisiológicos de los organismos bajo diferentes condiciones ambientales ha sido muy importante para entender los procesos de adaptación a nivel molecular. Esto a su vez, ha permitido definir y cuantificar el nicho ecológico de las especies que han sido útiles para modelar y predecir el comportamiento de estas especies ante escenarios regionales o globales ante fenómenos como el cambio climático. El uso combinado de marcadores moleculares, fisiológicos, 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 hiperspectrales portátiles para medir parámetros bioquímicos, fisiológicos y morfológicos de las plantas en medio de una selva o de un bosque ha permitido elaborar indicadores funcionales de gran utilidad como la eficiencia fotosintética, la productividad, algunas enfermedades o diferenciar especies en sitios muy diversos como las selvas tropicales. Estos son sólo algunos de los múltiples casos en donde la innovación tecnológica obtenida en otros campos se aplica a problemas en Ecología, acelerando 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 las 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 llevado a que la Ecología sea 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 año con año. La Ecología es actualmente una de las áreas científicas más dinámicas y productivas que ha permeado diferentes áreas 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 generó la idea de una revolución en el conocimiento ecológico en muchos ámbitos académicos y sociales. A nivel mundial, han surgido numerosas y nuevas disciplinas sustentadas con la creación de sociedades o redes de investigación, con un sólido respaldo de publicaciones y revistas científicas. 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, las Ciencias Políticas o la Filosofía (i.e., Ecología Económica, Ecología y Sociedad, o Ética Ambiental) en las Ciencias Sociales y en las Humanidades. De la misma manera, las revistas clásicas en Ecología han incorporado, dentro de sus políticas editoriales, la publicación de artículos en temas emergentes y novedosos, tanto a escala local como global. En una revisión reciente, registramos cerca de 345 revistas científicas internacionales que publican artículos en Ecología (<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>).

En la actualidad, existen diversos foros nacionales e internacionales en donde se exponen los resultados de la investigación en Ecología. Los congresos mundiales organizados por la *International Association for Ecology* (INTECOL) cada cuatro años en

diferentes partes del mundo, son un foro muy importante 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 del mundo, 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.

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. Los científicos mexicanos publican regularmente en las revistas internacionales líderes en su campo. Además, es relevante hacer notar que existen revistas muy importantes, todas indizadas en el *web of science* (*Science Citation Index*), como la *Revista Mexicana de Biodiversidad* (editada por el Instituto de Biología, UNAM), *Botanical Sciences* (originalmente Boletín de la Sociedad Botánica de México A.C.) o *Ciencias Marinas* (*International Journal of Marine Sciences*, Universidad Autónoma de Baja California), que publican regularmente artículos científicos en temas ecológicos fundamentales para el país.

Un indicador de la madurez de la investigación ecológica en México es la creación de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología A.C. en el año 2005. Esta sociedad se crea por iniciativa de un grupo de científicos mexicanos dedicados a diferentes disciplinas de la Ecología. Hasta la fecha, se han celebrado ocho congresos nacionales, y el número de asistentes es cada vez mayor, particularmente el de las alumnas y los alumnos. En el primer congreso celebrado en la ciudad de Morelia en 2006, se reunieron cerca de 700 participantes. En el segundo congreso celebrado en

Mérida, Yucatán (2008) y en el tercero celebrado en Veracruz (2011), el número de participantes sobrepasó los mil asistentes, al igual que en los últimos congresos organizados en Villahermosa, Tabasco (2013), San Luis Potosí (2015), León, Guanajuato (2017), Juriquilla, Querétaro (2019) y el más reciente congreso virtual realizado durante el presente año (2021). La mayoría son egresadas y egresados o cursan licenciaturas de Biología en las diferentes universidades del país, por lo que este se constituye como un espacio para la participación del alumnado de la Licenciatura en Ecología.

Las y los profesionistas en Ecología tendrán la oportunidad de asistir y conocer las nuevas tendencias, no sólo en el ámbito nacional sino también en el internacional. Existen múltiples oportunidades de cursar posgrados y realizar estancias de investigación en cualquier parte del mundo. En México, existe una oferta muy amplia de laboratorios de investigación donde las alumnas y los alumnos podrán realizar sus investigaciones. Muchos de estos laboratorios cuentan con la infraestructura y equipo de última generación que les permitirá realizar proyectos de vanguardia en cualquier campo de la Ecología y sus áreas afines. De igual forma, existen numerosas áreas naturales protegidas en México (ej. 182 pertenecientes al sistema federal) que cubren el 10.88% de la superficie terrestre y el 22.05% de la superficie marina del país, en donde no se conoce la biología básica de los organismos y mucho menos sus procesos y patrones ecológicos.

### **2.3. Situación de la docencia y la investigación en la Universidad, en la entidad y en otras instituciones**

La UNAM ha formado, durante varias décadas, profesionales en Biología, quienes se han encargado de la investigación biológica y ecológica de la diversidad del país. Además, la heterogeneidad del territorio nacional, con su gran riqueza biológica y cultural, ha requerido profesionales en Ciencias de la Tierra, Ciencias Marinas, Ciencias Ambientales y otros campos afines.

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 el 2003, se crea el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (hoy Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad), a partir del Departamento de Ecología de los Recursos Naturales del Instituto de Ecología. Asimismo, los Institutos de Biología, de Ciencias del Mar y Limnología y las Facultades de Ciencias y la misma FES Iztacala cuentan con grupos de investigación muy importantes en temas relacionados con la Ecología. En términos de los estudios sobre la biodiversidad del país, estos institutos y facultades tienen un importante número de investigadores de muy alto nivel académico que son considerados líderes a nivel mundial en sus especialidades.

Dentro de la UNAM, la formación en Ecología se ofrece en las licenciaturas de Biología solamente como una opción terminal al realizar la tesis para obtener el grado. Como ya se mencionó, también existe la Licenciatura en Ciencias Ambientales que se imparte en la ENES Morelia, con opciones técnicas relacionadas con Ecología, como Restauración Ambiental, así como las áreas de profundización en Manejo de Sistemas Socio-ecológicos, de Sociedad y Ambiente, y de Ecotecnologías. Dado el avance en el conocimiento en el área de la Ecología y la gran cantidad de temas emergentes relacionados, era importante considerar la pertinencia de contar con una Licenciatura en Ecología.

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.

La oferta de posgrados nacionales en Ecología está bien establecida y prácticamente cualquier centro o instituto de investigación de los antes mencionados ofrece un programa de posgrado de calidad en temas relacionados con la Ecología.

Además, varias universidades públicas ofrecen programas de posgrado en Ciencias Biológicas que incluyen temas relacionados con la Ecología (Anexo 2).

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 alumnas y alumnos inscritos en el campo de Ecología es el más numeroso en la maestría en Ciencias Biológicas. Como antecedente importante en la formación de recursos humanos de alto nivel, en el año de 1985 se creó el programa de Doctorado en Ecología en la UNAM a través de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades (UACPyP-CCH). Posteriormente, este programa se modificó y se incorporó a los Posgrados de Ciencias Biológicas y Doctorado en Ciencias Biomédicas en 1995 bajo el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

En general, las profesoras y los profesores y las investigadoras y los investigadores de la UNAM generan publicaciones en revistas científicas indizadas, asesoran tesis de licenciatura, de maestría y de doctorado, colaboran con jóvenes investigadores en proyectos de posdoctorado y reciben estudiantes para estancias de verano de investigación. La mayoría de las académicas y los académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Además, han promovido la creación de convenios interinstitucionales nacionales e internacionales y han sido responsables de organizar congresos y reuniones nacionales e internacionales en áreas de su especialidad, así como han presidido sociedades científicas o redes de investigación representando al país en organismos científicos internacionales. En este contexto, las alumnas y los alumnos de la Licenciatura en Ecología participarán en la organización de eventos científicos y asistirán a congresos y reuniones nacionales e internacionales, como parte de su formación.

En el caso específico de la FES-Iztacala, como se ha mencionado, cuenta con una planta académica consolidada en distintos temas relevantes de la ecología como la ecología de organismos acuáticos epicontinentales, ecología pesquera, ecología de

artrópodos, ecología amibiana, ecología molecular, ecología del paisaje, ecología de anfibios y reptiles, ecología de plantas vasculares, ecología de mamíferos, así como grupos especializados en sistemas socioecológicos terrestres, costeros y marinos, entre otros. La mayor parte de ellas y ellos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores y poseen experiencia tanto en la dirección de tesis a nivel licenciatura y posgrado, como en la participación en sociedades científicas y la organización de eventos académicos nacionales e internacionales en su campo de especialidad. Además, la estrecha relación que mantenemos con las otras sedes de esta licenciatura permitirá retomar aspectos de la experiencia docente tanto de la ENES Morelia, como de la ENES Mérida; así como incentivar la participación de las alumnas y los alumnos en congresos, organizar simposios estudiantiles al interior de la licenciatura, participar en diferentes actividades periódicas que se organizan dentro de la FES-Iztacala como el Coloquio de la Investigación Científica y eventos como el Día Mundial de las Aves, Día Mundial del Medio Ambiente, Feria de las Ciencias y Humanidades, entre otros, para mostrar los resultados de sus proyectos, incentivar la constante exposición del alumnado a profesoras y profesores e investigadoras e investigadores de diferentes procedencias y áreas de especialidad, así como la realización de estancias de campo e investigación en diferentes temas, ecosistemas y campi, en aras de lograr una formación integral y de potenciar las perspectivas y el campo de acción de las egresadas y los egresados. Afortunadamente, la relación con los institutos del campus central, así como la estrecha relación con las ENES Morelia y Mérida permitirán garantizar la consecución de estos objetivos.

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

Previo a la elaboración del presente proyecto se realizó un diagnóstico, cuyos resultados muestran que la oferta educativa de licenciaturas en Ecología en México es muy limitada (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Instituciones mexicanas que ofrecen licenciaturas en Ecología.**

Facultad, Escuela o División	Institución	Nombre de la licenciatura
Facultad de Ciencias Biológicas	Universidad Juárez del Estado de Durango	Licenciatura en Ecología
Facultad de Ecología	Universidad Estatal de Sonora	Licenciatura en Ecología
División Académica de las Ciencias Biológicas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Licenciatura en Ecología
Unidad Académica de Ecología Marina	Universidad Autónoma de Guerrero	Licenciatura en Ecología Marina

Las universidades que ofrecen una licenciatura en Ecología en México fuera de la UNAM 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, con un modelo educativo tradicional enfocado a formar profesionales en Ecología y manejo de recursos naturales. Sin embargo, en el caso de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala la implantación del plan de estudios de la licenciatura en Ecología está fundamentada en un proceso *co-formativo* de enseñanza-aprendizaje acorde con la *construcción epistemológica* de la disciplina, con la finalidad de integrar una actitud reflexiva en las educandas y los educandos para generar *pensamiento complejo* sobre el objeto de estudio, bajo el principio de libertad de cátedra. Todo ello para formar profesionistas que presten sus servicios y generen y divulguen conocimientos en el ámbito de la ecología con el propósito de atender las necesidades del país.

Por otra parte, prácticamente todas las universidades públicas de los estados imparten la Licenciatura en Biología, la cual se considera que es un campo afín de la Ecología (Anexo 6). Sin embargo, en la mayoría de las licenciaturas en Biología, se incluye un escaso número de asignaturas en Ecología dentro de sus planes y programas de estudio. En ellas, se adquiere cierto grado de especialización al realizar la tesis en un tema de Ecología o afín. La UNAM ofrece la Licenciatura en Biología en tres planteles:

Facultad de Ciencias, FES Zaragoza y nuestra facultad, la FES-Iztacala. A pesar de que cada entidad tiene un programa propio, existen un perfil de ingreso y un perfil de egreso comunes, así como una gran similitud en las asignaturas que se imparten en los planes de estudio correspondientes.

Existen otras ofertas educativas afines a la 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 (Anexo 7).

Todas las licenciaturas antes mencionadas exigen el bachillerato como requisito de ingreso. En la estructura curricular prevalece el criterio de organización semestral, y en la mayoría, las asignaturas que se cursan son obligatorias y con seriación.

Dentro de las opciones para estudiar una licenciatura en Ecología, Biología o algún tema afín, se encuentran diversos planes de estudio que ofrecen varias opciones terminales. También se exige acreditar la comprensión del idioma inglés. La tesis con réplica oral es la modalidad de titulación más común, seguida por los exámenes generales de conocimientos, tesinas o monografías, seminarios de titulación, por alto promedio y por la participación en proyectos de investigación. El modelo educativo predominante es el centrado en la profesora y el profesor, en quien se confía la capacidad de fomentar la autonomía de la alumna y el alumno y el desarrollo adecuado de habilidades intelectuales como el pensamiento crítico, la reflexión y la solución de problemas.

La escasa oferta para la formación de profesionales en Ecología se contrapone a la situación real de los grandes avances en la investigación en el campo. Por ello, un grupo de profesoras y profesores e investigadoras 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 las involucradas y los involucrados, también representa una oportunidad para formar profesionales para identificar problemas y proponer soluciones y, a futuro, ampliar los alcances del

conocimiento en este campo. El plan de estudios que se propone implantar permitirá que las alumnas y los alumnos mantengan una gran interacción no sólo con los profesores de la FES-Iztacala sino con el personal académico de la UNAM de las diferentes entidades académicas que participan en esta propuesta de licenciatura.

No hay que perder de vista que uno de los principales propósitos de la creación de una licenciatura como la que aquí se plantea, es dar respuesta a las necesidades sociales del país. Esto es, no es una propuesta para una región específica del país, sino que se prevé que tenga impacto nacional e internacional, particularmente para los países de América Central y América del Sur. Además, esta propuesta de Licenciatura en Ecología es un trabajo conjunto con los institutos de Biología, Ciencias del Mar y Limnología, Ecología y del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, donde laboran especialistas reconocidos internacionalmente en los diferentes campos de la Ecología y áreas afines. Igualmente, estos institutos y facultades poseen una infraestructura de laboratorios y colecciones únicas para México y el mundo, y estarán disponibles para la formación de nuevas generaciones de ecólogas y ecólogos. Esto permitirá una gran movilidad y acrecentará la colaboración del alumnado e investigadoras e investigadores del área de la Ecología.

En este mismo sentido, la implantación de la Licenciatura en Ecología en la FES-Iztacala, no solo ampliará su impacto en el centro de México, potenciando con ello su influencia hacia otras regiones del país, incrementando así las capacidades de la licenciatura al interior de la UNAM, al ampliar y complementar la oferta educativa y los escenarios de prácticas y estancias que se ofertan al alumnado. Esto promoverá el intercambio estudiantil entre las entidades sede y generará un escenario apropiado para consolidar el estudio ecológico en el país, incrementando sus ámbitos físicos y académicos de acción, así como favoreciendo la colaboración en términos docentes y de investigación entre el personal académico de diferentes entidades.

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, lo cual permite que las alumnas y los alumnos que

egresan de estas licenciaturas se inscriban inmediatamente a diferentes programas de posgrado, tanto del país como del extranjero, para continuar con su formación como científicos.

A nivel mundial existen decenas de ofertas en el campo de la Ecología como opción terminal principalmente en universidades de los Estados Unidos (Anexo 5). En Latinoamérica, en particular, existe la oferta de la Licenciatura en Ecología en muy pocas universidades, ya sea como opción terminal o sin ella (Anexo 6). En este sentido, la propuesta de creación de la Licenciatura en Ecología es novedosa tanto por su contenido como por su modelo educativo, y sienta un precedente tanto nacional como internacional. Al implementarla en la FES-Iztacala, se incorporarán las y los docentes comprometidos con la enseñanza universitaria, y conocedoras y conocedores de las tendencias actuales en la formación de profesionales del área de la Ecología. El personal académico empleará las metodologías de enseñanza y de evaluación modernas, y permanecerá en constante actualización por medio de diplomados de formación docente.

Finalmente, el plan de estudios propuesto fomentará en las alumnas y los alumnos la importancia del trabajo autónomo y en equipo, el pensamiento crítico y el aprendizaje continuo, implementando siempre modelos y estrategias de enseñanza y de aprendizaje actualizados.

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

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. El plan de estudios de la Licenciatura en Ecología 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 este plan de estudios es que las alumnas y los alumnos logren la asimilación de los conceptos de los

diferentes campos del conocimiento que forman la licenciatura, y posteriormente, la integración entre este conocimiento y su aplicación a problemas reales.

El plan de estudios está organizado para que las alumnas y los alumnos adopten la movilidad estudiantil como una vía para encauzar sus inquietudes y lograr 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 en torno a la movilidad estudiantil y académica es otro de los grandes retos a resolver.

Otro reto importante consiste en competir exitosamente con aquellos planes y programas desarrollados recientemente bajo una filosofía pedagógica innovadora, flexible, que a través de las tecnologías de la información y de la comunicación, permita el intercambio de información y la posibilidad de que las alumnas y los alumnos construyan su propio conocimiento, guiados por docentes capacitados, para así responder adecuadamente a este modelo educativo centrado en el alumnado. La reciente experiencia de migración de una modalidad presencial a una a distancia (enseñanza remota de emergencia) ha mejorado sustancialmente las capacidades de las profesoras y los profesores para incorporar distintos elementos de las tecnologías de la información y comunicación a su práctica docente. Sin embargo, las profesoras y 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 las alumnas y los alumnos en el estudio de las ciencias como parte de su formación integral.
- Promover la integración de las tecnologías de la información, de la comunicación y de la innovación tecnológica en sus actividades profesionales.
- Estimular el interés de las alumnas y los alumnos por conocer la naturaleza para su conservación, como parte de una sociedad sustentable.
- Impulsar y promover la disciplina del 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 de las alumnas y los alumnos.

- Guiar al alumnado 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 al alumnado 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 alumnado esté centrada 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 las alumnas y los alumnos puedan interactuar de forma frecuente 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 la experiencia educativa del alumnado.

El reto más importante ante la sociedad consiste en demostrar que la Licenciatura en Ecología ofrece una nueva alternativa educativa, con una perspectiva moderna y con bases sólidas para comprender el funcionamiento, la transformación y el aprovechamiento de los ecosistemas naturales y sus recursos, en el contexto del siglo XXI, en donde se requiere de ciudadanas y ciudadanos con una nueva visión del mundo para la construcción de una sociedad sustentable, igualitaria e inclusiva.

Otro desafío lo constituye la incorporación de investigadoras e investigadores nacionales y del extranjero a participar en este plan de estudios, conservando una

relación académica sólida, permanente y de gran compromiso a mediano y largo plazos que permita mantener actualizados el plan de estudios y los programas de esta licenciatura.

Un reto más es ajustar un proyecto de Licenciatura influenciado por la experiencia formativa de la ENES Morelia, al contexto particular de la FES-Iztacala. Sin embargo, la experiencia y consolidación de la Licenciatura en Biología dentro de nuestra facultad, aunada a la estrecha relación con la ENES Morelia y Mérida, facilitarán el ajuste de la Licenciatura en Ecología al proyecto de la FES-Iztacala.

Finalmente, un reto importante en este proyecto es convertir a la Licenciatura en Ecología en una alternativa nacional en el corto plazo, y a nivel internacional en el mediano plazo, al menos para los países de América Central y de América del Sur. Claramente, la implantación de esta Licenciatura en la FES-Iztacala, constituye un paso crucial para convertirla en una alternativa tanto nacional como internacional. La necesidad de ecólogos con una sólida formación científica es imprescindible si queremos alcanzar un desarrollo sustentable en nuestros países. 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 estos en el largo plazo, y una regulación para la conservación de los servicios ecosistémicos para el bienestar humano.

## **2.6. Resultados del diagnóstico de la implantación del plan de estudios en la FES-Iztacala.**

Después de la revisión de diversos aspectos que fundamentan la implementación de la Licenciatura en Ecología, como parte de la oferta académica de la FES-Iztacala, se puede concluir que esta implantación es totalmente pertinente y con alcances en los ámbitos nacional e internacional.

## **Respuestas a la problemática educativa**

En el país, la Licenciatura en Ecología es la única con un enfoque de investigación científica. En términos generales, otras instituciones educativas no cuentan con el personal académico para sostener una licenciatura de esta magnitud en calidad y esfuerzos educativos. En el país, tampoco existe otra institución que tenga la fortaleza y la infraestructura con la que cuenta la UNAM para implementar una licenciatura en Ecología.

El proyecto de implementación de la Licenciatura en Ecología contempla la integración de académicas y académicos de la FES-Iztacala, profesoras e investigadoras y profesores e investigadores de carrera y técnicas y técnicos académicos y catedráticas y catedráticos del CONACYT adscritos a los diferentes institutos, centros y facultades de la UNAM. La intención es conjuntar la experiencia de los académicos y la infraestructura con la que cuentan las diferentes entidades académicas sede, como laboratorios de investigación, estaciones de campo, colecciones científicas, bibliotecas y bases de datos. Con esto, se fortalecerán los recursos humanos disponibles y la experiencia en las áreas propuestas consolidando la viabilidad del proyecto.

Con la oferta de la Licenciatura en Ecología en la FES-Iztacala, se abre una nueva opción que beneficiará a numerosos alumnas y alumnos del centro de México y del país en general.

## **Plantea innovaciones en la formación de las licenciadas y los licenciados en Ecología**

El plan propuesto para la Licenciatura en Ecología presenta ciertas características diferentes a los modelos existentes en México y en la UNAM. Retoma las experiencias de las licenciaturas estructuradas en torno a los institutos de investigación, lo que permite una estrecha interacción entre las alumnas y los alumnos y el personal académico directamente en el campo de investigación. Se propone un plan de estudios flexible que brinde al alumnado la posibilidad de obtener el título profesional en cuatro años integrándose a grupos de investigación desde el quinto semestre, o antes, si las

alumnas y los alumnos presentan interés. Se ofrecen cursos en los que adquirirán conocimientos para el uso de procedimientos analíticos avanzados (ej. modelación matemática, estadística multivariada y bayesiana) y de herramientas modernas (ej. sensores remotos, sistemas de información geográfica, microscopía electrónica de barrido, secuenciadores de ADN) acordes con sus intereses y con el desarrollo de sus habilidades intelectuales. Esta formación les permitirá interactuar con profesionales de otras disciplinas y científicos de otros países.

En la estructura académica, se incluye el idioma inglés como requisito de titulación, debido a que el alumnado deberá acceder a la información más reciente en las diversas áreas del conocimiento, particularmente de la ecología, y la mayor parte de la literatura científica se encuentra en este idioma. Además, con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación será frecuente que las alumnas y los alumnos entren en contacto con docentes o estudiantes de otros países.

### **Integra un proyecto comprometido con su entorno**

La investigación científica, sin el reconocimiento del contexto social que la acompaña, no es sustentable en las sociedades modernas. El cambio climático y la demanda creciente de agua potable, alimentos, recursos minerales y energéticos han adquirido un interés prioritario y amplían la necesidad de coordinar programas, realizar estudios a nivel internacional, así como analizar e integrar información en escalas amplias de tiempo y espacio. Esto ha sido reconocido por los organismos, las sociedades científicas internacionales y por las instituciones de investigación, los cuales han creado y coordinado diversos proyectos que orientan la investigación en Ecología en todos sus ámbitos.

Entre los retos en el área de los recursos naturales, se han reconocido los problemas que se relacionan con la fuerte tendencia a la falta de agua en muchas regiones del mundo, a la acelerada pérdida de la biodiversidad y de los ecosistemas naturales, a la necesidad de proveer de servicios a la creciente población humana, (incluyendo alimentos y vivienda digna), al incremento de los desastres naturales, la

contaminación de ríos y mares, la erosión de suelos útiles para la agricultura, y la explotación de los recursos que no entre en conflicto con el equilibrio del medio ambiente. La distribución y reciclaje de agua potable y para riego, así como la distribución de alimentos, la mejora de las cosechas, la creación de opciones de agricultura ecológica, son problemas que la Ecología aborda directamente en sus investigaciones.

En el caso específico del entorno de la megalópolis, los retos en materia ecológica se centran en las altas tasas de cambio de uso del suelo, asociados con las demandas de construcción de unidades habitacionales, lo cual a su vez genera problemas con la disposición de residuos sólidos, contaminación del aire, agua y suelo. Asimismo, la permanente demanda de recursos naturales de otras áreas del país (agua y alimento principalmente). Otro gran problema es la presencia de especies invasoras, ya que en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se operan aproximadamente 40,000 vuelos cada día, convirtiéndolo en la puerta de entrada más grande de especies exóticas al país. Esta problemática creciente en una región con biodiversidad única y donde la demanda social genera una presión mayor que en cualquier otra región del país, requiere indudablemente de la formación de profesionales de alto nivel en las ciencias ecológicas.

## **2.7. Adecuaciones centrales al plan de estudios de la licenciatura en Ecología de la ENES Morelia para su implantación en la FES Iztacala**

Las adecuaciones que se hicieron al Proyecto de la licenciatura en Ecología de la ENES Morelia para su implantación en la FES Iztacala son:

1. La incorporación del idioma inglés como requisito para la titulación.
2. La modificación del requisito de ingreso indirecto por directo.
3. La incorporación de un curso sobre género e inclusión como requisito de permanencia para inscribirse a quinto semestre.
4. La modificación del texto para fines de igualdad de género.

5. La incorporación de tres opciones más de titulación: Servicio social, Apoyo a la docencia y Examen general de conocimientos.

### 3. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IMPLANTACIÓN

Para generar el “Proyecto de adecuación e implantación del plan y programas de estudio de la Licenciatura en Ecología, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala”, se conformó una comisión de trabajo constituida por especialistas en diferentes ramas de la ecología pertenecientes a la FES Iztacala, en conjunto con la Secretaría Académica, la Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular y dirigida por la Directora de la FES-Iztacala. Esta comisión incluye a académicas y académicos con experiencia en la formación del alumnado en el área de la ecología y conocimientos del personal académico de la entidad para definir las condiciones idóneas para diseñar las acciones necesarias para la puesta en marchas del plan de estudios en la dependencia. El trabajo de la comisión se realizó de manera continua en reuniones periódicas en las que se delinearón los ejes fundamentales del proyecto de implantación.

Específicamente, la comisión llevó a cabo las siguientes acciones:

- 1) Realización del análisis de pertinencia mediante una investigación documental del contexto educativo y de la problemática ecológica presente y futura de la megalópolis.
- 2) Evaluación de los recursos humanos disponibles y la infraestructura necesaria para la implantación de la licenciatura.
- 3) Concertación de reuniones con la directora de la FES-Iztacala, los secretarios académicos, de Relaciones Institucionales, Administrativa y la Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular (CODEC) para discutir la posibilidad de la implantación, así como las estrategias más adecuadas.
- 4) Elaboración del diagnóstico de la implantación.
- 5) Adecuaciones al contenido de los Tomos I y II, incluyendo la revisión y actualización de la bibliografía de todos los programas de las asignaturas.
- 6) Presentación ante el H. Consejo Técnico de la FES-Iztacala.



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

### **MISIÓN**

Formar profesionales críticos y analíticos con una sólida preparación científica, capaces de contribuir en la resolución de problemas prioritarios en el área de la Ecología y áreas afines. Inculcar a las alumnas y 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 sistemas socioecológicos.

### **VISIÓN**

Contar con una licenciatura sólida, con bases científicas y un amplio respaldo de tecnologías innovadoras, reconocida por la alta aceptación social de sus egresadas y egresados, quienes trabajarán en todos los campos en donde se requiera un manejo sustentable de la riqueza natural del país para el bienestar humano en sus diferentes ámbitos: económicos, sociales, políticos, culturales, así como de identidad y género; lo cual repercuta con un fuerte impacto en la sociedad para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

### **4.1. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

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 puedan continuar con estudios de posgrado para fortalecer su formación en la investigación científica.

## **Objetivos particulares**

1. Mostrar un panorama general y una visión integral de las teorías, conceptos y métodos en Ecología.
2. Presentar un panorama general de la riqueza natural del país a través del conocimiento de su diversidad genética, específica y ecosistémica.
3. Introducir los conocimientos teóricos y metodológicos con el fin de identificar, analizar y resolver problemas ecológicos en diversos niveles y escalas espaciales y temporales.
4. Construir 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, aptitudes y actitudes necesarias para identificar, analizar y resolver problemas en Ecología.
6. Establecer una base formal para continuar con estudios de posgrado en el campo de la Ecología.
7. Fomentar actitudes que promuevan el respeto a la diversidad ecológica así como en la condición de lo humano: igualdad e inclusión.

## **4.2. 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, el alumnado y el personal académico se conducirán con base en valores como el respeto mutuo, la honestidad, la tolerancia, la imparcialidad, la incorruptibilidad, la igualdad, la equidad y la inclusión para generar un ambiente de co-formación que irrumpa en la identidad profesional.

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

El alumnado interesado en ingresar a la Licenciatura en Ecología de la FES Iztacala, deberá 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 autoaprendizaje 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.

#### **4.2.2. 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 finalizar el cuarto semestre, el alumnado 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 profundizar el entendimiento de los fenómenos naturales.
- Disposición para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Interés para discutir ideas, proponer y aceptar cambios.
- Iniciativa para relacionarse e integrarse inclusiva y respetuosamente con la otredad en el campo de la ecología.

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

La egresada y el egresado de la Licenciatura en Ecología deberán 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 en el entendimiento de los fenómenos que ocurren en los ecosistemas.
- Interés por el cuidado y mantenimiento del medio ambiente.
- Disposición para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- 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.

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

La licenciada y el licenciado en Ecología poseerán los conocimientos, las habilidades, las actitudes y la visión interdisciplinaria necesarios para desempeñarse en el campo profesional, comprendiendo y resolviendo los problemas relacionados con la Ecología y el medio ambiente. Podrán identificar los problemas en su campo y aportar soluciones, así como tomar decisiones sobre diferentes estrategias. Mostrarán un conocimiento

integral de los diferentes campos de la Ecología y buscarán mantenerse actualizados y adquirir conocimientos nuevos. Tendrán capacidad para participar en la organización de proyectos y de vincularse con las diferentes instituciones del sector académico. También tendrán 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. Manejarán de manera crítica la información científica y mostrarán capacidad, tanto oral como escrita, para escribir artículos científicos y realizar reportes técnicos. Se relacionarán de manera respetuosa de acuerdo con los ordenamientos éticos y morales para convivir con la otredad dentro y fuera del campo disciplinario.

Los profesionistas 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 las egresadas y 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 las egresadas y los egresados de esta licenciatura.

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

Se propone un programa académico de ocho semestres de duración, con 56 asignaturas, de las cuales 50 son obligatorias y seis son optativas, con un total de 381 créditos.

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

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

La Licenciatura en Ecología está estructurada en tres etapas de formación: la básica, la intermedia y la terminal (Figura 1). 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. 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", las alumnas y los alumnos iniciarán los recorridos a los principales ecosistemas del país para experimentar sus grandes contrastes ambientales y ecológicos, y conocer su gran diversidad biológica. 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 proceso educativo es flexible, centrado en el alumnado 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 las alumnas y los alumnos, tanto para familiarizarlos con la entidad académica, como para asesorarlos académicamente a lo largo de toda su licenciatura. El sistema de tutorías será establecido por la jefatura de la carrera en Ecología, siguiendo los lineamientos del Sistema Institucional de Tutorías de la UNAM.



**Figura 1. Etapas de la Licenciatura en Ecología.**

### **Etapa de Formación Básica**

La etapa de formación básica incluye los cuatro primeros semestres de la licenciatura, en la cual las alumnas y los alumnos adquieren los conocimientos esenciales de los campos del conocimiento arriba especificados. Las asignaturas comprendidas en 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 las alumnas y 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 las alumnas y 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. Adicionalmente, el alumnado comenzará con materias de corte interdisciplinario.

Al concluir esta etapa, las alumnas y 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.

### **Etapa de Formación Intermedia**

La etapa intermedia comprende los semestres quinto y sexto, y las alumnas y los alumnos cursarán 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 alumnado también 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.

## **Etapas Terminal**

Comprende los semestres séptimo y octavo. El alumnado deberá haber elegido un tema de investigación al término del sexto semestre, el cual desarrollará bajo la tutoría de un investigador en los "*Seminario de Investigación II y III*". Esta etapa se complementará con dos asignaturas optativas que se definirán entre el alumnado y su tutora o tutor, en apego al proceso de inscripción correspondiente. Además se contemplará la posibilidad que participen todas las sedes que imparten esta licenciatura en la UNAM.

En esta etapa, las alumnas y los alumnos ya han revisado la teoría ecológica, conocen la diversidad biológica, han recorrido diversos ecosistemas del país, interactuaron con las académicas y 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 tutorías. Para concluir esta etapa, el alumnado entregará un producto de su investigación en la modalidad de titulación de su elección.

La Licenciatura en Ecología establece bloques de asignaturas de manera definida; se incluye la enseñanza y el aprendizaje situado a lo largo de la formación del alumnado. Se uniformiza sistemáticamente, en tiempo y orden, 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. En el Anexo 7 se presenta la estructura semanal y semestral de los ocho semestres de la licenciatura.

Otro aspecto relevante es que los ecosistemas y los diversos organismos utilizados como modelos de estudio, se encontrarán en todo tipo de sistemas naturales. Igualmente, se analizarán aspectos poco estudiados de los sistemas naturales 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 las bacterias hasta las ballenas, e incluso la riqueza de fósiles que se encuentra en el país. Finalmente, el alumnado aprenderá a aplicar la teoría ecológica tanto a los sistemas naturales como a los sistemas socioecológicos como plantaciones forestales, campos de cultivo, pesquerías, entre otros.

Esta estructura requiere de un cuerpo docente amplio a lo largo de cada semestre, ya que se impartirán nueve asignaturas en promedio. Sin embargo, al estar organizada por bloques, permitirá a las y 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 alumnado se le permitirá organizar su tiempo, concentrándose en asignaturas específicas a lo largo del semestre.

#### **4.5. 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 las alumnas y los alumnos. Contempla asignaturas dedicadas al desarrollo de proyectos y asignaturas optativas que permitirán que el alumnado elija un tema de investigación y lo desarrolle bajo la supervisión de una tutora o un tutor. Las asignaturas optativas se cursarán en este plan de estudios, o hasta el 40% en otros planes de estudio de la UNAM, siempre y cuando estén relacionadas con el campo de conocimiento de esta licenciatura, y hayan sido aprobadas previamente por el H. Consejo Técnico de la FES-Iztacala, de acuerdo con los artículos 58, 59 y 60 del Reglamento General de Estudios Universitarios. Este plan de estudios 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 alumnado tendrá un panorama general de los diferentes ámbitos que constituyen a la Licenciatura en Ecología. A partir del séptimo

semestre el alumnado 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 las profesoras y los profesores de la FES-Iztacala, u otros docentes de las distintas entidades académicas que imparten la Licenciatura en Ecología en la UNAM. Éstos deberán de ofrecer proyectos bien definidos, tanto en la profundidad del tema como en los tiempos de su desarrollo y, en ningún caso, deberá de exceder los tiempos establecidos en el programa. Al alumnado se le evaluará semestralmente por un comité establecido *ex-profeso* para tales fines. Estos temas estarán vinculados a los proyectos de investigación de las tutoras y los tutores para garantizar la formalidad académica y el financiamiento del proyecto. La tutora o el tutor, en común acuerdo con el alumnado, decidirá las asignaturas optativas que considere más apropiadas para su formación. Al finalizar el octavo semestre, se organizará un foro similar a un congreso científico, en el cual las alumnas y los alumnos presentarán los resultados de sus proyectos de investigación.

#### **4.6. Seriación**

Las asignaturas con seriación obligatoria son 15 y se pueden consultar en el cuadro 2. 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 las alumnas y 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 las

alumnas y los alumnos una base sólida y una fuerte 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 en Laboratorio I” tiene seriación obligatoria con “Métodos de Investigación en 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 de "*Seminario de Investigación I, II y III*" tienen seriación obligatoria, ya que su objetivo es acompañar a las alumnas y 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*").

**Cuadro 2. Asignaturas con seriación obligatoria de la Licenciatura en Ecología.**

Seriación Obligatoria		
Denominación de la asignatura	Antecedente	Subsecuente
<b>Primer semestre</b>		
Modelos Matemáticos en Ecología I	Ninguna	Modelos Matemáticos en Ecología II
<b>Segundo semestre</b>		
Modelos Matemáticos en Ecología II	Modelos Matemáticos en Ecología I	Ninguna
<b>Tercer semestre</b>		
Estadística Aplicada a la Ecología I	Ninguna	Estadística Aplicada a la Ecología II
<b>Cuarto semestre</b>		
Estadística Aplicada a la Ecología II	Estadística Aplicada a la Ecología I	Ninguna
<b>Quinto semestre</b>		
Ecología Teórica I	Ninguna	Ecología Teórica II

<b>Sexto semestre</b>		
Ecología Teórica II	Ecología Teórica I	Ninguna
Seminario de Investigación I	Ninguna	Seminario de Investigación II
<b>Séptimo Semestre</b>		
Seminario de Investigación II	Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación III
<b>Octavo Semestre</b>		
Seminario de Investigación III	Seminario de Investigación II	Ninguna

La seriación indicativa se dará entre las seis asignaturas de “Ecología de Campo” (I a VI), en la que es necesaria por el grado de avance que debe llevar el alumnado a lo largo de su formación (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Asignaturas con seriación indicativa de la Licenciatura en Ecología.**

<b>Seriación Indicativa</b>		
<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Antecedente</b>	<b>Subsecuente</b>
<b>Primer Semestre</b>		
Ecología de Campo I	Ninguna	Ecología de Campo II
<b>Segundo Semestre</b>		
Ecología de Campo II	Ecología de Campo I	Ecología de Campo III
<b>Tercer Semestre</b>		
Ecología de Campo III	Ecología de Campo II	Ecología de Campo IV
<b>Cuarto Semestre</b>		
Ecología de Campo IV	Ecología de Campo III	Ecología de Campo V
<b>Quinto Semestre</b>		
Ecología de Campo V	Ecología de Campo IV	Ecología de Campo VI
<b>Sexto Semestre</b>		
Ecología de Campo VI	Ecología de Campo V	Ninguna

#### 4.7. Asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología.

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>Primer Semestre</b>																
	Biodiversidad I. Origen y Evolución	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Climatología	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología de Campo I	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
	Ecología Molecular	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Geología	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Introducción a la Ecología	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Métodos de Investigación en Laboratorio I	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
	Modelos Matemáticos en Ecología I	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X			
<b>Segundo Semestre</b>																
	Biodiversidad III. Protista	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Biodiversidad IV. Hongos	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Eco-hidrología	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología de Campo II	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
	Ecología de Poblaciones	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología de Suelos	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología Funcional	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Métodos de Investigación en Laboratorio II	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
	Modelos Matemáticos en Ecología II	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X			
	Optativa I	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X		
<b>Tercer Semestre</b>																
	Biodiversidad V. Plantas	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9		X		
	Bioenergética y Metabolismo	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Biogeoquímica	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología de Campo III	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
	Ecología de la Conducta	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Ecología de las Interacciones Bióticas	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X		
	Estadística Aplicada a la Ecología I	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X			
	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X			
<b>Cuarto Semestre</b>																
	Biodiversidad VI. Animales	Seminario	Obligatorio	Teórico-	4	48	4	48	8	96	12	9		X		

			o	Práctica										
	Ecología de Campo IV	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Ecología de Comunidades	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Ecología del Paisaje	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Estadística Aplicada a la Ecología II	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X	
	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Optativa II	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X
	Servicios Ecosistémicos	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Teoría de los Sistemas Ecológicos	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
<b>Quinto Semestre</b>														
	Biogeografía	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Ecología de Campo V	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Ecología Global	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Ecología Teórica I	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X	
	Macroecología	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
	Métodos de Investigación Experimental I	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Sistemas de Información Geográfica	Taller	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9		X
	Sistemática Filogenética	Curso	Obligatorio	Teórica	8	48	0	0	8	48	6	6		X
<b>Sexto Semestre</b>														
	Biología de la Conservación	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9		X
	Ecología de Campo VI	Taller	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Ecología Evolutiva	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9		X
	Ecología Teórica II	Seminario	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	48	4	48	8	96	12	9	X	
	Métodos de Investigación Experimental II	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	48	96	48	96	2	6	X	
	Seminario de Investigación I	Taller	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	24	4	48	6	72	12	6	X	
<b>Séptimo Semestre</b>														
	Optativa III	Seminario/Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X
	Optativa IV	Seminario/Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X
	Seminario de Investigación II	Taller	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	16	256	18	288	16	20	X	
<b>Octavo Semestre</b>														
	Optativa V	Seminario/Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X
	Optativa VI	Seminario/Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X
	Seminario de Investigación III	Taller	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	16	256	18	288	16	0	X	

#### 4.7.1. Asignaturas optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología.

OPTATIVAS																
CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	CRÉDITOS	SERIACIÓN			
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Semana	Semestr e			Semana	Semestr e	SI	NO
					Seman a	Semestr e	Semana	Semestr e								
	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	Curso	Optativo	Teórico-Práctica	3	24	2	16	5	40	8	4		X		
	Desarrollo y Sustentabilidad	Curso	Optativo	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		X		
	Ecología de Comunidades. Curso Avanzado	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Comunidades. Temas Selectos	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Comunidades. Aplicaciones	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Poblaciones. Temas Selectos	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología de Poblaciones. Aplicaciones	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Forestal	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Funcional. Curso Avanzado	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Funcional. Métodos y Herramientas	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Funcional. Aplicaciones	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Funcional. Temas Selectos	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Molecular. Curso Avanzado	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Ecología Política	Curso	Optativo	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Economía Ecológica	Curso	Optativo	Teórica	15	60	0	0	15	60	4	8		X		
	Energía, Ambiente y Sociedad	Curso	Optativo	Teórico-Práctica	4	64	1	16	5	80	16	9		X		
	Ética	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X		
	Etnometodología y Trabajo de Campo	Taller	Optativo	Teórica-práctica	4	64	0	0	4	64	16	8		X		
	Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	Curso	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X		
	Fundamentos de Investigación en Ecología	Curso	Optativo	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X		
	Informática Ecológica	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Invasiones Bióticas	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Marcadores Moleculares	Taller	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Métodos de Análisis Genómicos	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X		
	Métodos de Investigación Social para la Ecología	Curso	Optativo	Teórico-Práctica	8	32	7	28	15	60	4	6		X		
	México Nación Multicultural	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X		
	Naturaleza, Cultura y Sociedad	Curso	Optativo	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		X		
	Perspectiva de Género	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X		
	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	Curso	Optativo	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		X		

	Sistemática Filogenética. Curso Avanzado	Seminario	Optativo	Teórico-Práctica	2	32	4	64	6	96	16	8		X
	Sustentabilidad	Curso	Optativo	Teórica	2	32	0	0	2	32	16	4		X

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

<b>Total de Asignaturas</b>	<b>Obligatorias</b>	<b>Optativas</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>	<b>Teórico-Prácticas</b>
56	50	6	26	12	18
<b>Total de Créditos</b>	<b>Asignaturas Obligatorias</b>	<b>Asignaturas Optativas</b>	<b>Asignaturas Teóricas</b>	<b>Asignaturas Prácticas</b>	<b>Asignaturas Teórico-Prácticas</b>
381	341	40	152	72	157

<b>Total de Horas</b>	<b>Asignaturas Obligatorias</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>	<b>Asignaturas Optativas</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
4456	4008	1768	2240	448	192	256

## 4.8. 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

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

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

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

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

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

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	132	256	20

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

ETAPAS DE FORMACIÓN	
Básica	
Intermedia	
Terminal	

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

PENSUM ACADÉMICO	
TOTAL DE ASIGNATURAS	56
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	1768
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	2240
TOTAL DE CRÉDITOS	381

Seriación obligatoria	→
Seriación indicativa	- - - - - →

## **4.9. Requisitos**

### **4.9.1. De ingreso**

La Licenciatura en Ecología que se imparte en la FES Iztacala es de ingreso directo. Las y los aspirantes deberán cubrir los requisitos establecidos en la Legislación universitaria y en este Plan de Estudios.

Las y los aspirantes interesados en ingresar a la licenciatura en Ecología deben ser egresados de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades o de otros programas de Educación Media Superior. Es conveniente que hayan cursado las áreas de las Ciencias Biológicas y de la Salud o el área de conocimiento de Ciencias Experimentales.

Para ingresar a la licenciatura las y los aspirantes deberán haber cubierto los requisitos establecidos en los artículos 2, 4, 8, 9, 10, 11 y 19 del Reglamento General de Inscripciones (RGI) de la UNAM vigente, que a la letra estipulan:

*Artículo 2.- 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 4.- Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato.*

*Artículo 8.- 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 con 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.*

*Artículo 9.- Los alumnos egresados del bachillerato de la UNAM que hayan terminado sus estudios en un máximo de tres años y con un promedio mínimo de nueve, tendrán el ingreso a la carrera y plantel de su preferencia. Los tres años se contarán a partir del cuarto año en la Escuela Nacional Preparatoria y del primer año en el Colegio de Ciencias y Humanidades.*

*Artículo 10.- Los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un plazo mayor de cuatro años y con un promedio mínimo de siete, podrán ingresar al ciclo de licenciatura mediante concurso de selección.*

*Artículo 11.- Los aspirantes que provengan de otras instituciones de enseñanza superior podrán ingresar al nivel de licenciatura, en años posteriores al primero, cuando:*

- a) Cumplan los requisitos de los incisos a) y b) del artículo 2o. y el cupo de los planteles lo permita;*
- b) Sean aceptados en el concurso de selección a que se refiere el artículo 2o. el cual consistirá, para el caso, en un examen global, escrito y oral, de las materias que pretendan revalidar o acreditar, por lo menos ante dos sinodales.*

*En ningún caso se revalidará o acreditará más del 40% del total de los créditos de la carrera respectiva.*

*Artículo 19.- Podrá cursarse una segunda carrera después de haber obtenido el título en la primera, cuando:*

- a) El cupo de la carrera o del plantel lo permita y el solicitante haya obtenido en las asignaturas correspondientes a la primera carrera un promedio mínimo de ocho,*
- b) O bien cuando el solicitante sea aceptado mediante el concurso de selección.*

Ingresarán las alumnas y los alumnos mejor calificados. La selección se hará en función del número del alumnado con el que iniciará la licenciatura, que para la primera generación tendrá un máximo de 50 aspirantes.

#### **4.9.2. Extracurriculares y pre-requisitos**

Después de concluir su proceso de inscripción, la alumna y el alumno deberán presentarse, de manera obligatoria, a un curso con una duración de 20 horas, que ofrecerá la FES-Iztacala, en donde se llevará a cabo la inducción al modelo educativo de la licenciatura en Ecología.

#### **4.9.3. De permanencia**

Los tiempos de permanencia de las alumnas y los alumnos se regirán en los términos de los siguientes artículos del Reglamento General de Inscripciones antes mencionado:

*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 materias 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 materias 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 24.- El tiempo límite para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y de licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja en la Institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional.*

*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.*

*Al concluir el 50% adicional que otorga el Artículo 22, los alumnos podrán terminar sus estudios en otro lapso igual mediante exámenes extraordinarios.*

Como parte de la política educativa del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) y para promover los derechos humanos y la equidad de género, se propone como *requisito de permanencia un curso* sobre dicha temática para las alumnas y los alumnos, el cual deberán acreditar antes de inscribirse a quinto semestre.

El Plan de estudios de la Licenciatura en Ecología, de la FES-Iztacala, se apega a lo establecido en el Artículo 32, que a la letra dice: *Las materias deberán cursarse en el orden previsto por los planes de estudio respectivos, pero a nivel profesional y a partir del semestre posterior al segundo, que fije el consejo técnico, los alumnos, de acuerdo con los profesores autorizados para ello podrán establecer el orden para cursarlas que juzguen más adecuado a su formación, sin más límites que respetar la seriación de asignaturas, señalada en el plan de estudios, la capacidad de cada grupo y el número mínimo o máximo de créditos autorizados para cada semestre.*

#### **4.9.4. De egreso**

Para que el alumnado de la Licenciatura en Ecología de la FES-Iztacala sea considerado como egresado, deberá haber cursado y aprobado el 100% de los créditos y el total de asignaturas del plan de estudios. Asimismo, deberá haber realizado el servicio social y el requisito del idioma

inglés en el nivel de comprensión escrita B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación (MCER); cumplido con lo señalado en el plan de estudios y los demás requisitos establecidos en la Legislación Universitaria.

#### **4.9.5 De titulación**

El título profesional que se otorgará al cumplir con los requisitos establecidos en el plan de estudios es el de Licenciado(a) en Ecología. Para obtenerlo, el alumnado deberá cumplir con lo señalado en el Plan de Estudios, así como en los Reglamentos Generales de Estudios Universitarios (RGEU), de Servicio Social (RGSS) y de Exámenes (RGE) de la Universidad Nacional Autónoma de México, que establecen lo siguiente:

1. El título de licenciatura o título profesional se otorgará cuando se hayan acreditado todas las asignaturas o módulos del plan de estudios respectivo y cumplido satisfactoriamente con alguna de las opciones de titulación aprobadas por el consejo técnico o por el comité académico que corresponda, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Exámenes y demás ordenamientos aplicables (Artículo 68 del RGEU).
2. La candidata o el candidato deberá cumplir con el servicio social ajustándose a lo establecido en la Ley Reglamentaria del artículo 5º. constitucional y su reglamento, en el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el reglamento específico que, sobre la materia, apruebe el consejo técnico o el comité académico que corresponda (Artículo 68 del RGEU). El alumnado acreditará el Servicio Social al cumplir al menos con 480 horas de servicio social, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México. El servicio social podrá iniciarse al tener un mínimo del 70% de los créditos.
3. La candidata o el candidato deberá exhibir constancia de acreditación de la comprensión escrita del idioma inglés B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación (MCER), expedida por algún centro de idiomas de la UNAM.

4. El procedimiento para la titulación en esta licenciatura se sujetará a las condiciones establecidas por el Reglamento General de Exámenes de la UNAM y a lo dispuesto por el H. Consejo Técnico de la FES-Iztacala sobre las opciones de titulación.

Las opciones de titulación son:

- i. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional.
- ii. Titulación por actividad de investigación (artículo académico).
- iii. Titulación mediante tesis o tesina (Seminario de titulación).
- iv. Titulación mediante Examen General de Conocimientos.
- v. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
- vi. Titulación por trabajo profesional.
- vii. Titulación por servicio social.
- viii. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos.
- ix. Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
- x. Titulación mediante estudios en posgrado.

Al término del octavo semestre, las alumnas y los alumnos presentarán un informe de su estancia de investigación y defenderán los resultados en un foro académico, en donde se especifiquen los conocimientos y las habilidades adquiridas durante el periodo. Esta modalidad establece la presencia de una tutora o un tutor desde la elección del proyecto hasta la presentación en el foro.

#### **4.10. Opciones de titulación**

El Reglamento General de Exámenes en su apartado A del Artículo 20 señala que las opciones de titulación que podrán ser adoptadas son:

- 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.
- b) Titulación por actividad de investigación. Podrá elegir esta opción, el alumno que se incorpore al menos por un semestre a un proyecto de investigación registrado previamente para tales

finés 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 a las características que el consejo técnico o comité académico correspondiente haya determinado.

- c) Titulación por seminario de tesis o tesina. Esta opción posibilitará que, dentro de los tiempos curriculares, se incluya una asignatura de seminario de titulación. La evaluación se realizará mediante la elaboración del trabajo final aprobado por el titular del seminario y la realización del examen profesional.
- d) Titulación mediante examen general de conocimientos. Comprenderá la aprobación de un examen escrito, que consistirá en una exploración general de los conocimientos del estudiante, de su capacidad para aplicarlos y de su criterio profesional. Podrá efectuarse en una o varias sesiones. La normatividad que regule esta opción será determinada por el consejo técnico correspondiente o en el caso de las licenciaturas en campus universitarios foráneos por el comité académico que corresponda.
- e) Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico. Podrán elegir esta opción los alumnos que cumplan los siguientes requisitos: haber obtenido el promedio mínimo de calificaciones que haya determinado el consejo técnico o comité académico que corresponda, el cual no será menor de 9.5, haber cubierto la totalidad de los créditos de su plan de estudios en el periodo previsto en el mismo y no haber obtenido calificación reprobatoria en alguna asignatura o módulo.
- f) Titulación por actividad de apoyo a la docencia. Consistirá en la elaboración de material didáctico y/o la crítica escrita al programa de alguna asignatura o actividad académica del plan de estudios de licenciatura o de bachillerato, o de éste en su totalidad.
- g) Titulación por trabajo profesional. Esta opción 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 periodo correspondiente, el alumno presentará un informe escrito que demuestre su dominio de capacidades y competencias profesionales, avalado por escrito por un responsable que esté aprobado y registrado para estos fines en su entidad académica.
- h) Titulación mediante estudios en posgrado. El alumno que elija esta opción deberá ingresar a una especialización, maestría o doctorado impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes; acreditar las asignaturas o actividades académicas del plan de estudios del posgrado, de acuerdo con los criterios y condiciones en general que el consejo técnico o el comité académico de las licenciaturas en campus universitarios foráneos haya definido para

cada programa de posgrado.

- i) 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: 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. Aprobar cursos o diplomados de educación continua impartidos por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas, especificados como opciones de titulación en su licenciatura.
- j) Titulación por servicio social. Los consejos técnicos y los comités académicos, según corresponda, determinarán los casos en los que el servicio social pueda considerarse una opción de titulación, para ello el alumno deberá entregar una tesina sobre las actividades realizadas, y ser evaluado satisfactoriamente.
- k) Las demás que cada consejo técnico o comité académico determine según las necesidades específicas de cada carrera, con previa opinión favorable del consejo académico de área correspondiente.



## 5. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La implantación del plan de estudios de la Licenciatura en Ecología, en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, entrará en vigor en el ciclo escolar inmediato posterior a la fecha de su aprobación por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

Con la finalidad de planear correctamente los requerimientos específicos para la implantación del plan de estudios en la FES-Iztacala, tanto en lo referente a los recursos humanos y materiales, así como en la organización académico-administrativa, la institución está preparando la infraestructura necesaria para que la Licenciatura opere en agosto del 2022 y se han diseñado estrategias que contemplan los siguientes criterios académicos y administrativos: Se informará a la población estudiantil del ciclo de estudios inmediato anterior, a través de una convocatoria publicada en los principales medios de difusión del Estado de México y de los estados circunvecinos, así como de difusión a través de redes sociales, acerca de la posibilidad de cursar esta licenciatura en la FES-Iztacala. Se dará a conocer la misión, visión y modelo educativo de la Licenciatura en Ecología a través de la página web de la FES-Iztacala, con el objetivo de que se conozcan los detalles del plan de estudios. De la misma manera, se elaborarán folletos informativos que se distribuirán en la Jornada de Orientación Vocacional al alumnado de bachillerato de los Colegios de Ciencias y Humanidades, así como de las Escuelas Nacionales Preparatorias y otros sistemas incorporados y no incorporados a la UNAM de la zona. Adicionalmente, se realizará material videográfico que se distribuirá por las redes sociales oficiales de la Facultad donde se expongan los aspectos relevantes del plan de estudios y su funcionamiento.

Las alumnas y los alumnos que deseen inscribirse deberán cubrir los requisitos de ingreso establecidos en el Reglamento General de Inscripciones vigente y haber concluido el ciclo de estudios inmediato anterior, de preferencia en el área de las Ciencias Químico, Biológicas y de la Salud o en el área de conocimiento de Ciencias Experimentales. El cupo inicial será de 50 alumnas y alumnos. Se realizará un curso de inducción para el alumnado que ingrese

a la licenciatura en donde se explicará en detalle el modelo educativo, el plan de estudios y los contenidos de los programas de cada asignatura, así como las estrategias educativas.

### **5.1. Personal académico**

La Licenciatura en Ecología contará con las siguientes figuras docentes: (i) profesoras y profesores de tiempo completo, (ii) profesoras y profesores de asignatura por horas, (iii) ayudantes de asignatura por horas y (iv) el apoyo de técnicos académicos de tiempo completo. Además, se contará con profesoras y profesores invitados, quienes participarán siguiendo un programa establecido previamente. Algunas o algunos de estas académicas o estos académicos serán parte de la planta docente de la ENES Morelia y la ENES Mérida, para aprovechar su experiencia e impulsar la colaboración entre todas las sedes de la Licenciatura en Ecología. Las asignaturas se impartirán de forma cotidiana, tanto en las instalaciones de la facultad como en las prácticas de laboratorio y de campo que se realicen en las instalaciones de otras entidades académicas, una vez establecidos las bases o convenios de colaboración correspondientes.

Las profesoras y los profesores que participen en la impartición de cursos deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Poseer conocimientos y habilidades en el área, y actitudes éticas.
- Poseer un alto compromiso social e institucional.
- Poseer una formación sólida en su disciplina y dominar el contenido temático de la asignatura que impartirá.
- Poseer grado de licenciatura, maestría o doctorado en el área de conocimiento de la asignatura a impartir.
- Contar con un firme interés por la formación de individuos que construyan su propio proceso de aprendizaje.
- Tener la capacidad de organizar a las alumnas y los alumnos para trabajar en equipo y por largos periodos en el campo y en el laboratorio.
- Poseer la actitud para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a

su práctica docente.

- Emplear estrategias educativas activo-participativas para el aprendizaje basado en problemas y en proyectos.
- Tener una actitud positiva hacia los programas permanentes de formación y actualización pedagógica y disciplinaria.
- Tener la capacidad de trabajar en equipo para participar en proyectos interdisciplinarios.
- Poseer vocación para realizar investigación en su campo de conocimiento, tanto individualmente como en grupos de trabajo.

De manera permanente se impartirán cursos y talleres en el marco del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA) de la UNAM y del Programa de Superación Académica Permanente (PROSAP) de la FES-Iztacala, para la actualización y superación académica y pedagógica de las y los docentes.

Para apoyar a la Licenciatura en Ecología se cuenta con el personal de tiempo completo adscrito a la FES-Iztacala y se gestionará un banco de horas para la contratación de especialistas como profesoras y profesores de asignatura, esto además de la planta docente potencial formada por profesoras y profesores e investigadoras e investigadores y técnicas y técnicos académicos de los institutos del campus central y las otras sedes de este programa, la ENES Morelia y la ENES Mérida. La Jefatura de la Carrera en conjunto con un comité académico de la licenciatura velará, durante el proceso de asignación de las materias, que las profesoras y los profesores de asignatura e invitadas e invitados cumplan también con los requerimientos mínimos para impartir docencia en la licenciatura. Todo lo anterior, permite asegurar que las necesidades académicas para la implantación del plan de estudios estén cubiertas. En etapas posteriores y de acuerdo con la aparición de temas emergentes y a la demanda del alumnado, será necesario contratar profesoras y profesores de carrera y técnicas académicas y técnicos académicos de tiempo completo para asegurar la vigencia de las áreas de desarrollo y el avance de técnicas analíticas propias de la disciplina.

## 5.2. Infraestructura

La infraestructura que requiere la Licenciatura en Ecología 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. La FES-Iztacala cuenta con cinco edificios de aulas y cinco edificios de laboratorios de docencia especializados, una unidad de documentación científica, un centro de idiomas, cuatro unidades de investigación, un acuario, un bioterio, un herbario, un jardín botánico, una mapoteca, un mariposario, un museo de zoología y un vivario como centros de apoyo para la formación del alumnado, el Laboratorio Nacional en Salud, un edificio de idiomas, un edificio de gobierno y áreas que concentran las actividades administrativas, cuatro salas de cómputo, una clínica general, una clínica odontológica, así como una clínica de optometría, espacios lúdicos, áreas verdes, espacios deportivos, gimnasio y un centro cultural. Igualmente, se podrán utilizar las estaciones biológicas que la UNAM tiene bajo su cargo como Los Tuxtlas (Veracruz), Puerto Morelos (Quintana Roo), Ciudad del Carmen (Campeche), Chamela (Jalisco), entre otras. Además, se acordará el uso de instalaciones que pertenecen a universidades, entidades públicas o privadas encargadas del manejo de reservas de la biósfera, reservas estatales o áreas de conservación (como la estación biológica del Parque Nacional La Malinche). Para ello, se promoverá la firma de las bases de colaboración con las entidades de la UNAM y los convenios de colaboración con instituciones externas.

La Unidad de Documentación Científica de la FES-Iztacala cuenta también con acceso a la Biblioteca Digital de la UNAM, que tiene una extensa colección bibliográfica y hemerográfica para el servicio del alumnado en las áreas básicas de las ciencias. Además, se utilizará el servicio de préstamo inter-bibliotecario y se solicitarán las autorizaciones para el uso de materiales digitales pertinentes. Asimismo, la FES-Iztacala cuenta con un programa para la adquisición continua de material bibliográfico que enriquecerá su biblioteca para cubrir las necesidades de las alumnas y los alumnos matriculados en sus diferentes programas académicos.

Específicamente, los recursos materiales y operativos de la FES-Iztacala que estarán a disposición del alumnado son:

- Cuatro aulas para la impartición de idiomas y una mediateca con capacidad para 40

personas cada una.

- Tres salas de videoconferencias
- Treinta y tres laboratorios de docencia; veintitrés de ellos con cupo para 50 personas y siete con cupo para 25. Además un área con 10 cubículos para el desarrollo de prácticas de laboratorio en equipos y dos laboratorios de microscopía. Los laboratorios se compartirán con la carrera de biología inicialmente, por lo que se encuentran parcialmente equipados, y una vez se ponga en funcionamiento el programa, se adquirirán los equipos faltantes con el presupuesto asignado a la carrera.
- Cuatro salas de cómputo con acceso a internet de alta velocidad. Una sala de proyección en 360 grados y una sala de realidad virtual. Las cuales estarán alojadas en el edificio que actualmente está en construcción y que, además, concentrará las tecnologías de la información y comunicación de la FES-Iztacala.
- Una unidad de documentación científica
- Servicios sanitarios en cada edificio del campus, además de otros servicios que se encuentran de forma independiente, incluyendo baños mixtos para la inclusión del alumnado con cualquier identidad sexual.
- Una oficina para la Jefatura de la Carrera de ecología y las jefaturas de sección correspondientes.
- Un área de servicios escolares
- Un consultorio de servicio médico, una clínica de atención médica y psicológica, una clínica odontológica, una clínica de optometría, así como los servicios del Centro de Apoyo y Orientación para Estudiantes (CAOPE), sistema integral de acompañamiento para los estudiantes en diversos aspectos psicológicos, principalmente.
- Un centro cultural con un auditorio con capacidad para casi 500 personas, así como área de galería de exposiciones y salas de ensayo para teatro y danza.
- Un gimnasio central con gradas y duela para los juegos de los equipos representativos, un gimnasio de pesas techado con vestidores y regaderas, un gimnasio al aire libre, dos canchas de fútbol, una cancha de fútbol 7, una pista de atletismo con áreas aladañas para lanzamiento de bala y disco, 2 canchas de basquetbol y un espacio lúdico.
- Una unidad de seminarios donde se desarrollan habitualmente diversos eventos

académicos.

- Una cafetería central y tres periféricas

Una vez que el proyecto de adecuación e implantación del plan y programas de estudios de la Licenciatura en Ecología para la FES-Iztacala sea aprobado, se gestionará el presupuesto operativo para solventar los gastos de trabajo de campo y prácticas escolares, intercambio académico, materiales y reactivos, mantenimiento y actualización de equipos, etc.

Adicionalmente, las áreas verdes en las inmediaciones de la facultad en conjunto con los centros de apoyo (Acuario, Bioterio, Jardín Botánico, Herbario, Mapoteca, Invernaderos, Mariposario y Vivario) son ideales para la realización de proyectos de investigación por parte del alumnado, así como para la docencia en general.

Finalmente, es importante destacar que la proximidad con el campus central de la Universidad Nacional Autónoma de México permitirá incrementar la oferta educativa y la posibilidad de proyectos de tesis para el alumnado. Adicionalmente, existe la posibilidad de firmar acuerdos con la Florida International University, University of Miami, Texas A&M University, Universidad de Puerto Rico, Universidad de La Habana, Università di Roma III e IFREMER, Pontificia Universidad Javeriana, entre otros.

**5.3 Tablas de convalidación entre el plan de estudios de la Licenciatura en Ecología de la FES Iztacala y los planes de estudio de la Licenciatura en Ecología de la ENES Morelia y de la ENES Mérida.**

TABLA DE CONVALIDACIÓN							
LICENCIATURA EN ECOLOGÍA FES IZTACALA 2021				LICENCIATURA EN ECOLOGÍA ENES MORELIA 2015			
SEM	CRÉD	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRÉD	SEM
1	6		Biodiversidad I. Origen y Evolución	Biodiversidad I. Origen y Evolución	0150	6	1
1	6		Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	0151	6	1
1	6		Climatología	Climatología	0152	6	1
1	6		Ecología de Campo I	Ecología de Campo I	0153	6	1
1	6		Ecología Molecular	Ecología Molecular	0154	6	1
1	6		Geología	Geología	0159	6	1
			Sin convalidación	Inglés (1er semestre)	0155	6	1
1	6		Introducción a la Ecología	Introducción a la Ecología	0156	6	1
1	6		Métodos de Investigación en Laboratorio I	Métodos de Investigación en Laboratorio I	0157	6	1
1	9		Modelos Matemáticos en Ecología I	Modelos Matemáticos en Ecología I	0158	9	1
2	6		Biodiversidad III. Protista	Biodiversidad III. Protista	0250	6	2
2	6		Biodiversidad IV. Hongos	Biodiversidad IV. Hongos	0251	6	2
2	6		Eco-hidrología	Eco-hidrología	0255	6	2
2	6		Ecología de Campo II	Ecología de Campo II	0256	6	2
2	6		Ecología de Poblaciones	Ecología de Poblaciones	0252	6	2
2	6		Ecología de Suelos	Ecología de Suelos	0253	6	2
2	6		Ecología Funcional	Ecología Funcional	0254	6	2
			Sin convalidación	Inglés (2do semestre)	0155	6	2
2	6		Métodos de Investigación en Laboratorio II	Métodos de Investigación en Laboratorio II	0258	6	2
2	9		Modelos Matemáticos en Ecología II	Modelos Matemáticos en Ecología II	0259	9	2
3	9		Biodiversidad V. Plantas	Biodiversidad V. Plantas	0352	9	3
3	6		Bioenergética y Metabolismo	Bioenergética y Metabolismo	0350	6	3
3	6		Biogeoquímica	Biogeoquímica	0351	6	3
3	6		Ecología de Campo III	Ecología de Campo III	0353	6	3
3	6		Ecología de la Conducta	Ecología de la Conducta	0354	6	3
3	6		Ecología de las Interacciones Bióticas	Ecología de las Interacciones Bióticas	0355	6	3
3	9		Estadística Aplicada a la Ecología I	Estadística Aplicada a la Ecología I	0356	9	3
			Sin convalidación	Inglés (3er semestre)	0155	6	3
3	6		Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	0360	6	3
4	9		Biodiversidad VI. Animales	Biodiversidad VI. Animales	0450	9	4
4	6		Ecología de Campo IV	Ecología de Campo IV	0452	6	4

4	6		Ecología de Comunidades	Ecología de Comunidades	0451	6	4
4	6		Ecología del Paisaje	Ecología del Paisaje	0453	6	4
4	9		Estadística Aplicada a la Ecología II	Estadística Aplicada a la Ecología II	0454	9	4
			Sin convalidación	Inglés (4to semestre)	0155	6	4
4	6		Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas II	0456	6	4
4	6		Servicios Ecosistémicos	Servicios Ecosistémicos	0457	6	4
4	6		Teoría de los Sistemas Ecológicos	Teoría de los Sistemas Ecológicos	0458	6	4
5	6		Biogeografía	Biogeografía	0550	6	5
5	6		Ecología de Campo V	Ecología de Campo V	0551	6	5
5	6		Ecología Global	Ecología Global	0552	6	5
5	9		Ecología Teórica I	Ecología Teórica I	0553	9	5
			Sin convalidación	Inglés (5to semestre)	0155	6	5
5	6		Macroecología	Macroecología	0555	6	5
5	6		Métodos de Investigación Experimental I	Métodos de Investigación Experimental I	0556	6	5
5	9		Sistemas de Información Geográfica	Sistemas de Información Geográfica	0557	9	5
5	6		Sistemática Filogenética	Sistemática Filogenética	0558	6	5
6	9		Biología de la Conservación	Biología de la Conservación	0650	9	6
6	6		Ecología de Campo VI	Ecología de Campo VI	0651	6	6
6	9		Ecología Evolutiva	Ecología Evolutiva	0652	9	6
6	9		Ecología Teórica II	Ecología Teórica II	0653	9	6
			Sin convalidación	Inglés (6to semestre)	0155	6	6
6	6		Métodos de Investigación Experimental II	Métodos de Investigación Experimental II	0655	6	6
6	6		Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación I	0656	6	6
			Sin convalidación	Inglés (7o semestre)	0155	6	7
7	20		Seminario de Investigación II	Seminario de Investigación II	0751	20	7
			Sin convalidación	Inglés (8o semestre)	0155	6	8
8	0		Seminario de Investigación III	Seminario de Investigación III	0851	0	8
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>							
7 u 8	4		Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	0025	4	7 u 8
7 u 8	8		Desarrollo y Sustentabilidad	Desarrollo y Sustentabilidad	0529	8	7 u 8
7	8		Ecología de Comunidades. Curso Avanzado	Ecología de Comunidades. Curso Avanzado	0027	8	7
8	8		Ecología de Comunidades. Temas Selectos	Ecología de Comunidades. Temas Selectos	0029	8	8
8	8		Ecología de Comunidades. Aplicaciones	Ecología de Comunidades. Aplicaciones	0026	8	8
7	8		Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas	Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas	0028	8	7
7	8		Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado	Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado	1002	8	7
7	8		Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas	Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas	1001	8	7
8	8		Ecología de Poblaciones. Temas Selectos	Ecología de Poblaciones. Temas Selectos	1003	8	8
8	8		Ecología de Poblaciones. Aplicaciones	Ecología de Poblaciones. Aplicaciones	1000	8	8
7	8		Ecología Forestal	Ecología Forestal	1004	8	7

7	8		Ecología Funcional. Curso Avanzado	Ecología Funcional. Curso Avanzado	1006	8	7
7	8		Ecología Funcional. Métodos y Herramientas	Ecología Funcional. Métodos y Herramientas	1007	8	7
8	8		Ecología Funcional. Aplicaciones	Ecología Funcional. Aplicaciones	1005	8	8
8	8		Ecología Funcional. Temas Selectos	Ecología Funcional. Temas Selectos	1008	8	8
7	8		Ecología Molecular. Curso Avanzado	Ecología Molecular. Curso Avanzado	0919	8	7
7 u 8	8		Ecología Política	Ecología Política	0527	8	7 u 8
7 u 8	8		Economía Ecológica	Economía Ecológica	0528	8	7 u 8
7 u 8	9		Energía, Ambiente y Sociedad	Energía, Ambiente y Sociedad	1009	9	7 u 8
7 u 8	4		Ética	Ética	1011	4	7 u 8
7u 8	8		Etnometodología y Trabajo de Campo	Sin convalidación			
7 u 8	6		Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	1010	6	7 u 8
7 u 8	8		Fundamentos de Investigación en Ecología	Fundamentos de Investigación en Ecología	1012	8	7 u 8
8	8		Informática Ecológica	Informática Ecológica	1013	8	8
7	8		Invasiones Bióticas	Invasiones Bióticas	1014	8	7
7	8		Marcadores Moleculares	Marcadores Moleculares	1015	8	7
7	8		Métodos de Análisis Genómicos	Métodos de Análisis Genómicos	0909	8	7
7 u 8	6		Métodos de Investigación Social para la Ecología	Métodos de Investigación Social para la Ecología	1016	6	7 u 8
7 u 8	4		México Nación Multicultural	México Nación Multicultural	1017	4	7 u 8
7 u 8	8		Naturaleza, Cultura y Sociedad	Naturaleza, Cultura y Sociedad	1018	8	7 u 8
7 u 8	4		Perspectiva de Género	Perspectiva de Género	1020	4	7 u 8
7 u 8	8		Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	0226	8	7 u 8
8	8		Sistemática Filogenética. Curso Avanzado	Sistemática Filogenética. Curso Avanzado	1019	8	8
7 u 8	4		Sustentabilidad	Sustentabilidad	1022	4	7 u 8

**TABLA DE CONVALIDACIÓN**

<b>LICENCIATURA EN ECOLOGÍA FES IZTACALA 2021</b>				<b>LICENCIATURA EN ECOLOGÍA ENES MÉRIDA 2020</b>			
<b>SE M</b>	<b>CRÉD</b>	<b>CLAVE</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>CRÉD</b>	<b>SEM</b>
1	6		Biodiversidad I. Origen y Evolución	Biodiversidad I. Origen y Evolución	0150	6	1
1	6		Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	Biodiversidad II. Bacteria y Archaea	0151	6	1
1	6		Climatología	Climatología	0152	6	1
1	6		Ecología de Campo I	Ecología de Campo I	0153	6	1
1	6		Ecología Molecular	Ecología Molecular	0154	6	1
1	6		Geología	Geología	0159	6	1
			Sin convalidación	Inglés (1er semestre)	0155	6	1
1	6		Introducción a la Ecología	Introducción a la Ecología	0156	6	1
1	6		Métodos de Investigación en Laboratorio I	Métodos de Investigación en Laboratorio I	0157	6	1
1	9		Modelos Matemáticos en Ecología I	Modelos Matemáticos en Ecología I	0158	9	1
2	6		Biodiversidad III. Protista	Biodiversidad III. Protista	0250	6	2
2	6		Biodiversidad IV. Hongos	Biodiversidad IV. Hongos	0251	6	2
2	6		Eco-hidrología	Eco-hidrología	0255	6	2
2	6		Ecología de Campo II	Ecología de Campo II	0256	6	2
2	6		Ecología de Poblaciones	Ecología de Poblaciones	0252	6	2
2	6		Ecología de Suelos	Ecología de Suelos	0253	6	2
2	6		Ecología Funcional	Ecología Funcional	0254	6	2
			Sin convalidación	Inglés (2do semestre)	0155	6	2
2	6		Métodos de Investigación en Laboratorio II	Métodos de Investigación en Laboratorio II	0258	6	2
2	9		Modelos Matemáticos en Ecología II	Modelos Matemáticos en Ecología II	0259	9	2
3	9		Biodiversidad V. Plantas	Biodiversidad V. Plantas	0352	9	3
3	6		Bioenergética y Metabolismo	Bioenergética y Metabolismo	0350	6	3
3	6		Biogeoquímica	Biogeoquímica	0351	6	3
3	6		Ecología de Campo III	Ecología de Campo III	0353	6	3
3	6		Ecología de la Conducta	Ecología de la Conducta	0354	6	3
3	6		Ecología de las Interacciones Bióticas	Ecología de las Interacciones Bióticas	0355	6	3
3	9		Estadística Aplicada a la Ecología I	Estadística Aplicada a la Ecología I	0356	9	3
			Sin convalidación	Inglés (3er semestre)	0155	6	3
3	6		Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	Métodos de Investigación en Colecciones Científicas I	0360	6	3
4	9		Biodiversidad VI. Animales	Biodiversidad VI. Animales	0450	9	4
4	6		Ecología de Campo IV	Ecología de Campo IV	0452	6	4
4	6		Ecología de Comunidades	Ecología de Comunidades	0451	6	4
4	6		Ecología del Paisaje	Ecología del Paisaje	0453	6	4
4	9		Estadística Aplicada a la Ecología II	Estadística Aplicada a la Ecología II	0454	9	4
			Sin convalidación	Inglés (4to semestre)	0155	6	4
4	6		Métodos de Investigación en	Métodos de Investigación en	0456	6	4

			Colecciones Científicas II	Colecciones Científicas II			
4	6		Servicios Ecosistémicos	Servicios Ecosistémicos	0457	6	4
4	6		Teoría de los Sistemas Ecológicos	Teoría de los Sistemas Ecológicos	0458	6	4
5	6		Biogeografía	Biogeografía	0550	6	5
5	6		Ecología de Campo V	Ecología de Campo V	0551	6	5
5	6		Ecología Global	Ecología Global	0552	6	5
5	9		Ecología Teórica I	Ecología Teórica I	0553	9	5
			Sin convalidación	Inglés (5to semestre)	0155	6	5
5	6		Macroecología	Macroecología	0555	6	5
5	6		Métodos de Investigación Experimental I	Métodos de Investigación Experimental I	0556	6	5
5	9		Sistemas de Información Geográfica	Sistemas de Información Geográfica	0557	9	5
5	6		Sistemática Filogenética	Sistemática Filogenética	0558	6	5
6	9		Biología de la Conservación	Biología de la Conservación	0650	9	6
6	6		Ecología de Campo VI	Ecología de Campo VI	0651	6	6
6	9		Ecología Evolutiva	Ecología Evolutiva	0652	9	6
6	9		Ecología Teórica II	Ecología Teórica II	0653	9	6
			Sin convalidación	Inglés (6to semestre)	0155	6	6
6	6		Métodos de Investigación Experimental II	Métodos de Investigación Experimental II	0655	6	6
6	6		Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación I	0656	6	6
			Sin convalidación	Inglés (7o semestre)	0155	6	7
7	20		Seminario de Investigación II	Seminario de Investigación II	0751	20	7
			Sin convalidación	Inglés (8o semestre)	0155	6	8
8	0		Seminario de Investigación III	Seminario de Investigación III	0851	0	8

### ASIGNATURAS OPTATIVAS

7 u 8	4		Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	0025	4	7 u 8
7 u 8	8		Desarrollo y Sustentabilidad	Desarrollo y Sustentabilidad	0529	8	7 u 8
7	8		Ecología de Comunidades. Curso Avanzado	Ecología de Comunidades. Curso Avanzado	0027	8	7
8	8		Ecología de Comunidades. Temas Selectos	Ecología de Comunidades. Temas Selectos	0029	8	8
8	8		Ecología de Comunidades. Aplicaciones	Ecología de Comunidades. Aplicaciones	0026	8	8
7	8		Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas	Ecología de Comunidades. Métodos y Herramientas	0028	8	7
7	8		Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado	Ecología de Poblaciones. Curso Avanzado	1002	8	7
7	8		Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas	Ecología de Poblaciones. Métodos y Herramientas	1001	8	7
8	8		Ecología de Poblaciones. Temas Selectos	Ecología de Poblaciones. Temas Selectos	1003	8	8
8	8		Ecología de Poblaciones. Aplicaciones	Ecología de Poblaciones. Aplicaciones	1000	8	8
7	8		Ecología Forestal	Ecología Forestal	1004	8	7
7	8		Ecología Funcional. Curso Avanzado	Ecología Funcional. Curso Avanzado	1006	8	7
7	8		Ecología Funcional. Métodos y Herramientas	Ecología Funcional. Métodos y Herramientas	1007	8	7
8	8		Ecología Funcional. Aplicaciones	Ecología Funcional. Aplicaciones	1005	8	8
8	8		Ecología Funcional.	Ecología Funcional.	1008	8	8

			Temas Selectos	Temas Selectos			
7	8		Ecología Molecular. Curso Avanzado	Ecología Molecular. Curso Avanzado	0919	8	7
7 u 8	8		Ecología Política	Ecología Política	0527	8	7 u 8
7 u 8	8		Economía Ecológica	Economía Ecológica	0528	8	7 u 8
7 u 8	9		Energía, Ambiente y Sociedad	Energía, Ambiente y Sociedad	1009	9	7 u 8
7 u 8	4		Ética	Ética	1011	4	7 u 8
7u 8	8		Etnometodología y Trabajo de Campo	Sin convalidación			
7 u 8	6		Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y Tecnologías	1010	6	7 u 8
7 u 8	8		Fundamentos de Investigación en Ecología	Fundamentos de Investigación en Ecología	1012	8	7 u 8
8	8		Informática Ecológica	Informática Ecológica	1013	8	8
7	8		Invasiones Bióticas	Invasiones Bióticas	1014	8	7
7	8		Marcadores Moleculares	Marcadores Moleculares	1015	8	7
7	8		Métodos de Análisis Genómicos	Métodos de Análisis Genómicos	0909	8	7
7 u 8	6		Métodos de Investigación Social para la Ecología	Métodos de Investigación Social para la Ecología	1016	6	7 u 8
7 u 8	4		México Nación Multicultural	México Nación Multicultural	1017	4	7 u 8
7 u 8	8		Naturaleza, Cultura y Sociedad	Naturaleza, Cultura y Sociedad	1018	8	7 u 8
7 u 8	4		Perspectiva de Género	Perspectiva de Género	1020	4	7 u 8
7 u 8	8		Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	Procesos Sociales y Políticos en el Territorio	0226	8	7 u 8
8	8		Sistemática Filogenética. Curso Avanzado	Sistemática Filogenética. Curso Avanzado	1019	8	8
7 u 8	4		Sustentabilidad	Sustentabilidad	1022	4	7 u 8

## **6. EVALUACIÓN**

### **6.1. 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).

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

Se aplicará un examen diagnóstico a las alumnas y los alumnos de nuevo ingreso con el apoyo de la Dirección de Evaluación Educativa de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM, para detectar y evaluar el nivel de conocimientos y habilidades, estilos de aprendizaje, actitudes, intereses y expectativas, y con ello desarrollar actividades propedéuticas y remediales que contribuyan a mejorar el 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 del alumnado que así lo requiera. Respecto a otros factores que inciden en el desempeño de las alumnas y los alumnos, se solicitará el apoyo de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE) de la UNAM para evaluar dichos aspectos, estableciendo los indicadores acordes con esta licenciatura.

Se solicitará apoyo a la Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM para la aplicación del Examen Médico Automatizado (EMA) al alumnado 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.

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

El perfil intermedio será evaluado de acuerdo con el esquema del plan de estudios propuesto. La Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular (CODEC) será la encargada de aplicar diversos instrumentos para evaluar los logros alcanzados con el fin de identificar las fortalezas y las áreas que requieran ajustes, particularmente en las alumnas y los alumnos con alto riesgo de fracaso escolar. Este diagnóstico incluye la aplicación de instrumentos de evaluación para conocer la opinión del alumnado y el personal docente sobre lo estipulado en el plan de estudios, comparándolo con lo que ocurre en los espacios de enseñanza. El análisis de los resultados en estas etapas intermedias les proporcionará a las y los docentes y las y los responsables de las diferentes áreas, la posibilidad de realizar las reformas y los ajustes pertinentes al plan de estudios y sus métodos de enseñanza. Además, abre la oportunidad de brindar orientación al alumnado respecto de su progreso. Finalmente, esta evaluación permitirá analizar, a partir de la reglamentación vigente, el plan y programas de estudio.

### **6.4. Seguimiento de trayectoria escolar**

Al ingreso de las alumnas y los alumnos a la Licenciatura en Ecología, 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 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 las alumnas y los alumnos a partir del segundo semestre, para comprender los fenómenos relacionados con el progreso escolar, el abandono y la reprobación, y que permita orientar las acciones encaminadas a solucionar a tiempo los problemas más frecuentes.

La FES-Iztacala cuenta con un Programa Institucional de Tutorías, que permite seguir la trayectoria escolar de las alumnas y los alumnos, así como las diferentes problemáticas a las que se enfrentan a lo largo de sus estudios de licenciatura. En cada etapa, esta tutoría puede cambiar de un modelo personalizado a uno grupal, profesional o vocacional. Además, es posible canalizar a las alumnas y los alumnos con algún problema de tipo emocional a expertos del programa Centro de Apoyo y Orientación para Estudiantes (CAOPE), para acompañar y buscar resolver las problemáticas que afectan el desempeño escolar. Asimismo, se aplicará el Examen Médico Automatizado a las alumnas y los alumnos de nuevo ingreso, lo cual permitirá contar con parámetros confiables de evaluación e implementar acciones preventivas en materia de salud que apoyarán el buen desarrollo de la trayectoria escolar. Las y los docentes estarán pendientes de cualquier anomalía o irregularidad que afecte el desempeño escolar de las alumnas y los alumnos.

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

A partir de la implantación, se registrarán todos los resultados obtenidos de las diferentes asignaturas para que, con base en esta información, se realicen evaluaciones en relación con los aspectos pedagógicos de aquellas asignaturas que resulten con mayor índice de reprobación (metodología y estrategias de enseñanza, métodos de evaluación, evaluación y actualización de los contenidos temáticos, entre otros). También, se plantea llevar a cabo estudios analíticos que permitan conocer las causas de la reprobación y realizar intervenciones educativas, con la finalidad de mantener una alta eficiencia terminal. Estas intervenciones consistirán en asesorías específicas por docentes capacitados, sesiones de tutoría y cursos de regularización inter-semestrales.

#### **6.6. Seguimiento de abandono escolar**

El abandono escolar 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 plantear 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 más que en las cifras o porcentajes, con el propósito de aplicar medidas preventivas. Con esta finalidad, se les aplicará a las y los docentes un cuestionario para conocer su opinión sobre este tema.

### **6.7. Análisis de las disciplinas que abarca el plan de estudios**

Con la finalidad de llevar a cabo el análisis del estado actual y de las tendencias futuras en la investigación ecológica, se propone la realización de foros de análisis y discusión con la participación de la planta docente y el alumnado, con el objetivo de conocer su opinión acerca de estos temas y estar al día en los temas de interés general, avances y descubrimientos relacionados con los distintos campos del conocimiento que abarca la carrera. Se promoverá la organización de foros con temas específicos en Ecología tanto con especialistas nacionales como del extranjero.

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

En el contexto globalizado actual, en el que las tecnologías de la información y la comunicación establecen lazos cada vez más estrechos entre las naciones, y al mismo tiempo se profundizan cada vez más las desigualdades sociales, todas las profesiones enfrentan grandes retos. Las circunstancias económicas, políticas y sociales imperantes en el país, con un mercado laboral cada vez más demandante, le exigen a cualquier profesional una actitud congruente que le posibilite competir con calidad, siendo capaz de resolver problemas, trabajar en equipo, tomar decisiones con autonomía, creatividad y un desempeño ético y responsable, respondiendo así a las exigencias del mercado, atendiendo siempre al compromiso social que implica su formación profesional.

En aras de mantener actualizado el plan de estudios, de forma tal que sea congruente con las prácticas profesionales a las que se enfrentarán las egresadas y los egresados, se generará y analizará, a través del Programa de Seguimiento de Egresados (ver más adelante), información acerca de las principales fortalezas y áreas de oportunidad que han identificado las egresadas y los egresados en sus puestos de trabajo y durante sus estudios de posgrado. Asimismo, se organizarán reuniones de retroalimentación e intercambio de información e ideas tanto con las otras entidades

sede de la licenciatura, como con instituciones empleadoras, las cuales nos permitirán identificar perfiles profesionales emergentes y con alta demanda en el mercado laboral. Los espacios de intercambio propuestos, aunados al intercambio con los académicos de otras disciplinas de la FES-Iztacala, nos permitirán también considerar el contexto económico, político y social del país al momento de implementar actualizaciones y/o modificaciones al plan de estudios.

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

Los criterios de evaluación del personal académico de la Licenciatura en Ecología para su ingreso, permanencia y promoción serán los aprobados por el H. Consejo Técnico, apegados siempre a la Legislación Universitaria vigente. Se propone implementar, además, en conjunto con la CODEC otros instrumentos de evaluación del desempeño docente, con el propósito de disponer de un procedimiento efectivo y continuo para evaluar el cumplimiento de los objetivos por las y los docentes y así mejorar los procesos formativos.

Respecto de la evaluación de la investigación, se propone registrar la participación de las alumnas y los alumnos en los proyectos de investigación que se realicen en la FES-Iztacala, los resultados obtenidos, las presentaciones en congresos y las publicaciones en las revistas indexadas nacionales e internacionales de más renombre en el campo de la ecología. 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 el sector gubernamental, y cuyo objetivo sea el desarrollo de la investigación en beneficio de la docencia y de la investigación en Ecología.

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

El personal docente 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 y actitudes deben ser puestas en práctica desde el inicio de la formación profesional en contextos reales o simulados

(laboratorios y prácticas de campo). Además, se pretende realimentar 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 las profesoras y los profesores.

Este programa de profesionalización de la labor docente tendrá, como punto de partida, una evaluación diagnóstica del perfil docente, a partir de una serie de indicadores que permita realizar el análisis puntual de sus actividades de superación y actualización disciplinaria, metodológica y pedagógica, así como de habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas. La FES-Iztacala, 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 enseñanza-aprendizaje y, por ende, elevar el nivel educativo de su alumnado.

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

Para la Licenciatura en Ecología es fundamental contar con los recursos materiales y la infraestructura apropiada para establecer los cimientos de un plan de estudios con un nivel de excelencia (aulas, laboratorios de docencia, laboratorios de investigación, biblioteca, sala de cómputo, invernaderos, sitios para la realización de prácticas escolares de campo, 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 del alumnado, será proporcionada por la FES-Iztacala.

Se evaluarán semestralmente los recursos materiales y la infraestructura, por medio de un cuestionario aplicado a la comunidad docente y estudiantes, con el objetivo de conocer su opinión y tomar decisiones en cuanto a la actualización, mantenimiento o modificación de estos.

#### **6.12. Seguimiento de egresados**

En la búsqueda de evaluar el impacto de la Licenciatura en Ecología en el país, se implementará el Programa de Seguimiento de Egresados con el apoyo de la Coordinación de Diseño y Evaluación

Curricular de la FES-Iztacala. Este programa de vinculación entre egresadas y egresados, instituciones educativas y empleadoras es fundamental, ya que da cuenta del impacto de la licenciatura, así como de la pertinencia de las herramientas necesarias para enfrentarse al ámbito laboral fuera de las aulas y, además, posibilita una importante realimentación entre los actores mencionados. De la misma manera, permitirá evaluar la congruencia entre el perfil del egresado y el campo laboral al que se enfrentará, así como mantener actualizado el plan de estudios de la licenciatura, y subsanar las deficiencias que se detecten.

### **6.13. Mecanismos de actualización de contenidos**

La evaluación del plan de estudios será un ejercicio fundamental que permitirá detectar los aciertos y las posibles deficiencias con el fin de corregirlas. La evaluación será continua y en diferentes etapas del desarrollo, una vez que la licenciatura sea implantada.

Como mecanismos de evaluación se emplearán encuestas, consultas, seguimiento del alumnado y de las egresadas y los egresados, análisis estadístico de índices de aprobación, abandono escolar, comportamiento de la matrícula escolar y eficiencia terminal. También deberá tomarse en cuenta la evolución del mercado laboral.

Se realizarán reuniones semestrales con el cuerpo docentes que impartirá las asignaturas y con expertas y expertos en el área para realizar evaluaciones críticas de los contenidos y de las prácticas docentes coordinados por la CODEC.

Los aspectos más importantes que se evaluarán serán:

- Actividad docente.
- Pertinencia de los objetivos y contenidos de los programas.
- Disponibilidad de los recursos.
- Coherencia de la estructura curricular.
- Difusión de la licenciatura.
- Pertinencia de los perfiles de las egresadas y los egresados.
- Acceso de las egresadas y los egresados a los programas de posgrado.
- Acceso de las egresadas y los egresados al mercado laboral.
- Funcionamiento administrativo.



## ANEXOS

# ANEXO 1. Oficio de aprobación del Proyecto de adecuación e implantación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología.



Facultad de Estudios Superiores  
**IZTACALA**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y CUERPOS COLEGIADOS

Los Reyes Iztacala, 1 de septiembre de 2021.

FESI/SCT/0997/21

**Dr. Eugenio Camarena Ocampo**  
**Coordinador de Diseño y Evaluación Curricular**  
**Presente.**

Le informo que el Pleno del H. Consejo Técnico en la **sesión ordinaria número 715** de fecha 26 de agosto de 2021; **acordó aprobar** EL Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la **Licenciatura en Ecología**, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia (ENES Morelia) para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Muy atentamente.

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

**Dr. Raymundo Montoya Ayala**  
**Secretario**

c.c.p. Dr. Ignacio Peñalosa Castro – Secretario General Académico  
C.P. Reina Isabel Ferrer Trujillo – Secretaria Administrativa  
Dr. Hibrain Adán Pérez Mendoza – Responsable del Proyecto de Adecuación e Imp.  
Expediente sesión ordinaria núm. 715  
Minutario

RMA/odsv\*/106

**ANEXO 2. Oficio de aprobación de las opciones de titulación que se presentan en el Proyecto de adecuación e implantación del plan de estudios de la Licenciatura en Ecología.**



Facultad de Estudios Superiores  
**IZTACALA**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y CUERPOS COLEGIADOS

Los Reyes Iztacala, 1 de septiembre de 2021.

FESI/SCT/0997BIS/21

**Dr. Eugenio Camarena Ocampo**  
**Coordinador de Diseño y Evaluación Curricular**  
**Presente.**

Le informo que el Pleno del H. Consejo Técnico en la **sesión ordinaria número 715** de fecha 26 de agosto de 2021; **acordó aprobar** las opciones de titulación que se encuentran en el Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la **Licenciatura en Ecología**, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Las opciones de titulación son:

- I. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional.
- II. Titulación por actividad de investigación (artículo académico).
- III. Titulación mediante tesis o tesina (Seminario de titulación).
- IV. Titulación mediante Examen General de Conocimientos.
- V. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico.
- VI. Titulación por trabajo profesional.
- VII. Titulación por servicio social
- VIII. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos.
- IX. Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
- X. Titulación mediante estudios en posgrado.

Muy atentamente.

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

  
**Dr. Raymundo Montoya Ayala**  
**Secretario**

  
La Universidad  
de la Nación

c.c.p. Dr. Ignacio Peñalosa Castro – Secretario General Académico  
C.P. Reina Isabel Ferrer Trujillo – Secretaria Administrativa  
Dr. Hiram Adán Pérez Mendoza – Responsable del Proyecto de Adecuación e Imp.  
Expediente sesión ordinaria núm. 715  
Minutario

RMA/odsv\*/106

# ANEXO 3. Oficio de aprobación del Proyecto de adecuación e implantación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología, por parte del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.



## CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LA CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD

OFICIO CJBSC/PPP/056/21

Dra. María del Coro Anizmendi Arriaga  
Directora de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala  
UNAM  
Presente

Estimada Dra. Anizmendi:

Como es de su conocimiento, en la sesión plenaria del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, celebrada el 18 de noviembre de 2021, se aprobó por unanimidad el Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Ecología para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

### Acuerdo núm. 2/VII/21

Con fundamento en el artículo 104, fracción XI del Título Octavo del Estatuto General y en el artículo 17 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio:

Se aprobó por unanimidad el **Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Ecología** para la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que presentó dicha Facultad.

El Pleno del Consejo sustentó su decisión en los siguientes argumentos:

- Este proyecto se inscribe en el plan de desarrollo de la FES Iztacala, en referencia a la inclusión de planes de estudio de licenciatura que ya existen en la UNAM, con un carácter interdisciplinario, a partir de áreas emergentes del conocimiento, con una pertinencia espacial y temporal. La Licenciatura en Ecología es uno de estos programas, siendo concebida en respuesta a la necesidad educativa de este tipo de profesionales en el centro del país, planteando innovaciones en la formación de licenciados en ecología, además de integrar un proyecto comprometido con la necesidad de contribuir 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 generaciones futuras.

EDIFICIO DE LOS CONSEJOS ACADÉMICOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 04510  
TELS. 5622-1536 5622-1571 FAX 5622-1503 caabqys@unam.mx <http://www.caabqys.unam.mx>





UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

## CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LA CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD

- Porque la factibilidad de que la Licenciatura en Ecología sea impartida en la FES Iztacala se justifica desde diferentes aspectos relevantes, tales como: una planta académica de alto nivel; una privilegiada ubicación geográfica que le permite acceder a ecosistemas terrestres y acuáticos en lapsos cortos de tiempo, así como la amplia infraestructura con que cuenta la FES Iztacala.
- Con la implantación de este plan de estudios se formarán 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 puedan continuar con estudios de posgrado para fortalecer su formación en la investigación científica.
- El implantar la Licenciatura en Ecología en la FES Iztacala permitirá coadyuvar en cubrir las necesidades del país de profesionales en las ciencias ecológicas. La formación de ecólogos y ecólogas desde la licenciatura permitirá el desarrollo de este tipo de profesionales y su inserción en un mercado laboral cada vez más necesitado de estos. Impulsando una estrategia de impacto nacional e internacional en la formación de jóvenes en este campo de la ciencia, cumpliéndose de esta forma con los objetivos generales de la Universidad y su Plan de Desarrollo Institucional.

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, Ciudad de México, a 18 de noviembre de 2021

Dr. Javier Nieto Gutiérrez  
Coordinador

ING\*SSC\*CGE

EDIFICIO DE LOS CONSEJOS ACADÉMICOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 04510  
TELS. 5622-1536 5622-1571 FAX 5622-1503 caabqys@unam.mx <http://www.caabqys.unam.mx>



## ANEXO 4. Personal académico de la FES-Iztacala que participará en la Licenciatura en Ecología.

### 4.1 Profesores e investigadores (Funciones principales: docencia, dirección de tesis, servicio social y asesoría).

El personal podrá variar de acuerdo con las necesidades del plan de estudios. El que aquí se relaciona constituye la planta docente para la presente implantación.

NOMBRE	ESPECIALIDAD	NOMBRAMIENTO	PRIDE	SNI
Silvia Aguilar Rodríguez	Morfología y desarrollo de maderas	Prof. Tit. C TC	C	1
María del Coro Arizmendi Arriaga	Ecología de la polinización	Prof. Tit. C TC	D	2
Diego de Jesús Chaparro Herrera	Ecología acuática y limnología	Prof. Asoc. C TC	C	
Jorge Ciro Pérez	Ecología acuática, limnología y sistemática	Prof. Tit. B TC	C	1
Patricia Dávila Aranda	Sistemática de plantas	Inv. Tit. C TC	D	3
Ángel Durán Díaz	Bioestadística	Prof. Tit. C TC	C	
César Flores Mateo	Detección de micotoxinas y su aplicación	Prof. Tit. C TC	D	1
Tania Garrido Garduño	Ecología del paisaje	Prof. Asoc. C TC	PEE	
Héctor Octavio Godínez Álvarez	Ecología de poblaciones	Prof. Tit. C TC	C	2
Edith López Villafranco	Sistemática de plantas	Prof. Tit. A TC	C	
Sandra Luz Gómez Acevedo	Sistemática de plantas	Prof. Tit. A TC	C	
Martín Martínez Torres	Ecofisiología de reptiles	Prof. Tit. A TC	C	
José Samuel Meraz Martínez	Bioestadística y cálculo	Prof. Asoc. C TC	C	
Raymundo Montoya Ayala	Sistemas de información geográfica	Prof. Tit. C TC	C	
Roberto Edmundo Munguía Steyer	Ecología del comportamiento y ecología de poblaciones	Prof. Tit. A TC	C	2
Elizabeth Ortega Mayagoitia	Ecología acuática y limnología	Prof. Tit. A TC	C	
Hibraim Adán Pérez Mendoza	Ecología de poblaciones y evolución de historias de vida	Prof. Tit. A TC	C	1
Elías Piedra Ibarra	Genética	Prof. Tit. B TC	C	C
David Alexander Prieto Torres	Biogeografía	Prof. Asoc. C TC	PEE	1
Leticia Ríos Casanova	Ecología de las interacciones	Prof. Tit. A TC	C	
Francisco Alberto Rivera Ortiz	Genética de poblaciones	Prof. Asoc. C TC	PEE	C
Patricia Ramírez Bastida	Ecología de aves	Prof. Tit. A TC	C	
Salvador Rodríguez Zaragoza	Ecología de amibas	Prof. Tit. C TC	C	
Silvia Romero Rangel	Sistemática de plantas	Prof. Tit. C TC	C	
Víctor Manuel Salazar Rojas	Evolución y ecología de la conservación	Prof. Asoc. C TC	C	1
Salomón Sanabria Urban	Ecología evolutiva y sistemática	Prof. Asoc. C TC	PEE	1
Eugenio Camarena Ocampo	Etnometodología y epistemología	Prof. Tit. C TC	C	
Nandini Sarma	Ecología acuática	Prof. Tit. C TC	D	3
Singaraju Sri Subrahmanya Sarma	Ecología acuática	Prof. Tit. C TC	D	3
Sofía Solórzano Lujano	Genética de poblaciones	Prof. Tit. B TC	C	1
Daniel Tejero Diez	Sistemática de plantas	Prof. Tit. C TC	C	1

Francisco José Torner Morales	Limnología	Prof. Tit. A TC	C	
María Alejandra Salguero Velázquez	Género y masculinidades	Prof. Tit. C TC	D	2
Fabiola Soto Trejo	Sistemática y biogeografía de plantas	Prof. Asoc. C TC	PEE	1
Oswaldo Téllez Valdés	Sistemas de información geográfica	Prof. Tit. C TC	C	2
Felipe Vaca Paniagua	Análisis genéticos	Prof. Tit. A TC	C	2
Gloria Vilaclara Fatjó	Limnología y ecología de algas	Prof. Tit. C TC	C	
Sandra Fabiola Arias Balderas	Ecología de anfibios	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Nohemí Dimas Flores	Ecología acuática	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Cristian Alberto Espinosa Rodríguez	Ecología de interacciones	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
María del Rosario Fernandez Barajas	Paleontología	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
María de los Ángeles García Gómez	Botánica y Ficología	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Teresa González Ruiz	Ecología de Amoebas	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Erik Loeza Torres	Micología	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Erick José López Arredondo	Ecología numérica y programación	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Humberto Macías Cuellar	Sistemas sociales y sostenibilidad	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Vania Jonathan Jair Pérez Rodríguez	Paleontología	Prof. Ord. De Asig. A	NA	
Liliana Elizabeth Rubio Licon	Botánica	Prof. Ord. De Asig. A	NA	

PRIDE: A, B, C o D= Categoría

PEE = Programa de Estímulos por Equivalencia

NA = No aplica

#### 4.2 Técnicos académicos (Funciones principales: apoyo a la docencia en laboratorio y en el campo, asesoría de tesis, servicio social).

El personal podrá variar de acuerdo con las necesidades del plan de estudios. El que aquí se relaciona constituye la planta docente para la presente implantación.

NOMBRE	ESPECIALIDAD	NOMBRAMIENTO	PRIDE	SNI
Mónica Chico Avelino	Sistemas de información geográfica	Tec. Acad. Tit. A TC	P Eq.	
Ana María Contreras González	Ecología de aves	Tec. Acad. Tit. A TC	C	
Clara Díaz Velázquez	Ecología Molecular	Tec. Acad. Tit. C TC	C	1
Mayra Mónica Hernández Moreno	Análisis geoespacial	Tec. Acad. Tit. B TC	C	
Julieta Orozco Martínez	Etnobotánica	Tec. Acad. Tit. A TC	P Eq.	
Norma Isela Rodríguez Arévalo	Colecciones científicas	Tec. Acad. Tit. C TC	C	C
Josefina Vázquez Medrano	Métodos moleculares	Tec. Acad. Tit. B TC	D	

## ANEXO 5. Instituciones mexicanas que ofrecen posgrados en Ecología.

Facultad, Escuela o División	Institución	Título que se otorga
Instituto de Ecología	Universidad Nacional Autónoma de México	Maestría en Restauración Ecológica
División de Oceanología	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Maestría en Ciencias en Ecología Marina
División de Oceanología	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Doctorado en Ciencias en Ecología Marina
Facultad de Ciencias Marinas	Universidad Autónoma de Baja California	Maestría en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología
Facultad de Ciencias Marinas	Universidad Autónoma de Baja California	Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología
El Colegio de la Frontera Sur	El Colegio de la Frontera Sur	Maestría en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable
El Colegio de la Frontera Sur	El Colegio de la Frontera Sur	Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable
Centro de Investigaciones Tropicales	Universidad Veracruzana	Maestría en Ecología Tropical
Centro de Investigaciones Tropicales	Universidad Veracruzana	Doctorado en Ecología Tropical
Instituto de Investigaciones Forestales	Universidad Veracruzana	Maestría en Ciencias en Ecología Forestal
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías	Universidad Veracruzana	Doctorado en Ecología y Pesquerías
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad de Guadalajara	Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad de Guadalajara	Doctorado en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad de Guadalajara	Maestría en Ciencias en Ecología y Gestión Integrada de Costas y Océanos
División Académica de Ciencias Biológicas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Doctorado en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales
Instituto de Ecología Aplicada	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Maestría en Ecología y Manejo de Recursos Naturales
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Ecología Humana

Instituto de Ciencias	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas
El Colegio de la Frontera Sur	El Colegio de la Frontera Sur	Maestría en Ecología Internacional
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	Doctorado en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
Colegio de Postgraduados	Colegio de Postgraduados	Doctorado en Ciencias Forestales
Colegio de Postgraduados	Colegio de Postgraduados	Maestría de Innovación en Manejo de Recursos Naturales
El Colegio de la Frontera Norte A.C.	El Colegio de la Frontera Norte A.C.	Maestría en Administración Integral del Ambiente
El Colegio de la Frontera Sur	El Colegio de la Frontera Sur	Maestría en Liderazgo para la Conservación Mediante el Aprendizaje
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Oaxaca	Instituto Politécnico Nacional	Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Oaxaca	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Durango	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Durango	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C.	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C.	Doctorado en Ciencias Ambientales
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C.	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C.	Maestría en Ciencias Ambientales
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Maestría en Ciencias en Sistemas Ambientales
División Ciencias Forestales	Universidad Autónoma Chapingo	Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales
Facultad de Ciencias Forestales	Universidad Autónoma de Nuevo León	Doctorado en Ciencias con Especialidad en Manejo de Recursos Naturales
Facultad de Ciencias Forestales	Universidad Autónoma de Nuevo León	Maestría en Ciencias Forestales

Facultad del Hábitat	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Doctorado en Ciencias Ambientales
Facultad del Hábitat	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Maestría en Ciencias Ambientales
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Doctorado en Ciencias Ambientales
Coordinación de Estudios de Posgrado	Universidad Autónoma del Estado de México	Doctorado en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias	Universidad de Colima	Especialidad en Ciencias del Ambiente, Gestión y Sustentabilidad
Universidad de la Sierra Juárez	Universidad de la Sierra Juárez	Maestría en Ciencias en Conservación de los Recursos Forestales
Universidad del Mar	Universidad del Mar	Doctorado en Ciencias Ambientales
Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería	Universidad Nacional Autónoma de México	Doctorado en Ingeniería Ambiental
Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería	Universidad Nacional Autónoma de México	Maestría en Ingeniería Ambiental

## ANEXO 6. Instituciones mexicanas que ofrecen licenciaturas en Biología.

Facultad, Escuela o División	Institución	Título que se otorga
Centro de Ciencias Básicas	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias Químico-Biológicas	Universidad Autónoma de Campeche	Licenciatura en Biología
Centro de Biociencias	Universidad Autónoma de Chiapas	Licenciatura en Biología
Instituto de Ciencias Biomédicas	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad de Colima	Licenciatura en Biología
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas	Instituto Politécnico Nacional	Licenciatura en Biología
División de Ciencias Biológicas y de la Salud	Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias	Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Biología
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	Licenciatura en Biología
Área Académica de Biología	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Biología
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad de Guadalajara	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias Biológicas	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Licenciatura en Biología
Unidad Académica de Agricultura	Universidad Autónoma de Nayarit	Licenciatura en Biología
Escuela de Ciencias	Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	Licenciatura en Biología
Escuela de Biología	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Licenciatura en Biología
Escuela de Ciencias	Fundación Universidad de las Américas de Puebla	Licenciatura en Biología

Facultad de Ciencias Naturales	Universidad Autónoma de Querétaro	Licenciatura en Biología
Instituto Tecnológico de Chetumal	Instituto Tecnológico de Chetumal	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Licenciatura en Biología
Instituto Tecnológico de los Mochis	Instituto Tecnológico de los Mochis	Licenciatura en Biología
La Escuela de Biología	Universidad Autónoma de Sinaloa	Licenciatura en Biología
Área de las Ciencias Biológicas	Universidad de Occidente	Licenciatura en Biología
Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	Licenciatura en Biología
Facultad de Agrobiología	Universidad Autónoma de Tlaxcala	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Universidad Veracruzana	Licenciatura en Biología
La División Académica de Ciencias Biológicas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Licenciatura en Biología
Facultad de Ciencias	Universidad Autónoma de Baja California	Biólogo
Facultad de Ciencias	Universidad Nacional Autónoma de México	Biólogo
Escuela Superior de Biología	Universidad Juárez del Estado de Durango	Biólogo
Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas	Universidad Autónoma de Guerrero	Biólogo
Facultad de Ciencias Biológico Agropecuarias	Universidad Autónoma de Guadalajara	Biólogo
Facultad de Biología	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Biólogo
Facultad de Ciencias Biológicas	Universidad Autónoma de Nuevo León	Biólogo
División de Ciencias Biológicas y de la Salud	Universidad de Sonora	Biólogo

## ANEXO 7. Instituciones mexicanas que ofrecen licenciaturas relacionadas con la Biología.

Facultad, Escuela o División	Institución	Título que se otorga
Departamento Académico de Biología Marina	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Licenciatura en Biología Marina
Facultad de Ciencias Pesqueras	Universidad Autónoma del Carmen	Licenciatura en Biología Marina
Centro de Biociencias	Universidad Autónoma de Chiapas	Licenciatura en Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas
División de Ciencias Biológicas y de la Salud	Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Hidrobiología
Centro Universitario de la Costa Sur	Universidad de Guadalajara	Licenciatura en Biología Marina
División de Ciencias e Ingenierías	Universidad de Quintana Roo	Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales
Facultad de Ciencias del Mar Mazatlán	Universidad Autónoma de Sinaloa	Licenciatura en Biología Acuícola
Facultad de Ciencias del Mar Mazatlán	Universidad Autónoma de Sinaloa	Licenciatura en Biología Pesquera
Área de Ciencias Químico-Biológicas	Universidad del Noroeste, A.C.	Licenciatura en Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias y la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Campus Sisal	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Manejo Sustentable de Zonas Costeras

## ANEXO 8. Programas de licenciaturas en Ecología en el mundo.

NOMBRE DEL PROGRAMA Y ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN	UNIVERSIDAD	PAÍS
Biologische Diversität und Ökologie (B.Sc.)	Georg-August-University of Goettingen	Alemania
Ecology, BSc	Klinikum Saarbruecken gGmbH	Alemania
Landscape Ecology, BSc	University of Muenster	Alemania
Ökologie und Evolution der Pflanzen (Bachelor)	Goethe University Frankfurt	Alemania
Ökologie, siehe Geoökologie, Umweltnaturwissenschaften (B.Sc.)	University of Bayreuth	Alemania
Ecologie et Environnement (Bachelor)	Université de Constantine	Algeria
Ecologie microbienne (Bachelor)	Université de Constantine	Algeria
Licenciatura en Ecología	Universidad Nacional del General Sarmiento	Argentina
Licenciatura en Ecología	Universidad de Champagnat	Argentina
Bachelor in Ecology	The University of New England	Australia
Ecology, Bachelor	The University of Queensland	Australia
Ecology, BSc	University of West Indies, Cave Hill Campus	Bahamas
Ecology And Environmental Protection (Bachelor)	Sofia University 'St. Kliment Ohridski'	Bulgaria
Ecology (BSc)	Concordia University	Canadá
Ecology (BSc) (Major)	University of Calgary	Canadá
Restoration Ecology (Bachelor)	Laurentian University (LU)	Canadá
Terrestrial Aquatic Ecology (Bachelor)	Laurentian University (LU)	Canadá
Ecology (Bachelor's Degree 4 Years)	Sichuan University	China
Ecology (Bachelor)	Anhui Normal University	China
Ecology (Bachelor)	Nanjing Forestry University	China
Ecology (Bachelor)	Nanjing University	China
Ecology (Bachelor)	Northeast Agricultural University	China
Ecology (Bachelor's Degree 4 Years)	Anhui Agricultural University	China
Ecology (Bachelor)	Central South University of Forestry And Technology	China
Licenciatura en Ecología	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Licenciatura en Ecología	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Geoecology, Bachelor	Tallinn University	Estonia
Applied Ecology and Environmental Sciences (BS)	Michigan Technological University	Estados Unidos
BA, BS - Ecology and Biodiversity	University of Denver	Estados Unidos
Conservation and Restoration Ecology (Bachelor)	University of Washington	Estados Unidos
Conservation Ecology (Bachelor)	California University of Pennsylvania	Estados Unidos
Ecology (Bachelor Of Science)	San Francisco State University	Estados Unidos
Ecology (Bachelor)	Ball State University	Estados Unidos
Ecology (Bachelors degree)	Concord University	Estados Unidos

		Unidos
Ecology & Conservation (Bachelor)	Sacred Heart University	Estados Unidos
Ecology & Evolution, B.A.	University of Northern Iowa	Estados Unidos
Ecology and Ecosystem Studies (Bachelor)	Southern Illinois University Carbondale	Estados Unidos
Ecology and Evolution, B.S.	University of California, Santa Barbara	Estados Unidos
Ecology and Evolution, B.S. (UC Santa Barbara)	University of California, Santa Barbara	Estados Unidos
Ecology and Evolution, B	University of Pittsburgh	Estados Unidos
Ecology, Behavior, and Evolution (B.S.)	University of California, Los Angeles	Estados Unidos
Ecology, Behavior, and Evolution (B.S.) (UCLA)	University of California System	Estados Unidos
Ecology, Evolution and Behavior (Bachelor)	University of New Hampshire	Estados Unidos
Ecology, Evolution, Environment (Bachelor)	Southern Illinois University	Estados Unidos
Environmental Ecology (Bachelor of Science)	University of Minnesota, Crookston	Estados Unidos
Evolution and Ecology, BS, BA	Ohio State University	Estados Unidos
Ecology (Bachelor)	University of Oulu	Finlandia
Forest ecology and the use of (Bachelor)	University of Helsinki	Finlandia
Ecology (Bachelor of Science)	University of Szeged	Hungría
Ecology (Bachelor)	University College Cork	Irlanda
Ecology of Drylands (Bachelor)	Ben-Gurion University of the Negev, Israel	Israel
Ecology, Systematic and Evolution (Bachelor)	Hebrew University of Jerusalem	Israel
Ecology (Bachelor)	Kazakh University of Technology and Business	Kazajistán
Ecology (Bachelor)	Kazakh National Technical University	Kazajistán
Ecology (Bachelor)	Zhetisu State University named after I.Zhansugurova	Kazajistán
Ecology (Bachelor)	Kazakh Economics University	Kazajistán
Ecology, 4 y. (Bachelor)	Vilnius University	Lituania
Environmental Protection and Ecology (Bachelor)	Khovd University	Mongolia
Geo-Ecology (Bachelor)	Mongolian University of Science and Technology	Mongolia
Water Resources and Ecology (Bachelor)	Mongolian University of Science and Technology	Mongolia
B.Sc Ecology & Environmental Studies	Joseph Ayo Babalola University	Nigeria
Ecology (Bachelor)	University of Canterbury	Nueva Zelanda
Licenciatura en Ecología	Universidad Nacional de Santiago del Estero	Paraguay
Licenciatura en Ecología y Gestión Ambiental	Centro de Educación Superior María Serrana	Paraguay
Licenciatura en Ecología y Gestión Ambiental	Universidad Metropolitana de Asunción	Paraguay
Ecologia Aplicada (Bachelor)	Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro	Portugal

Ecology BSc (4 Years, Full-time)	University of Essex	Reino Unido
Ecology and Environment BSc	University of Sussex	Reino Unido
Ecological Science (Ecology) (BSc)	University of Edinburgh	Reino Unido
Ecology - BSc (C180)	University of Sheffield	Reino Unido
Ecology (Bachelor)	University of Stirling	Reino Unido
Ecology, BSc, Single Subject	University of York	Reino Unido
Ecology and Wildlife Conservation BSc	University of Reading	Reino Unido
Ecology, C180 S, BSc/Ec	University of Hull, Scarborough Campus	Reino Unido
Ecology and Environmental Protection (Bachelor)	Palacky University	República Checa
Ecology and Environmental Protection (Bachelor)	University of Jan Evangelista Purkyně	República Checa
Licenciatura en Ecología y Gestión Ambiental	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	República Dominicana
Ecologie generala (Bachelor)	University of Craiova	Rumania
Ecology and Environmental Protection (Bachelor)	Al I Cuza University	Rumania
BA Bioecology (Natural Geography)	Bashkir State Pedagogical University	Rusia
BA Geography and ecology (Natural Geography)	Bashkir State Pedagogical University	Rusia
Bachelor Ecology	Immanuel Kant State University of Russia	Rusia
Bioecology (Bachelor)	Omsk State Pedagogical University	Rusia
Bioecology (Bachelor)	Kazan (Volga) Federal University	Rusia
Ecology (Bachelor)	Moscow Power Engineering Institute	Rusia
Ecology and Environmental Physics BSc	Russian State Hydrometeorological University	Rusia
Ecology and Natural Resources (Bachelor)	Ural State Technical University	Rusia
Ecology and Natural Resources Exploitation (Bachelor)	Far Eastern Federal University	Rusia
Ecology and Nature (Bachelor)	Saint Petersburg State University	Rusia
Ecology and Nature (Bachelor)	Moscow State University of Technology and Management	Rusia
Ecology and Nature, 4 years, Bachelor of Environment	Smolensk Humanities University	Rusia
Ecology and Nature, Bachelor of Environmental	Murmansk State Technical University	Rusia
BSc Ecology	University of Pretoria	Sudáfrica
Conservation Ecology and Entomology (BSc ConsEcol)	Stellenbosch University	Sudáfrica
Ecology (Bachelor)	Providence University	Taiwan
Ecology (Bachelor)	Donetsk National University	Ucrania
Ecology (Bachelor)	V.I. Vernadsky Taurida National University	Ucrania
Ecology and Environment (Bachelor)	Rivne State Humanitarian University	Ucrania
Ecology And Environment (Bachelor)	National University of Lviv veterinary medicine	Ucrania
Ecology And Environment (Bachelor)	National Technical University	Ucrania
Ecology (Bachelor)	National University of Uzbekistan	Uzbekistán

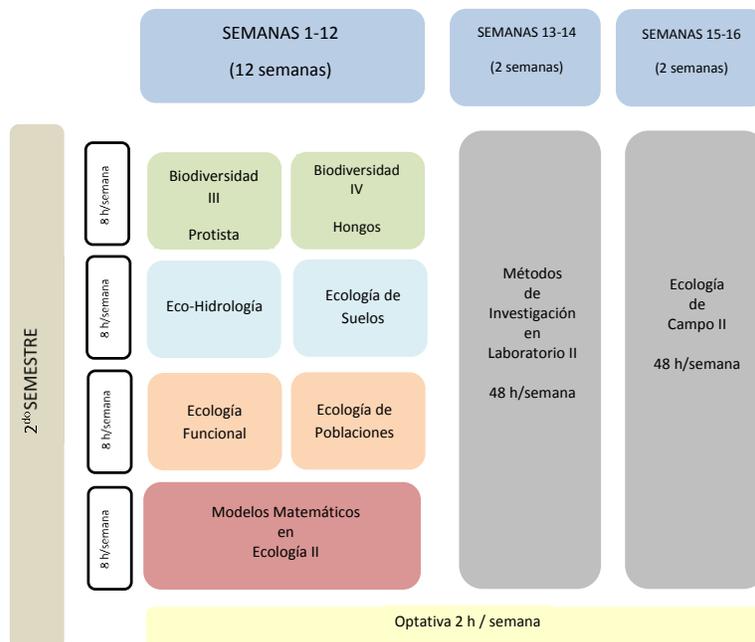
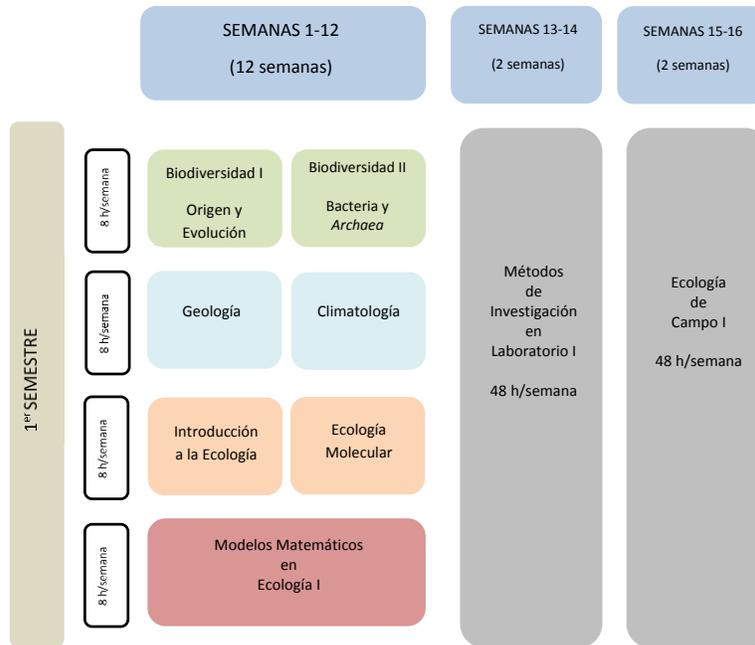
## ANEXO 9. Programas en Ciencias Biológicas que ofrecen especialidad en Ecología en el mundo.

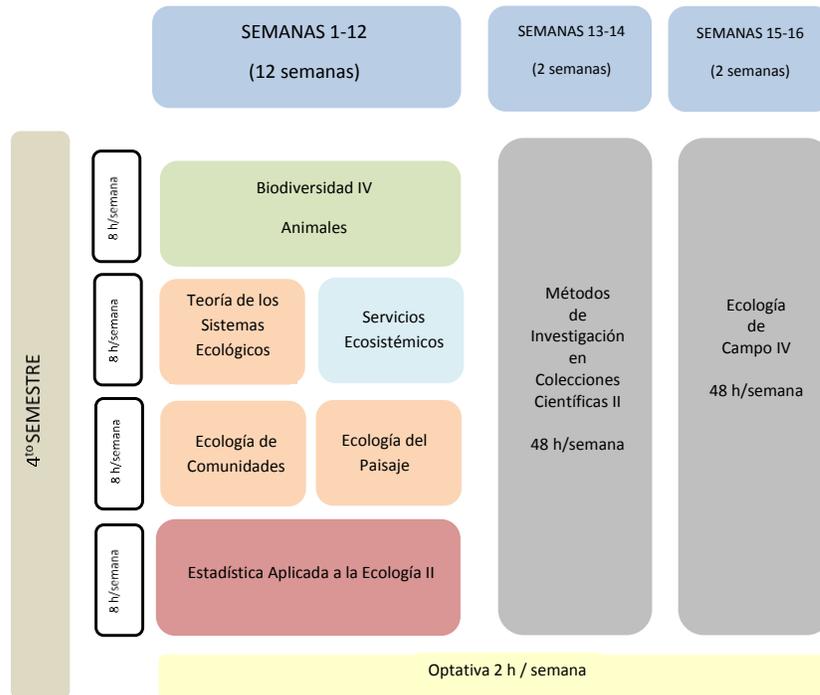
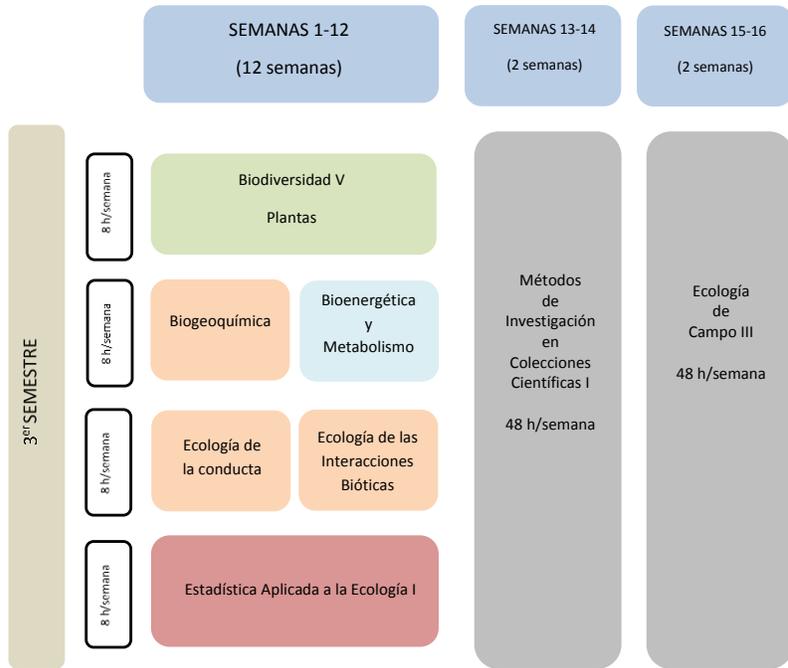
NOMBRE DEL PROGRAMA Y ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN	UNIVERSIDAD	PAÍS
Licenciatura en Biología: orientación en ecología	Universidad Nacional de la Plata	Argentina
Bachelor of Science (Ecology and Conservation)	James Cook University of North Queensland	Australia
Bachelor of Science (Zoology and Ecology)	James Cook University of North Queensland	Australia
Licenciatura en Biología área de especialidad en Ecología Marina	Universidad San Francisco de Quito	Ecuador
Licenciatura en Biología: área de especialidad en Ecología Aplicada	Universidad San Francisco de Quito	Ecuador
Major in Ecology	Northern Michigan University	Estados Unidos
Major in Ecology	Morehead State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Salisbury University	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Michigan, Flint	Estados Unidos
Major in Ecology	SUNY College at Plattsburgh	Estados Unidos
Major in Ecology	Angelo State University	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Maryland, Eastern Shore	Estados Unidos
Major in Ecology	Northern State University	Estados Unidos
Major in Ecology & evolutionary biology	The University of Kansas	Estados Unidos
Biodiversity & Ecology Concentration (BS)	Brenau University	Estados Unidos
BS, Biological Science (Biodiversity, Ecology, and Conservation)	California State University, Fullerton	Estados Unidos
BS, Biological Science (Biodiversity, Ecology, and Conservation)	The California State University	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Maryland,	Estados Unidos
Major in Ecology	Iowa State University	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Illinois	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Arizona	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Michigan	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Georgia	Estados Unidos
Major in Ecology	University of California, Irvine	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Akron	Estados Unidos
Major in Ecology	The University of Tennessee	Estados Unidos
Major in Ecology	California Polytechnic State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Oklahoma State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Towson University	Estados Unidos
Major in Ecology	Northern Arizona University	Estados Unidos
Major in Ecology	University of Connecticut	Estados Unidos
Major in Ecology	Saint Cloud State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Bowling Green State University	Estados Unidos

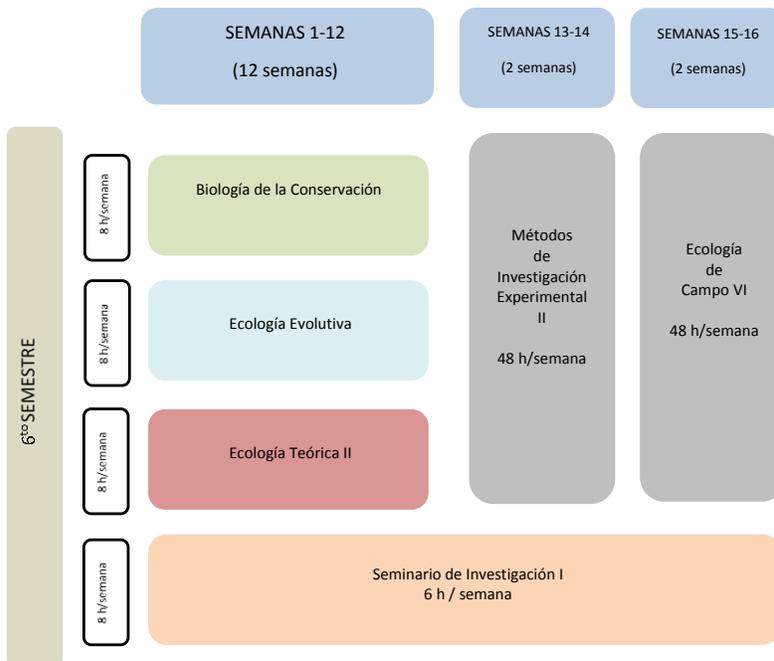
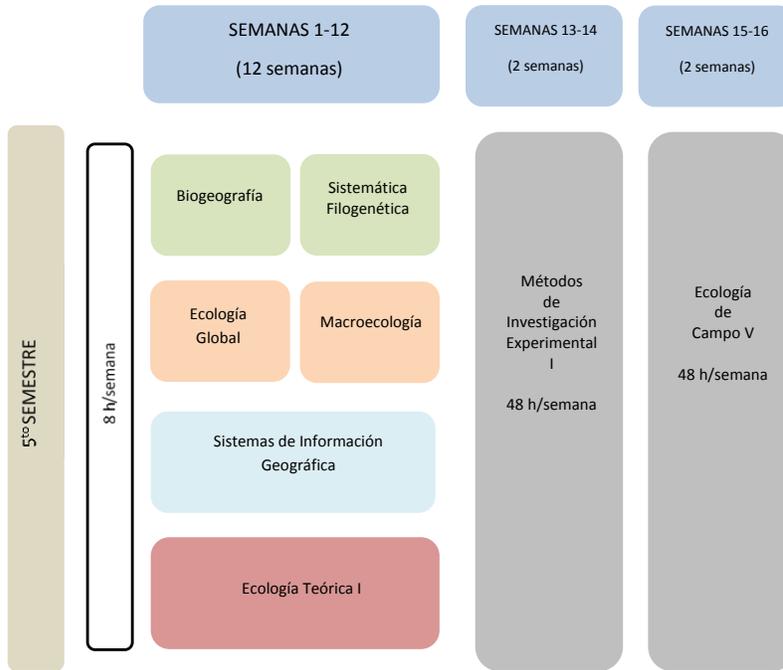
Major in Ecology	Appalachian State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Eastern Kentucky University	Estados Unidos
Major in Ecology	New Mexico State University	Estados Unidos
Major in Ecology	Western Washington University	Estados Unidos
Major in Ecology	Idaho State University	Estados Unidos
Major in Ecology	New York University	Estados Unidos
Major in Ecology	Rochester Institute of Technology	Estados Unidos
Major in Ecology	Northwestern University	Estados Unidos
Major in Ecology	Washington University in St Louis	Estados Unidos
Major in Ecology	Johns Hopkins University	Estados Unidos
Major in Ecology	Princeton University	Estados Unidos
Major in Ecology	The College of New Rochelle	Estados Unidos
Major in Ecology	Lee University	Estados Unidos
Major in Ecology	Florida Institute of Technology	Estados Unidos
Major in Ecology	University of New Haven	Estados Unidos
Major in Ecology	Siena College	Estados Unidos
Major in Ecology	Rice University	Estados Unidos
Major in Ecology	Olivet Nazarene University	Estados Unidos
Major in Ecology	Molloy College	Estados Unidos
Major in Ecology	The College of Saint Rose	Estados Unidos
Major in Ecology	Le Moyne College	Estados Unidos
Major in Ecology	Susquehanna University	Estados Unidos
Major in Ecology	Connecticut College	Estados Unidos
Major in Ecology	Saint Francis University	Estados Unidos
Major in Ecology	Georgetown College	Estados Unidos
Major in Ecology	Midway College	Estados Unidos
Major in Ecology	William Jewell College	Estados Unidos
Major in Ecology	Prescott College	Estados Unidos
Major in Ecology	Bennington College	Estados Unidos
Major in Ecology	Brevard College	Estados Unidos
Major in Ecology	Unity College	Estados Unidos
Major in Ecology	Bard College at Simons Rock	Estados Unidos
Bachelor of Science in Zoology (Ecology Option)	Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology	Kenia
Ecology and Biodiversity, Bachelor of Science (BSc)	University of Malaya	Malasia
Applied Terrestrial and Marine Ecology BSc (Hons)	Bangor University	Reino Unido
Conservation Ecology BSc (Hons)	University of Worcester	Reino Unido
Ecology BSc (Hons)	University of Worcester	Reino Unido
Ecology BSc (Hons)	Bangor University	Reino Unido
Ecology : BSc Hons	Lancaster University	Reino Unido
Ecology - BSc (Hons), 3 years Full Time	Edge Hill University	Reino Unido
Ecology and Environment BSc (Hons)	University of Liverpool	Reino Unido

Wildlife Conservation and Ecology, BSc (Hons) Single	University of Chester	Reino Unido
Ecology, Bachelor of Science with Honours - BScHons	University of the Witwatersrand	Sudáfrica

## ANEXO 10. Estructura semanal y semestral del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ecología.







7º SEMESTRE

SEMANAS 1 – 16  
(16 semanas)

Optativa 6 h / semana

Optativa 6 h / semana

Seminario de Investigación II 18 h / semana

8º SEMESTRE

SEMANAS 1 – 16  
(16 semanas)

Optativa 6 h / semana

Optativa 6 h / semana

Seminario de Investigación III 18 h / semana

## **ANEXO 11. 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 Avila Cabadilla

Dra. Mariana Y. Alvarez 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

#### **Unidad Coordinadora de Apoyo a los Consejos Académicos de Área**

Q. Juana Kuri Labarthe

Lic. Sandra Viviana Ávila Barrera

#### **Secretaría de Desarrollo Institucional**

Mtra. María Gloria Hirose López

C.D. Laura Elena Pérez Flores

#### **Entidades Académicas que participaron en el desarrollo y propuesta del Plan de Estudios**

Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia

Centro de Investigaciones en Ecosistemas

Instituto de Biología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Instituto de Ecología

#### **Apoyo Técnico ENES Morelia**

M. en C. Leticia Adriana Hernández Soto

Lic. María del Carmen Vázquez Rangel

M. en A. Roberto Ocaña Thomas

## **ANEXO 12. Participantes en el Proyecto de Adecuación e Implantación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Ecología.**

### **Coordinación**

Dra. María del Coro Arizmendi Arriaga

### **Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular**

Dr. Eugenio Camarena Ocampo

Mtra. Jessica García Robledo

Lic. Brenda Elizabeth Sosa Quintero

Lic. Evelyn Alejandra Martínez Valerio

### **Asesores**

Dr. Hibraim Adán Pérez Mendoza

Dr. Roberto Edmundo Munguía Steyer

Dra. Tania Garrido Garduño

Dra. Mayra Mónica Hernández Moreno

M. en C. Humberto Macías Cuellar