



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Proyecto de Adecuación del Plan de Estudios de la Licenciatura de
Biología de la FES Iztacala**

TOMO I

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Título que se otorga:

BIÓLOGO

Fecha de aprobación del H. Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala:
30 de septiembre de 2021

.

Fecha de aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y
de la Salud: **14 de diciembre de 2021**

.



IZTACALA 2021

ÍNDICE

Presentación	7
I. Introducción	7
II. Antecedentes del plan de estudios	8
1. Metodología empleada en el diseño del plan y programas de estudio	10
2. Fundamentación académica del proyecto	15
2.1 Demandas del contexto	17
2.2 Estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios	18
2.3 Situación de la docencia y la investigación en los niveles institucional y de la entidad	23
2.4 Análisis de planes de estudio afines	26
2.5 Características actuales y tendencias de la formación profesional	40
2.6 Retos que enfrenta el plan de estudios	43
2.7 Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico del plan vigente	45
3. Propuesta de plan de estudios	49
3.1 Objetivos generales	49
3.2 Perfiles	49
3.2.1 Perfil de ingreso	49
3.2.2 Perfil intermedio	50
3.2.3 Perfil de egreso	51
3.2.4 Perfil profesional del biólogo	52
3.3 Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas	53
3.4 Estructura y organización del plan de estudios	53
3.4.1 Descripción de la estructura y organización del plan de estudios	53

3.4.2 Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios propuesto	59
3.4.3 Seriación indicativa	59
3.4.4 Lista de asignaturas por semestre	60
3.4.5 Mapa curricular del plan de estudios propuesto	75
3.4.6 Mapa curricular del plan de estudios vigente	76
3.4.7 Comparación de las características generales de los planes de estudios vigente y el propuesto	78
3.5 Requisitos	79
3.5.1 Requisitos de ingreso	79
3.5.2 Requisitos extracurriculares	80
3.5.3 Requisitos de permanencia	80
3.5.4 Requisitos de egreso	82
3.5.5 Requisitos de titulación	83
4. Implantación del plan de estudios	92
4.1 Criterios para su implantación	92
4.2 Recursos humanos	92
4.3 Infraestructura y recursos materiales	94
4.4 Transición entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto	99
4.5 Equivalencia entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto (proyectos de modificación)	100
4.6 Convalidación entre el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias y el plan de estudios propuesto de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala	109
5. Plan de evaluación y actualización del plan de estudios propuesto	122
5.1 Examen diagnóstico al ingreso	122
5.2 Examen diagnóstico de logro de perfiles intermedios	123
5.3 Seguimiento de la trayectoria escolar	123

5.4 Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación	125
5.5 Seguimiento del abandono escolar	125
5.6 Análisis del estado actual y tendencias de las disciplinas que aborda el plan de estudios	126
5.7 Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales	126
5.8 Evaluación de la docencia, investigación y vinculación	127
5.9 Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico	129
5.10 Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura	129
5.11 Seguimiento de egresados	129
5.12 Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía	130
Anexos	132
Anexo 1. Aprobación del Consejo Técnico de la adecuación	133
Anexo 2. Oficio de aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas Químicas y de la Salud	134
Anexo 3. Proyecto de adecuación del Plan de estudios	136
Anexo 4. Registro del Plan de estudios de la DGAE	160
Referencias	168

Presentación

i. Introducción

Acorde con la normatividad institucional expresada en el Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE), al Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU), al Reglamento General de Inscripciones (RGI) y al Marco Institucional de la Docencia (MID), se diseñó el Proyecto de Modificación del Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Biología (UNAM, 2012 a, b, d, f).

El proyecto de modificación del plan de estudios de Biología se ubica en los avances de la ciencia y la tecnología, en las condiciones sociales en que se inscribe el ejercicio profesional de la disciplina, en la mega diversidad biológica del país, en las necesidades de un manejo sustentable de la diversidad, en la urgencia de formar individuos capaces de analizar y proponer escenarios para conocer e intervenir en el estudio de los seres vivos. Lo anterior es la base que dio fundamento a la reestructuración curricular del plan de estudios vigente.

La adecuación de la Biología a las necesidades del país es fundamental en la medida de que los planes y programas de formación de los biólogos se vinculen con las demandas empresariales, sociales y nacionales. Para poder cumplir con esta tarea, la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) puso en marcha el Proyecto de Modificación del Plan Curricular de la Licenciatura en Biología, en el que la evaluación continua de la calidad de la educación, así como la pertinencia de los planes de estudio conlleven a formar profesionales conscientes de su compromiso social en los diferentes ámbitos de su quehacer laboral.

La propuesta en general contiene el trabajo realizado por todas las áreas de la Licenciatura de Biología desde el año 2009, es decir, es una propuesta incluyente. Entre sus fortalezas está la presencia de un eje fundamentado en la evolución y niveles de complejidad biológica, lo que permite un orden jerárquico que organiza el mapa curricular en tres bloques: básico, de conocimientos esenciales y de profundización; este último tiene un carácter optativo, lo que favorecerá que el alumno cuente con flexibilidad en la planeación de su licenciatura. En este sentido, la propuesta tiene las características para competir exitosamente con las otras dependencias que imparten la Licenciatura en Biología.

El cambio didáctico de módulos a asignaturas permitió dar un orden disciplinario para la estructuración de los contenidos, favoreciendo la distribución de las cargas académicas y la movilidad estudiantil; se reorganizó la carga de créditos de las asignaturas y se logró la reestructuración de las asignaturas de Diversidad Biológica y Laboratorio de Investigación Científica (LIC).

En la propuesta se incluyen aspectos tales como fundamentación social e institucional, perfil académico profesional, características del alumno egresado, conocimiento, aptitudes y habilidades del egresado, metodología del diseño curricular empleado, estructura del plan de estudios, mapa curricular, presentación de las asignaturas, relación de las asignaturas, características generales del plan de estudios, créditos, requisitos de ingreso, permanencia y egreso, seriación, objetivos generales del plan de estudios, laboratorio de investigación científica, servicio social, coloquio estudiantil, cursos optativos, opciones de titulación, plan de evaluación y actualización, centros e instituciones de apoyo, eficiencia terminal, programas de investigación en biología, recursos humanos y materiales, áreas de dominio de los profesores, centros de apoyo de la Licenciatura en Biología (acuario, vivario, jardín botánico, invernadero, bioterio, mapoteca, herbario) y reglamentos de exámenes y prácticas de campo.

En las asignaturas que se imparten se indican los temas, subtemas y objetivos específicos de aprendizaje, de acuerdo con el desarrollo y actualización del conocimiento científico y tecnológico. Se determinan, además, las actividades metodológicas que posibilitarán una formación sólida de los profesionales de la Biología, para que al egresar se incorporen al mercado laboral, o bien, puedan continuar con su formación y superación académica a través de los estudios de posgrado e investigación.

La presente propuesta de modificación del plan de estudios se realiza considerando el ejercicio actual del mismo, y que ha permitido cumplir con las funciones sustantivas del profesional de la Biología. En este sentido, la capacidad de recursos humanos, de infraestructura y de materiales bibliográficos con los que cuenta la institución posibilita la modificación del plan vigente.

ii. Antecedentes del plan de estudios

En 2004, la Licenciatura en Biología actualizó el plan de estudios unificado (aprobado en agosto de 1994) con la finalidad de uniformar la estructura pedagógica y didáctica de los módulos obligatorios y optativos. De esta actualización destacan la inclusión de objetivos

de aprendizaje, la congruencia entre éstos y los contenidos disciplinarios, la actualización de la literatura fundamental, la propuesta de actividades de aprendizaje y de docencia, además de plantear el perfil profesional idóneo del docente tanto para los módulos obligatorios como optativos (FES Iztacala, 2004).

Con base en los Lineamientos para la Elaboración de una Propuesta Académica para los periodos 2007-2011 y 2012-2016 del Rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles, así como del Plan de Desarrollo Institucional 2008-2012 del Dr. Sergio Cházaro Olvera, en el 2009 se estableció la Academia de Desarrollo Curricular (ADC) de la Carrera de Biología, cuyo objetivo fue organizar el trabajo académico que permitiera el diagnóstico y el análisis pertinente para la Reforma del Plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala. Su meta fue elaborar una propuesta de modificación del plan de estudios vigente para la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala, para ser presentada a las instancias correspondientes para su aprobación (H. Consejo Técnico y Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud de la UNAM).

Las actividades de la academia se llevaron a cabo de acuerdo con la *Guía operativa para la elaboración, presentación y aprobación de proyectos de creación y modificación de planes y programas de estudio de licenciatura 2008* (UCA, 2008). Para ello, la coordinación de la Carrera de Biología (2009-2012) presentó el documento de la instalación de la ADC y de las comisiones de Perfil del profesional y mercado laboral, Análisis y evaluación curricular, Eficiencia intermedia, terminal y titulación, Infraestructura y Recursos materiales. Los resultados alcanzados por cada comisión (2009-2010) se presentaron en el Informe de la Academia de Desarrollo Curricular en noviembre de 2010 (Chávez, 2010).

Con el cambio de administración, la Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda, actual directora de la FES Iztacala, estableció como uno de los proyectos prioritarios en el Plan de Desarrollo Académico Institucional 2012-2016, retomar los trabajos para la Propuesta de Modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología (PDAI, 2012-2016).

Los trabajos para el cambio curricular fueron reanudados en el 2012, conformándose una nueva comisión en la cual participaron integrantes de las anteriores comisiones, miembros del Consejo Auxiliar de la carrera de Biología (CAAX), consejeras técnicas de la Carrera y el Coordinador de Diseño y Evaluación Curricular, realizando una serie de reuniones y talleres, tomando como base el informe de la Academia de Desarrollo Curricular (Chávez, 2010).

1. Metodología empleada en el diseño del plan y programas de estudio

En la administración del Dr. Cházaro Olvera (2008-2012), la Dirección de la Facultad solicitó a la Jefatura de la Carrera de Biología (2009-2012) la conformación de un colectivo académico organizado de tal forma que realizara un trabajo colegiado. Con esta base, se estableció la propuesta de la Academia de Desarrollo Curricular de la Carrera de Biología, la cual fue presentada en mayo de 2009 ante los jefes de módulo, el Comité Académico Auxiliar (CAAX) y los Consejeros Técnicos de la Carrera de Biología, y se solicitó de ellos su comunicación y extensión a los claustros académicos.

Posteriormente, en junio de 2009, se convocó a la planta docente de la Licenciatura en Biología para presentar el documento de instalación de la Academia y las comisiones que la constituyen, señalando a los coordinadores y profesores que hasta el momento habían solicitado su participación y definiendo la modalidad de integración, así como las funciones a desempeñar.

Las comisiones que se contemplaron para la reforma del plan de estudios se desglosan en la tabla 1.

Tabla 1. Comisiones para la reforma del plan de estudios (2009-2010)

Academia de Desarrollo Curricular Coordinador: M en C Rafael Chávez López		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Organizar el trabajo académico para el diagnóstico y el análisis pertinente para la reforma del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala.	Miembros de la Jefatura de la Carrera de Biología. (Coordinación) Jefes de Módulo. Integrantes del Comité Académico Auxiliar de la Carrera de Biología (CAAX Biología). Profesores de la Licenciatura en Biología. Académicos invitados de la FES Iztacala.	Coordinaron las actividades relativas al proceso de reforma curricular y apoyo del trabajo de las comisiones que ex profeso fueron constituidas para lograr este objetivo.
Comisión de Perfil del Egresado y Mercado Laboral		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Definir el perfil profesional del egresado de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala,	Miembros de la Jefatura de la Carrera.	Se aplicó y analizó la información de entrevistas y encuestas.

considerando una formación académica disciplinaria sólida con fundamentos en la ciencia y la investigación, sustentada en el aprendizaje, las opciones del mercado laboral de la profesión, las demandas y necesidades sociales y una actitud abierta para el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario. Definir el mercado de inserción laboral del biólogo egresado de la FES Iztacala.	Miembros del CAAX de Biología. Profesores de la licenciatura que se integraron a las comisiones.	Se recopiló información de campo.
Comisión de Análisis y Diseño Curricular		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Comparar el plan de estudios vigente considerando las tendencias académicas, laborales y sociales actuales. Proponer las modificaciones pertinentes a la estructura curricular. Construir el nuevo plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala.	Miembros de la Jefatura de la Carrera. Miembros del CAAX. Jefes de Módulo. Profesores.	Se analizó el currículo vigente y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se revisó la Infraestructura y superestructura (institucional).
Comisión de Análisis y Diseño Curricular Subcomisión de Análisis Curricular		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Diagnosticar objetivamente las fortalezas y debilidades de los módulos que conforman el plan de estudios.	Academias (definidas por cada uno de los módulos del plan de estudios vigente).	Evaluaron la misión, visión, objetivos, así como los contenidos y congruencia del plan vigente.
Comisión: Análisis y Diseño Curricular Subcomisión de Tercera etapa, Áreas de Dominio Docente, Líneas de Investigación		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Precisar las áreas de dominio docente de los académicos adscritos a la licenciatura. Actualizar y catalogar las líneas de investigación de los académicos adscritos a la licenciatura.	Profesores de la Carrera.	Realizaron listados de áreas de dominio docente con base en la información laboral y académica disponible. Actualizaron las líneas de investigación de los académicos adscritos a la licenciatura. Relacionaron esta información con el nuevo diseño curricular.

Comisión de Eficiencia Intermedia, Terminal, Seguimiento de Egresados		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Evaluar la eficiencia intermedia y terminal del plan de estudios vigente.	Miembros de la Jefatura de la Carrera. Profesores de la Licenciatura en Biología.	Evaluaron los índices de aprobación. Diagnosticaron las causas de deserción y fracaso escolar. Realizaron un seguimiento de egresados analizando la ocupación, situación socioeconómica, Vinculación con los sectores académicos, productivos y sociales; opinión sobre los programas de estudio.
Comisión de Infraestructura y Recursos Materiales		
Objetivo	Integrantes	Actividades
Evaluar objetivamente la disponibilidad de recursos materiales y su pertinencia para alcanzar los objetivos de aprendizaje del plan de estudios.	Miembros de la Jefatura de la Carrera. Profesores de la Licenciatura Adicionalmente, se solicitó la participación de la Comisión Institucional de Apoyo a la Reacreditación de las licenciaturas de la FES Iztacala.	Diagnosticaron la disponibilidad de recursos materiales apropiados para alcanzar los objetivos del programa de estudios. Establecieron la pertinencia de los recursos disponibles para la ejecución del plan de estudios.

A partir de su instalación, se realizaron 131 reuniones en las comisiones, cada una considerando la disponibilidad de tiempo, horarios y cargas docentes de los profesores participantes. La información se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Reuniones realizadas por las comisiones para la reforma del plan de estudios (2009-2010)

Comisiones	No. de reuniones	Promedio de profesores asistentes
Análisis Curricular	18	40
3ª. etapa	25	15
Eficiencia y Titulación	26	10
Perfil profesional	20	6
Infraestructura	28	12
Reuniones de la Academia	14	45

Los resultados alcanzados por cada comisión (2009-2010) fueron presentados en noviembre de 2010 (Chávez, 2010).

De acuerdo con la disposición de la nueva administración (PDAI, 2012-2016) de nuestra institución, de mantener actualizados y vigentes los programas de estudio de las licenciaturas, con la intención de formar profesionistas capaces de integrarse a actividades congruentes con los campos laborales actuales, los trabajos para el cambio curricular fueron reanudados en el 2012, estableciéndose una nueva Comisión para el Cambio Curricular (ccc) en agosto de 2012, conformada por profesores representantes de cada uno de los módulos del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología, profesores de la División de Investigación y Posgrado (DIP), miembros del CAAX de Biología, Consejeras Técnicas, profesores de la Jefatura de la Carrera, el Coordinador de Diseño y Evaluación Curricular y la Jefa de la carrera de Biología (Anexo 4, Tabla 4.1).

En la primera sesión se presentó el plan de trabajo y se acordó que los miembros del CAAX serían los responsables de actualizar la información contenida en el Informe de la Academia de Desarrollo Curricular (Chávez, 2010) y de redactar el Tomo I. Los miembros de la comisión se encargarían de revisar el perfil del biólogo y el mapa curricular.

A partir de su instalación en agosto de 2012 se realizaron las actividades siguientes (Tabla 3); cabe aclarar que más del 90 % del personal adscrito a la Licenciatura en Biología y de la División de Investigación y Posgrado participaron en la estructuración del plan y de los programas de estudio.

Tabla 3. Actividades realizadas por la Comisión para el Cambio Curricular

Actividad	Número/duración de actividades	Fecha
Reuniones para la elaboración de los perfiles, objetivos y mapa curricular.	27, de 2:30 h en promedio.	Del 8 de agosto 2012 al 4 de septiembre de 2013.
Reuniones para la estructuración del Tomo I.	20, de 2 h en promedio.	Del 12 de septiembre 2012 al 4 de septiembre de 2013.
Taller: Metodología para el cambio curricular.	Duración: 2 h.	3 de abril del 2013.
Actividad	Número/duración de actividades	Fecha
Presentación de la primera propuesta de Mapa Curricular a los profesores de la licenciatura y de la División de Investigación y Posgrado (DIP).	Asistencia de 124 académicos Duración: 3 h.	23 de mayo de 2013.

Entrega de observaciones a la primera propuesta de Mapa Curricular por parte de la academia de Biología y de la DIP.	13 recibidas.	Del 24 de mayo al 13 de junio de 2013.
Taller: Elaboración de programas Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular (CODEC).	Duración: 2 h.	5 junio de 2013.
Modificación de la primera propuesta del Mapa Curricular.	Análisis de las propuestas recibidas.	Del 24 de junio al 4 de septiembre de 2013.
Establecimiento de las subcomisiones para la elaboración de los programas.	30 subcomisiones integradas por miembros de la CCC, 2 profesores elegidos por la academia y 2 profesores de la DIP En total participaron 150 académicos.	12 de agosto de 2013.
Actividad	Número/duración de actividades	Fecha
Elaboración de programas.	34 programas de asignaturas obligatorias y 113 programas de asignaturas optativas Duración: 40 h.	Del 12 agosto al 15 de octubre de 2013.
Revisión de programas.	34 programas de asignaturas obligatorias y 114 de asignaturas optativas.	Del 16 al 24 de octubre del 2013.
Reunión con las subcomisiones.	Establecer seriación, relaciones y áreas.	24 de octubre del 2013.
Entrega de Tomo I y II.	CODEC.	Noviembre del 2013.
Entrega de Tomo I y II.	UCA.	Diciembre del 2013.
Entrega de Tomo I y II.	H. CONSEJO TÉCNICO.	Marzo del 2014.

2. Fundamentación académica del proyecto

La modificación de un plan de estudios tiene que ser fundamentada en el proceso histórico de su implementación, en las experiencias de enseñanza y de aprendizaje que vivieron sus actores, en el proceso de construcción del conocimiento del campo disciplinario, en los avances que va teniendo el campo científico de la Biología y en las necesidades emergentes de la profesión. Pensar en una forma diferente para formar a los futuros biólogos en la FES Iztacala es construir un plan de estudios partiendo del pasado educativo de la licenciatura para proyectar el futuro profesional de nuestros alumnos.

El nuevo plan de estudios de la licenciatura en Biología de la FES Iztacala se sustenta en una larga historia de reflexión acerca de su estructura curricular. Desde la década de los setenta se inició el proceso de construcción de una alternativa para la enseñanza de esta licenciatura bajo el modelo conocido como “Plan tradicional”. Fue así que en 1978 surgió en esta joven dependencia de la UNAM la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala, un plan de estudios distinto del establecido a partir de 1966 en la Facultad de Ciencias (Islas, 1993). Éste fue el “Plan modular” (ENEPI, 1982).

El plan modular funcionó a la par con el plan tradicional, en un principio con “grupos piloto”, para luego ampliar su matrícula, sin que se decidiera la completa sustitución del tradicional. Posteriormente, durante un largo periodo, la coexistencia de ambos planes generó la inquietud de discutir al respecto de la necesidad de arribar a un plan unificado, propio de la ENEP Iztacala, lo cual, después de intensos trabajos, condujo a la presentación de la propuesta del plan unificado, mismo que fue aprobado en el año de 1994, para comenzar a funcionar en 1995, como una experiencia innovadora (FES Iztacala, 1994).

Como resultado de los años de su operación, se han podido detectar los problemas y deficiencias de este modelo curricular, mismo que, a pesar de sus múltiples virtudes, requería corrección. Principalmente el problema consistía en la incorrecta ubicación en determinados semestres de algunos “módulos”, así como las fusiones o binomios, tales como Biología celular y Bioquímica, Paleontología y Evolución o Historia de la Biología y Fundamentos de la educación ambiental, que en la práctica no cumplieron con la idea original del plan de estudios, el cual buscaba la integración disciplinaria y no una adición de contenidos con diferentes profesores. La ausencia de materias básicas como Química o Matemáticas, entendidas no sólo como estadística, era otro de los problemas que requería solución. Un

problema grave en nuestro tiempo es la ausencia de asignaturas fundamentales, tales como Biogeografía y Sistemática.

La propuesta de modificación al plan de estudios que aquí se expone considera la desaparición de la denominación de “Módulos” por la de “Asignaturas”, lo cual resulta congruente con la realidad. Se pretende con ello utilizar un término de entendimiento universal, que evita confusiones y abre la posibilidad de movilidad para los estudiantes a otros planteles o universidades. A su vez, de acuerdo con esta última idea, deja libres los dos últimos semestres para que los estudiantes realicen actividades de investigación en el Laboratorio de Investigación Científica (LIC) VII y VIII, escogiendo las asignaturas optativas apropiadas para la orientación elegida, lo cual además coincide con la idea de poder brindar la opción de movilidad.

Se busca, a su vez, que el plan de estudios mantenga su orientación original, que más allá de su carácter “modular” es proporcionar una visión integradora que tenga como eje la formación metodológica amplia frente a un aprendizaje de técnicas, por ejemplo, orientando al estudiante desde los inicios de su formación hacia el proceso de la investigación científica. Esta idea, aunque surge en el momento en que fue propuesto el plan modular de 1978, no significa en lo absoluto que sea realmente modular, y el que un plan se estructure por asignaturas no implica que no pueda ser integrador, lo cual dependerá de la manera como se construyan los programas de cada una de ellas.

El principal problema en la búsqueda de la integración es el ordenamiento conceptual de los contenidos a partir de los objetivos de aprendizaje que definen a la asignatura, en relación con los procesos de ordenamiento del campo profesional. Situación que implica definir los procesos de enseñanza y aprendizaje en una acción de corresponsabilidad educativa entre los actores y el proceso de socialización del conocimiento, en correlación con las referencias cognitivas en que se desarrollan los alumnos.

El plan de estudios que aquí se presenta es el resultado de una historia en la que coexistieron dos planes de estudio, cuyo contraste llevó a una propuesta alternativa que hoy se ha modificado, buscando su mejoría sustancial. Es un plan que mantiene su fundamento en la existencia de diferentes niveles de complejidad y su emergencia, por lo que en los primeros semestres se abordan los fundamentos químicos y fisicoquímicos de la vida, pasando al nivel biológico-molecular, celular, microorganísmico, organísmico, poblacional, comunitario, ecosistémico y biogeográfico, contando con la posibilidad de orientarse a una concepción evolutiva y continuando con la formación metodológica como eje estructurante para la formación del futuro profesionista de la Biología.

2.1 Demandas del contexto

El desarrollo y gestión institucional de la educación superior en nuestro país, particularmente en una universidad pública, no deja de estar influenciado por la dinámica de los acontecimientos en el orden mundial y nacional. Así, tanto las tendencias económicas, sociales y políticas, como las relacionadas con el conocimiento científico y tecnológico determinan en buena medida las condiciones de la oferta educativa y, en el mediano plazo, la posibilidad de inserción profesional y de desarrollo (Tuirán, 2012).

En este sentido, la educación superior en México debe intentar responder a las tendencias internacionales y a la dinámica de los procesos de globalización económica. Estos factores marcan las directrices encaminadas hacia el fortalecimiento de la sociedad del conocimiento, que implica que las Instituciones de Educación Superior (IES) se transformen bajo un guion de libre mercado; en este esquema, la función de las IES es la generación y la aplicación del conocimiento que sustente el orden social y el crecimiento económico mediante la producción de conocimiento científico, tecnológico y cultural, y de la gestión del talento humano capaz de generar una economía dinámica, integrada y competitiva.

Una parte considerable de los jóvenes que demandan educación superior son de escasos recursos y miran la educación superior como su única oportunidad de movilidad en la escala social, y a la UNAM como el escenario para la realización de este anhelo, cuestión que se ha traducido en un incremento sostenido de la matrícula en un 15 a 20% anual, sin el correlativo crecimiento de la infraestructura, de modo que el aumento de la población ha sido atendido con prácticamente los mismos recursos (Tuirán, 2012).

Con base en lo anterior, la FES Iztacala está en posibilidad de responder a una creciente demanda de recursos humanos especializados y proveer de servicios profesionales de calidad y alto valor agregado, a partir de su plantilla de profesores y del apego al desarrollo sostenible, la innovación curricular y la redefinición del campo profesional. La facultad tiene como misión ser una entidad académica de excelencia, que forme recursos humanos de primer nivel en las áreas de la Salud, el Ambiente y la Educación, capaces de utilizar, generar, enseñar y difundir sus conocimientos a través de actividades profesionales, de servicio, de investigación y de docencia, con un total compromiso social y en la búsqueda del bienestar general, especialmente el de su comunidad y el de su área de influencia (PDAI, 2012-2016).

En este sentido, la adecuación de la Biología a las necesidades del país es fundamental en la medida que los planes y programas de formación de biólogos se vean vinculados a las

demandas empresariales, sociales y nacionales actuales. Para poder cumplir con esta tarea, la FES Iztacala, UNAM, puso en marcha el Proyecto de Modificación del Plan y Programas de Estudio en la Licenciatura en Biología, en la que la evaluación continua de la calidad de la educación recibida, así como la pertinencia de los contenidos de los programas de estudio, se orienten a formar profesionales conscientes de su compromiso social en los diferentes ámbitos de su quehacer laboral.

Los nuevos planes de estudio, el trabajo eficiente de sus profesores, las tutorías, el uso de las diferentes opciones de titulación y el seguimiento de egresados permitirán mejorar, así, para la Licenciatura en Biología, la eficiencia terminal y el rendimiento académico de su alumnado, pero además se habrá logrado que quienes reciban los servicios profesionales de sus egresados expresen plena satisfacción por el trabajo desempeñado (PDAI, 2012-2016).

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

La biología ha evolucionado mucho en los últimos años; en especial en los ámbitos de la biología celular y molecular, la genómica, etc. Tampoco podemos obviar, en ningún caso, la extraordinaria importancia que ha adquirido el sector medioambiental: biodiversidad, cambio climático, pérdida de especies, etc. Desde la Facultad, debemos dotar a los alumnos de una buena formación para que cuando salgan al mercado laboral puedan desarrollar su labor profesional al máximo nivel en cualquiera de estas áreas de conocimiento. En paralelo, además de la formación específica que se da en cada grado, el alumnado debe tener un buen dominio del trabajo de campo y de las tareas que se realizan en el laboratorio, del mismo modo que debe conocer las técnicas experimentales más innovadoras y tener una buena capacidad para integrar conocimiento (Gutiérrez, 2011).

La biología en los comienzos del siglo XXI entra en uno de sus momentos más importantes. En la actualidad se dispone de un gran bagaje de conocimientos y de una sofisticada metodología, continuamente renovada, y si bien nos encontramos ante un futuro lleno de incógnitas por resolver, este ofrece una perspectiva optimista, siempre que se tenga una visión crítica y “aséptica” de los conocimientos adquiridos hasta el momento. En el campo de la Biología Aplicada se ofrece un abanico enorme de posibilidades como por ejemplo:

La secuenciación y anotación de genomas junto con todas las tecnologías que lo acompañan como la construcción de biochips que puede revolucionar la medicina, con el

nacimiento de la denominada medicina genómica donde se buscarán tratamientos personalizados a las enfermedades que padezcamos que puedan tener un componente genético. Dentro de la medicina genómica, la terapia génica, puede ser una opción terapéutica en un futuro próximo. No obstante, a pesar de los avances que la genómica puede significar en la medicina humana; todavía se precisa mucha investigación para encontrar tratamiento e incluso erradicar enfermedades infecciosas que como la malaria o el SIDA. Con el descubrimiento del virus que causa el síndrome de inmunodeficiencia en humanos por el equipo de Luc Montagnier en 1983 (Barré-Sinoussi et al, 1983), se ha avanzado espectacularmente en el conocimiento de la estructura del virus; sin embargo, probablemente debido a la alta tasa de mutación del retrovirus, no se ha encontrado una vacuna eficaz. En el caso de la malaria, tampoco se ha fabricado una vacuna que sea efectiva al 100% ya que el ciclo de vida del parásito es muy complicado y no se conocen todas las claves. Por otra parte, el descubrimiento de un nuevo agente infeccioso por Stanley Prusiner en 1982 que denominó príon, y que sorprendentemente, es de naturaleza únicamente proteica ha provocado la alarma tanto entre los científicos como en la opinión pública ya que los priones parecen ser la causa de las distintas encefalopatías espongiiformes, un tipo de enfermedad neurodegenerativa mortal que afecta a muchos mamíferos, incluido el hombre (Prusiner, 1982). La “crisis de las vacas locas” que se inició a finales de los años ochenta en el Reino Unido ha traído consigo la desagradable sorpresa de que el príon bovino puede atravesar la barrera de las especies e infectar a los seres humanos.

La bioinformática se ha convertido en una ciencia que está entrando en auge debido a que la tecnología ha tenido un gran desarrollo y ha permitido unir la informática con otras ciencias como la biología y la genética. La secuenciación de genomas lleva la necesidad de obtener conclusiones de la lectura de esos millones de pares de bases, saber qué codifican, cómo se relacionan y regulan la expresión de los distintos productos génicos, además de encontrar la función de proteínas desconocidas y de generar modelos que permitan estudiar mutaciones puntuales. La rapidez y eficacia de esas conclusiones se ha generado gracias al desarrollo de la Bioinformática (Medina et al., 2012).

Otro campo de aplicación que está en plena expansión en la actualidad y que se beneficia directamente de los avances en genética molecular y en particular de la secuenciación de genomas es la Biotecnología. Hoy en día contamos con un número considerable de organismos, tanto procariotas como eucariotas que se pueden manipular genéticamente y en los que se puede sobre expresar genes que codifican para proteínas de interés industrial, agrícola medioambiental o terapéutico. Aunque los procariotas son en la

actualidad probablemente los organismos más utilizados en biotecnología; otros organismos como plantas y animales representan una alternativa interesante y ya se han desarrollado numerosos organismos eucariotas transgénicos con aplicación biotecnológica directa. La utilización de plantas transgénicas resistentes a herbicidas, otros pesticidas y plagas o con propiedades que faciliten su crecimiento en suelos o medios ambientes poco adecuados o que aceleren su floración y producción de frutos podría dar lugar a una nueva revolución verde. Las plantas se pueden utilizar para la producción de vacunas comestibles que abaratarían en gran medida su costo. Se han desarrollado plantas transgénicas que producen proteínas con aplicación biomédica como globulinas humanas y anticuerpos. Se están haciendo esfuerzos importantes para utilizar las plantas como fábricas celulares de biopolímeros (plásticos biodegradables) y de ácidos grasos de interés industrial.

Las plantas tienen un papel importante en la descontaminación *in situ* de sitios contaminados por metales pesados; las técnicas de fitorremediación en las que se utilizan plantas hiperacumuladoras de metales tanto transgénicas como no modificadas y, dentro de las plantas transgénicas, aquellas que expresan la enzima mercurio reductasa bacteriana – capaces de volatilizar el mercurio– son ya una alternativa clara a los tratamientos de descontaminación físico-químicos. En el caso de contaminación por compuestos orgánicos como bifenilos policlorados o compuestos aromáticos policíclicos, las técnicas de rizorremediación en las que bacterias transgénicas capaces de degradar los xenobióticos colonizan la rizosfera de plantas adecuadas, también se configuran como una tecnología prometedora para el tratamiento de vertidos *in situ* (Bisang et al., 2009).

Los animales transgénicos son una realidad y aunque la mayoría se usa como modelo para estudiar distintas enfermedades humanas, en el Instituto Roslin de Edimburgo se están creando animales transgénicos capaces de producir proteínas de interés terapéutico en la leche. El nacimiento en 1995 de la oveja clónica Dolly, obtenida a partir de una célula mamaria de una oveja adulta, desató la polémica sobre la posible aplicación futura de la técnica, desarrollada por Ian Wilmut y colaboradores en el Instituto Roslin de Edimburgo, aunque se reveló imperfecta, en particular, para la clonación de seres humanos. No obstante, se está intentando la clonación reproductiva para intentar salvar especies en peligro de extinción y “resucitar” especies que se han extinguido recientemente. Existe un tipo de clonación, denominada clonación terapéutica, ya permitida en España, en la que se crean embriones a partir de células de adulto pero sólo como fuente de células madre o células totipotentes con un beneficio potencial en la regeneración y reparación de órganos y tejidos o la curación de enfermedades degenerativas y que podrían evitar el problema de rechazo

que surge con las técnicas de trasplante actuales. No obstante, recientes estudios han demostrado que se puede obtener células madre adultas de tejidos diferenciados como la médula ósea en humanos que también son susceptibles de diferenciarse en laboratorio en muchos tipos de tejidos y que, por lo tanto, haría innecesaria la clonación de embriones o la utilización de embriones desechados de las técnicas de fecundación *in vitro* (Bisang et al., 2009).

A pesar de las “formidables” perspectivas de la Biotecnología, sin entrar en consideraciones éticas, sino meramente científicas, deberíamos tener un cuidado exquisito y diseñar controles adecuados que implican, entre otras cosas, un seguimiento de varias generaciones para poder asegurar que no hay riesgos de alteraciones biológicas propias o vecinas, antes de lanzar tanto transgénico a la naturaleza, de clonar tantas células o tantos organismos, de lo contrario, los daños ecológicos y de la salud podrían ser irreparables.

Lo que se ha dado en denominar “Ciencias del conocimiento” un conjunto sinérgico de filosofía, psicología, neurobiología e inteligencia artificial tratará de resolver uno de los objetivos más ambiciosos de la historia de la biología y de la historia del conocimiento en general: comprender cómo funciona el cerebro humano. Quizás, aquí, como en ningún otro caso, sea más fácil explicar cuál es el auténtico reto en el momento actual y en nuestro futuro más próximo, y que no es otro que el siguiente: dada la complejidad de los problemas existentes, debemos asumir la necesidad del equipo multidisciplinar. Así, la creación de un lenguaje común para todos aquellos que estén implicados en la solución de un problema será el primer reto a superar y donde la figura del generalista con una formación interdisciplinar adecuada facilitará mucho el trabajo.

Muy probablemente, el campo que mayor éxito relativo experimentará con este enfoque de una visión interdisciplinar para la solución de los problemas será la Ecología. Al generalizarse la utilización de metodologías de otras disciplinas, se permitirá un entendimiento más completo del funcionamiento del ecosistema. Por otro lado, en el momento actual, en el que medio ambiente está especialmente amenazado, se requiere una investigación que permita salvaguardar los ecosistemas, utilizando los modelos de explotación más racionales y menos destructivos. La aplicación de tecnologías de biología molecular a la ecología está permitiendo un conocimiento más exhaustivo de los ecosistemas (especialmente en cuanto a poblaciones microbianas no cultivables) y el impacto que cualquier variación ejerce sobre estos ecosistemas (McClanahan y Blackwell, 2007).

Los estudios sobre las circunstancias que determinan el cambio climático y sus consecuencias, constituye, en gran medida, el hito de los estudios medioambientales, sólo

comparable con proyecto genoma de los biólogos y genéticos moleculares. La toma de decisiones que vengan determinadas por los conocimientos de uno y otro constituyen todo un reto tanto para el saber cómo para el futuro de nuestra especie, pues nos obliga a asumir una visión integradora alejada de los tradicionales enfoques reduccionistas, que tan útiles son para el progreso puntual de la ciencia, pero que en estos momentos de obligada concepción holística, resultan insuficientes.

Una faceta importante derivada del desarrollo de la Biología, su influencia sobre el pensamiento humano actual. Así, la Biología se erige como una de las ciencias más adecuadas en la explicación y resolución de la problemática ideológica del hombre en torno a su propia existencia y a la de la vida que le rodea, tema de enorme complejidad y del que hay que reconocer que se sabe poco. Se trata de un campo de fuerte polémica, donde la investigación es sobre todo documental y donde convergen Paleontología, Astrofísica y Filosofía en torno a preguntas clave como el origen de la vida, del hombre o la cuestión del azar en la evolución. La Biología Molecular y la Genética, con su estudio físicoquímico de los mecanismos hereditarios y de las potencialidades hereditarias en la búsqueda de los secretos de la vida es causa de una verdadera revolución científica que ha cambiado la imagen del hombre y de la naturaleza, basando la vida en conceptos de código y de información genética.

Por supuesto, la secuenciación del genoma humano trae consigo una serie de consideraciones éticas, de modo que no se discrimine a las personas que tengan defectos genéticos que las hagan propicias a sufrir determinada enfermedad y, por otra parte, cada vez existen críticas más fuertes a la patentabilidad del genoma humano, que es patrimonio de todos, y a la posibilidad de que el conocimiento del genoma permita manipulaciones del mismo que atenten contra la integridad del ser humano, además de los problemas ya suscitados por temas como la fecundación *in vitro*, la utilización de embriones para fines terapéuticos, la clonación humana o el conocimiento a la predisposición genética de padecer cualquier tipo de enfermedad. Así, moralistas, filósofos o sociólogos se interrogan acerca de las transformaciones de la humanidad que esta moderna tecnología permite entrever (De Brown, 2008).

Pero quizás el campo de la Biología de mayor trascendencia social y de pensamiento es el de la Ecología. La consideración del hombre como parte de los ecosistemas estableciendo relaciones de interdependencia y ejerciendo una acción capaz de modificar los equilibrios naturales, la consideración de que las agresiones a la naturaleza pueden desbordar la capacidad de autorregulación de los ecosistemas amenazando con consecuencias imprevisibles a todos sus integrantes y la conciencia de la realidad de destrucción y saqueo de

la naturaleza y degradación de la biosfera por parte de la civilización industrial han dado lugar a la denominada crisis ecológica, una nueva visión del hombre respecto a sus propias acciones sobre la naturaleza. Desde esta nueva perspectiva, aumentada después de observar desde el espacio la limitación del planeta Tierra, surge una conciencia sobre la necesidad de una explotación racional de los recursos naturales, a la vez que una inquietud por la conservación del medio ambiente y la protección de los seres vivos, cuya diversidad constituye el principal patrimonio de la Humanidad (CONABIO, 2012).

En la actualidad, según datos del observatorio laboral, en México hasta el segundo trimestre el 2014 trabajaban 112,560 Biólogos y Bioquímicos; de éstos, el 43.3% trabajan en algo completamente distinto a lo que estudiaron y 56.7 % trabajan en algo que sí tiene que ver con la biología y bioquímica; de éstos últimos, el 14.9 % dan clases en universidad, preparatoria, secundaria o primaria y sólo el 27.1 % trabajan como investigadores y especialistas en Ciencias Biológicas, Químicas y Medio Ambientales. En cuanto al género, el 34.7 % son hombres y 65.3 % son mujeres. Los que actualmente laboran tienen entre 25 y 44 años de edad (63.5 %). El 45.0 % trabaja en el sector público mientras que el 55.0 %, en el sector privado.

En orden descendente hay más biólogos que trabajan en el centro del país (39.6 %): Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; en segundo lugar en la región sur-sureste (22.6 %): Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; en tercer lugar en la zona centro-occidente (18.5 %): Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas; en cuarto en el noroeste (9.6 %): Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora; por último, noreste (9.7 %): Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas (STPS-INEGI, 2014).

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

Para fundamentar una propuesta de modificación de un plan de estudios, se considera necesario insertarla en el contexto dispuesto en la UNAM. Por su esencia y ejemplaridad, la UNAM, como baluarte de las universidades públicas, cumple sus funciones sustantivas, contribuyendo mediante sus egresados a la solución de algunos de los problemas más relevantes tanto en el ámbito local como regional y nacional. En primer término, mediante la formación de profesionales competentes en sus respectivas disciplinas. En segundo lugar, a través de las actividades de investigación básica y aplicada que desarrollan sus académicos y estudiantes; particularmente en este ámbito, deberá ocurrir el cambio de

una actividad incipiente a una que, por su consolidación, sea un quehacer ordinario y de calidad de nuestra Universidad. Esta parte de la formación profesional no debe sustraerse de sus obligaciones hacia la sociedad, donde particularmente los biólogos deberán atender las necesidades del entorno nacional y global, participando responsablemente en el desarrollo nacional, acorde con los recursos y potencialidades presentes en nuestro territorio.

Una de las grandes virtudes de la UNAM como baluarte de la educación superior mexicana se ha sustentado en sus principios básicos, que cimientan su función en el panorama nacional: a) la autonomía, b) la libertad de cátedra y de investigación, c) la pluralidad y tolerancia, d) calidad, humanismo, compromiso social y competencia científica y tecnológica, e) cambio permanente y f) valor superior de la academia, el conocimiento y la experiencia.

Hace falta dar mayor atención al desarrollo y consolidación de la planta académica, tanto en la administración central como en las entidades académicas; se requiere de nuevos programas que impulsen el desarrollo del personal académico para incrementar la proporción de profesores con posgrado, sobre todo con doctorado, así como el número de académicos de tiempo completo. Para lograr este propósito en el PDAI de la presente administración se ha implementado el Proyecto de Formación y Superación Académica del Personal Académico. Entre sus objetivos plantea continuar con los cursos de actualización y superación académica en coordinación con la Dirección General de Asuntos de Personal Académico (DGAPA), con el fin de incrementar el número de profesores con maestría, doctorado y especialización. Asimismo, busca participar en el programa especial para que los académicos de tiempo completo menores de 40 años que no cuenten con el doctorado puedan obtenerlo (PDAI, 2012-2016).

La Facultad cuenta con 1868 académicos, 926 mujeres y 942 hombres. De ellos, 383 son Profesores de Carrera; 1262, Profesores de Asignatura; 146, Ayudantes de Profesor y 77, Técnicos Académicos (Dávila, 2014).

El promedio de edad de los Profesores de Carrera es de 56 años. Casi el 60% de ellos tiene entre 51 y 60 años y el 21% entre 61 y 70 años. Esto sugiere la necesidad de una renovación paulatina en la plantilla de Profesores de Carrera en los próximos años. En este contexto, enfatizo que cualquier plaza de profesor de Carrera que esté disponible será ocupada en un área que la entidad lo requiera y por una persona que cubra cabalmente un perfil sólido (Dávila, 2014).

En la Licenciatura en Biología específicamente se cuenta con un total de 202 académicos, de los cuales 31 son Ayudantes de Profesor; 34, Técnicos Académicos; 4, Profesores de Asignatura de Tiempo Completo; 53, Profesores de Asignatura de entre 5 y 38 horas contratadas; 23, Profesores Asociados y 57, Titulares, de los cuales el 19% tiene estudios de doctorado, 38% de maestría y el 43% ha obtenido sólo la licenciatura.

En la UNAM es necesaria la promoción de la investigación básica y aplicada de alto rigor académico, competitiva con los estándares internacionales, cuyos objetos de estudio propicien el desarrollo de la ciencia en México y, en particular, busquen soluciones a los problemas de nuestra sociedad.

En la FES Iztacala las actividades y líneas de investigación son diversas. Se realizan en diferentes espacios, tales como laboratorios y unidades de investigación, pero también en cubículos, tanto en las licenciaturas como en la División de Investigación y Posgrado.

La Facultad cuenta con 123 profesores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es importante resaltar que Iztacala es la Unidad Multidisciplinaria con el mayor número de académicos inscritos en el SNI. Ocupa el sexto lugar entre las 76 dependencias de la UNAM, y el cuarto entre las Facultades. Esto indica que los grupos de investigación en la Facultad están en un proceso de maduración, desarrollando proyectos de investigación con financiamiento externo: PAPIIT, PAPIME, CONABIO, CONACYT, entre otros (Dávila, 2014).

La Facultad, como una manera de apoyar y promover el desarrollo y formación de grupos de investigación, desde hace 13 años, inició el Programa de Apoyo a los Profesores de Carrera (PAPCA), a partir del cual periódicamente se abre una convocatoria para apoyar el desarrollo de proyectos de investigación grupales en todas sus áreas del conocimiento (Dávila, 2013).

En la Facultad se cuenta con el proyecto “Apoyo y consolidación de la investigación”, con el fin de incrementar su vínculo con los asuntos y problemas prioritarios para el desarrollo nacional, dentro de sus objetivos se encuentran impulsar el desarrollo de proyectos colectivos e interdisciplinarios de investigación que traten sobre aspectos relevantes para el país y en donde participen estudiantes de licenciatura y posgrado; participar en las redes de investigadores y en el Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente que estará formando la UNAM; asegurar la compostura y actualización del equipamiento de laboratorio y campo; iniciar la revisión y, si es el caso, la compostura de la infraestructura de investigación; crear un fondo para apoyar el pago de publicaciones de los profesores, especialmente de artículos en revistas indizadas; participar en la definición de los 10 campos de la investigación y el desarrollo tecnológico relacionados con problemas prioritarios del país, así como los

programas de apoyo que emprenderá la UNAM; afianzar el programa PAPCA, incluyendo la posibilidad de aumentar el monto de la bolsa asignada; apoyar la obtención de ingresos extraordinarios, a través del establecimiento de una oficina incubadora de proyectos especiales (PDAI, 2012-2016).

Por lo antes expuesto, con las modificaciones al plan de estudios de la Licenciatura en Biología se promoverá una mayor movilidad e intercambio de los alumnos a través de las Facultades de Ciencias, la FES Zaragoza y FES Cuautitlán, de los Centros e Institutos de Investigación en Química, Ecología, Biología, Biomédicas, Ciencias de la Tierra, etc., y del Subsistema de Investigación Científica y Tecnológica de nuestra universidad como de instituciones donde ya se tienen convenios para la formación fuera de nuestro país: en España, la Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Sevilla, Universidad de Barcelona; en Canadá, la Universidad de Montreal, la Universidad de Alberta; en Estados Unidos, la Universidad de California; en Argentina, la Universidad Noreste de la provincia de Buenos Aires; en Costa Rica, la Universidad Nacional de Costa Rica; en Colombia, la Universidad de Antioquia, la Universidad de Caldas, la Universidad del Rosario, la Universidad Industrial de Santander; en Chile, la Universidad Autónoma de Occidente; en Australia, la Universidad de Grifiph, la Universidad Tecnológica de Australia; En Suiza, la Universidad de Lausanne, etc. Lo cual, influirá en los procesos de formación de los alumnos y en una mejor integración de la docencia y la investigación en la Licenciatura.

2.4 Análisis de planes de estudio afines

En el análisis del perfil profesional del biólogo egresado de la FES Iztacala, comparado con los perfiles emitidos por otras Instituciones de Educación Superior (ES), que ofrecen esta licenciatura, se identificaron los perfiles de egreso y conocimientos que debe poseer el egresado, declarados en los planes de estudio de la licenciatura en Biología de la FES Iztacala, de la Facultad de Ciencias (19 y de la FES Zaragoza, así como los saberes o conocimientos señalados en la propuesta para el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) de Biología que aplica el CENEVAL (Facultad de Ciencias, 1997, FES Zaragoza, 2006, CENEVAL, 2014).

En la tabla 4 se presentan los resultados del cotejo realizado entre los rasgos que componen el perfil de egreso del plan de estudios vigente y los conocimientos que debe adquirir el biólogo una vez que ha concluido el plan de estudios.

Tabla 4. Rasgos que componen el perfil de egreso del plan de estudios vigente y los conocimientos adquiridos por el biólogo

Perfil profesional del biólogo egresado de la FES Iztacala, UNAM	Conocimientos declarados en el plan de estudios vigente de la FES Iztacala, UNAM											
CONSIDERANDO LA PROPUESTA DEL PERFIL DEL EGRESADO EN EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Valorar la evolución histórica y prospectiva de la Biología en México para reconocer los factores que han determinado la práctica real e impulsar su papel profesional en otros posibles campos.	X			X						X	X	X
2. Detectar y delimitar problemas biológicos prioritarios del país para contribuir a su resolución.	X	X	X	X	X					X	X	X
Perfil profesional del biólogo egresado de la FES Iztacala, UNAM	Conocimientos declarados en el plan de estudios vigente de la FES Iztacala, UNAM											
3. Desarrollar habilidades intelectuales, destrezas psicomotrices y dominar otro idioma para el procesamiento de la información, elaboración de informes científicos y difusión de los mismos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Diseñar, ejecutar y evaluar programas de investigación en las diferentes áreas de estudio de los seres vivos, aplicando las metodologías pertinentes, basadas en el rigor científico para la resolución de problemas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Ubicar en el contexto social y económico del país las implicaciones mediatas e inmediatas de investigaciones biológicas a fin de interaccionar con problemas prioritarios.	X	X	X		X					X	X	X
6. Interpretar críticamente los programas biológicos a nivel nacional, estatal y municipal para ubicar la participación del biólogo en el nivel estratégico, táctico y operativo, así como su función real y su contribución en el fortalecimiento de estas acciones.		X	X	X	X					X	X	X

7. Participar en estudios observacionales y experimentales multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios, para realizar acciones que se deriven de los programas biológicos prioritarios, de manera particular en lo que concierne a la prevención del deterioro del ambiente, al rescate y explotación de los recursos naturales; y a la conservación, recuperación y regeneración de ecosistemas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Elaborar análisis e interpretaciones químicas, físicas y biológicas para contribuir al conocimiento, explotación, evaluación y producción de procesos biológicos.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
9. Evaluar las implicaciones genéticas, ecológicas y evolutivas en la distribución y abundancia de los seres vivos para establecer y mantener la máxima productividad de cualquier ecosistema en beneficio del hombre y del ambiente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Crear y mantener zonas de reserva ecológica para el manejo sustentable o, en su caso, para el rescate y conservación de la riqueza florística y faunística de México.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Asesorar y administrar programas de investigación científica, docencia y difusión de procesos biológicos para proponer alternativas, ya sea en su formación, actualización y capacitación de recursos humanos y mejorar la calidad de los mismos.		X	X	X	X	X	X			X	X	X
12. Interactuar con el sector público o la iniciativa privada en actividades de investigación, asesoría, consultoría, entrenamiento, control de calidad u otra actividad acorde al biólogo.		X	X		X	X	X	X		X	X	X
13. Coordinar acciones entre instituciones del área biológica para la realización de trabajos comunes o afines, y así tengan un desarrollo permanente.		X	X	X						X	X	X
14. Crear, diseñar, adaptar y mejorar tecnologías para el uso integral de los recursos naturales.	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
15. Fortalecer los programas biológicos del país para asegurar la renovación de ecosistemas que contengan especies de importancia económica actual o potencial.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16. Generar sistemas de producción integral a pequeña y gran escala de la flora y fauna, residuos, desechos, entre otros, que se	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

conviertan en materia prima o tengan un uso óptimo en la alimentación.													
17. Tener la capacidad de diagnosticar el impacto ambiental generado por diversas actividades en el medio; podrá seguir sus planes para la administración, conservación y control de los recursos naturales regionales y nacionales, de igual manera podrá señalar las medidas adecuadas para el control de la contaminación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Tener la habilidad de manejar y crear biotecnología para las diferentes áreas biológicas.	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
19. Difundir la Biología como ciencia, vinculándola con la realidad social, política y económica del país.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Simbología: 1. Evolución histórica y filosófica de la Biología. 2. Aspectos y metodologías para el desarrollo de proyectos de investigación. 3. Características fisicoquímicas, moleculares y celulares de sistemas biológicos. 4. Mecanismos y procesos de evolución desde el origen de la Tierra hasta nuestros días. 5. Herencia de los seres vivos. 6. Desarrollo de los seres vivos. 7. Diversidad biológica. 8. Morfología y fisiología de los seres vivos. 9. Interrelación del ambiente y los seres vivos. 10. Aspectos biológicos del entorno social. 11. Aspectos sobre el marco legal que rige el manejo de recursos naturales. 12. Aspectos relacionados con la administración de empresas.

El ejercicio elaborado entre el perfil del egresado de la FES Iztacala respecto de los conocimientos que debe poseer, señala 162 cotejos posibles de 228. Los rasgos del perfil con un número menor de correlaciones fueron:

- Valorar la evolución histórica y prospectiva de la Biología en México para reconocer los factores que han determinado la práctica real e impulsar su papel profesional en otros posibles campos.
- Detectar y delimitar problemas biológicos prioritarios del país para contribuir a la resolución de los mismos.
- Ubicar en el contexto social y económico del país las implicaciones mediatas e inmediatas de investigaciones biológicas a fin de interaccionar con problemas prioritarios.
- Interpretar críticamente los programas biológicos a nivel nacional, estatal y municipal para ubicar la participación del biólogo en el nivel estratégico, táctico y operativo; su función real y su contribución en el fortalecimiento de estas acciones.

- Coordinar acciones entre instituciones del área biológica para la realización de trabajos comunes o afines y así tengan un desarrollo permanente.

Respecto al primer rasgo, una posibilidad es que estos contenidos se abordan al inicio y al final del plan de estudios; sin embargo, será pertinente un análisis de cómo se fomenta la práctica real y se impulsa el quehacer profesional a lo largo de la licenciatura.

También se aprecia en estos rasgos que las acciones señaladas corresponden al área administrativa, por ejemplo, en el caso del rasgo tres. Lo anterior evoca un análisis con base en un conocimiento profundo de la situación socioeconómica del país. Una primera conclusión es la debilidad del programa de estudios para fortalecer habilidades de tipo genérico como el trabajo en equipo, la inserción en actividades profesionales multidisciplinarias, que en el plan de estudios se abordan en los talleres de Administración y de Profesionalización de 7º y 8º semestres; otra conclusión preliminar implica la revisión objetiva de las características del perfil profesional, en su caso, deberán ajustarse a los aprendizajes determinados por los objetivos del plan de estudios y los aprendizajes generados en cada módulo que los compone.

La tabla 5 relaciona los conocimientos que debe adquirir el egresado (12 en total) respecto de los 26 módulos y 2 talleres obligatorios del plan de estudios vigente. La parte superior de la matriz indica una aparente incidencia nula en el caso de los módulos del primer semestre, en los conocimientos por adquirir; sin embargo, los conocimientos básicos que aportan a la formación del biólogo es fundamental para que, a partir de ellos, los estudiantes de la licenciatura asienten y construyan los que corresponden a las diferentes áreas disciplinarias de la Biología. En este caso, se puede ubicar a Modelos matemáticos I y II, Historia de la Biología, Modelos fisicoquímicos y Geobiología; conforme se avanza se conforma un núcleo de asociaciones relacionadas con el estudio biológico correspondiente a los niveles de organización biológica: suborganísmico y organísmico.

Puede decirse que los módulos de Metodología científica, aparte de su función en la adquisición de aprendizajes procedimentales, conservan la integración de conocimientos sobre el eje evolutivo que postula la formación profesional. El mayor número de cotejos corresponde a los módulos con un carácter integrador, como Ecología y conservación, Manejo de recursos naturales, Evolución y Paleontología y Laboratorios de Investigación Científica y Tecnológica (LCYT) I y II.

En la fase final de la licenciatura, los talleres de Administración y Profesionalización de la Biología presentan un menor número de correlatos. Como se mencionó en los resultados

de la matriz anterior, al parecer, se considera con un nivel de desvinculación amplio respecto al resto de los conocimientos disciplinarios del plan.

Se debe reconocer que el plan de estudios cumple, sin duda, con una formación sólida en las capacidades investigativas de los estudiantes, pero falta relacionar estas aptitudes con las consideraciones del campo laboral; por ejemplo, si menos del 1% de los egresados se incorpora a trabajar en laboratorios de investigación, no como estudiantes de posgrado, sino como trabajadores remunerados, bien valdría la pena potenciar esas capacidades orientándolas al mercado laboral.

Tabla 5. Conocimientos que debe adquirir el egresado respecto de los módulos obligatorios del plan de estudios vigente

Perfil profesional del biólogo egresado de la FES Iztacala	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado de acuerdo con el plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala de la UNAM											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aporte de aprendizajes por los módulos obligatorios del plan de estudios vigente												
Matemáticas I												
Matemáticas II												
Modelos fisicoquímicos		X	X									
Geobiología		X	X	X			X					
Historia de la Biología	X	X		X						X	X	
Biomoléculas		X	X									
Biología celular-Bioquímica		X	X	X	X	X		X				
Genética		X	X	X	X	X		X		X		
Biología del desarrollo	X	X	X	X	X	X		X				
Diversidad animal I			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diversidad animal II			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diversidad vegetal I			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diversidad vegetal II			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Morfofisiología animal	X		X	X	X	X	X	X	X			
Morfofisiología vegetal	X		X	X	X	X	X	X	X			
Ecología y conservación			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evolución y Paleontología	X	X		X	X	X	X	X	X			
Manejo de recursos naturales	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X
Metodología científica I	X	X	X					X				X
Metodología científica II	X	X	X		X		X	X			X	X
Metodología científica III	X	X	X		X	X	X	X			X	X
Metodología científica IV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Metodología científica V	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Metodología científica VI	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

LICYT I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LICYT II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Taller de administración	X	X								X	X	X
Taller de profesionalización	X	X									X	X

Simbología: 1. Evolución histórica y filosófica de la Biología. 2. Aspectos y metodologías para el desarrollo de proyectos de investigación. 3. Características fisicoquímicas, moleculares y celulares de sistemas biológicos. 4. Mecanismos y procesos de evolución desde el origen de la Tierra hasta nuestros días. 5. Herencia de los seres vivos. 6. Desarrollo de los seres vivos. 7. Diversidad microbiana, vegetal y animal. 8. Morfología y fisiología de los seres vivos. 9. Interrelación del ambiente y los seres vivos. 10. Aspectos biológicos del entorno social. 11. Aspectos sobre el marco legal que rige el manejo de recursos naturales. 12. Aspectos relacionados con la administración de empresas.

Al comparar los 23 saberes definidos en el plan de estudios de Biología de la FES Zaragoza, se observa que quedan cubiertos en su totalidad por los módulos obligatorios del plan de estudios de la FES Iztacala; destacan los módulos de Metodología de la investigación, Matemáticas, Física y Química, Biología celular, Genética, Ecología, Evolución y Recursos naturales (revisar columnas) (FES Zaragoza, 2006). Módulos como Diversidad animal y vegetal, Metodología científica y LICYT se relacionan con claridad a los conocimientos declarados del plan de estudios de la FES Zaragoza (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de los saberes definidos en el plan de estudios de Biología de la FES Zaragoza con los del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

Módulos obligatorios del plan de estudios de la FES Iztacala frente a los conocimientos del biólogo en el plan de estudios de la FES Zaragoza	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Aporte de aprendizajes por los módulos obligatorios del plan de estudios vigente																							
Matemáticas I	X	X	X																				
Matemáticas II	X	X	X																				
Modelos fisicoquímicos	X	X	X	X	X																		
Geobiología	X	X		X										X			X					X	
Historia de la Biología	X																X		X				
Biomoléculas	X		X	X	X		X	X		X							X		X				
Biología celular-Bioquímica	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X		X		X				
Genética	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X		X		X		X		
Biología del desarrollo	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X						X		X	X	X		
Diversidad animal I	X		X				X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diversidad animal II	X		X					X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	
Diversidad vegetal I	X						X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	

Módulos obligatorios del plan de estudios de la FES Iztacala frente a los conocimientos del biólogo en el plan de estudios de la FES Zaragoza	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM																							
Diversidad vegetal II	X		X					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		
Morfofisiología animal	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X		X	X	X				
Morfofisiología vegetal	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X				
Ecología y conservación	X	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Evolución y Paleontología	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Manejo de recursos naturales	X		X						X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Metodología científica I	X	X		X	X		X		X											X				
Metodología científica II	X	X		X	X	X	X		X	X				X					X					
Metodología científica III	X	X		X	X	X	X		X	X				X					X					
Metodología científica IV	X	X	X				X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		
Metodología científica V	X	X	X				X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		
Metodología científica VI	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X		
LICyT I	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X		
LICyT II	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X		
Taller de administración																						X	X	X
Taller de profesionalización																						X	X	X

Simbología: 1. Metodología de la investigación. 2. Matemáticas, estadística. 3. Informática. 4. Química. 5. Fisicoquímica. 6. Biología molecular. 7. Biología celular. 8. Genética. 9. Morfología. 10. Fisiología. 11. Biología del desarrollo. 12. Taxonomía. 13. Micología. 14. Zoología. 15. Bacteriología. 16. Sistemática. 17. Evolución. 18. Biogeografía. 19. Historia y filosofía de la Biología. 20. Ecología. 21. Recursos naturales. 22. Ciencias ambientales. 23. Ciencias sociales y económico administrativas.

En comparación con los saberes declarados en el plan de estudios de la Facultad de Ciencias de la UNAM, se encontró que de los 19 saberes que se reportan en el plan la mayor parte se relaciona con los módulos del plan de estudios de la FES Iztacala, en particular con los denominados: “Proponer y solucionar problemas científicos”, “Fisiología de los seres vivos”, “Estructura y función de los organismos” y “Unidad y continuidad de la vida” (Tabla 7).

Contrasta que desde el segundo semestre los módulos aportan saberes a los conocimientos del egresado de la Facultad de Ciencias (Facultad de Ciencias, 1997); en apariencia, los módulos de conocimientos básicos del primero y segundo semestres se relacionan someramente; sin embargo, son el soporte que fundamentan otros conocimientos.

No se apreció una relación clara entre los saberes del egresado con los talleres profesionalizantes de la tercera etapa del plan de estudios de la FES Iztacala; también, se encontraron pocos correlatos de los módulos con conocimientos como “Origen polifilético de los organismos”, “Embriogénesis”, “Biodiversidad molecular” y “Origen, evolución y función celular”. La amplitud de las temáticas permite relacionar claramente algunos módulos con las definiciones de los conocimientos. En nuestra opinión, la tendencia evolutiva manifiesta en el plan de estudios de la FES Iztacala no lo compromete de manera estricta con una disciplina evolutiva como la Filogenia; debe hacerse una excepción con el conocimiento “Biodiversidad molecular”, que puede ser un tema a discutir aun con otra denominación en la estructura curricular de la FES Iztacala.

Tabla 7. Comparación de los saberes definidos en el plan de estudios de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM con los del plan de estudios de la FES Iztacala.

Módulos obligatorios del plan de estudios vigente de la FES Iztacala	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado del plan de estudios de la Facultad de Ciencias de la UNAM																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aporte de aprendizajes por los módulos obligatorios del plan de estudios vigente-																			
Matemáticas I	X																		
Módulos obligatorios del plan de estudios vigente de la FES Iztacala	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado del plan de estudios de la Facultad de Ciencias de la UNAM																		
Matemáticas II	X																		
Modelos fisicoquímicos	X	X	X							X									X

Geobiología	X		X	X	X	X	X						X						
Historia de la Biología	X	X	X		X														
Biomoléculas	X	X	X	X	X		X			X		X							X
Biología celular- Bioquímica	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X						X	X
Genética	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X				X	X		X
Biología del desarrollo	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X				X	X		X
Diversidad animal I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
Diversidad animal II	X		X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
Diversidad vegetal I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
Diversidad vegetal II	X		X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
Morfofisiología animal	X		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
Morfofisiología vegetal	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
Ecología y conservación	X	X	X	X	X		X			X	X			X	X	X	X	X	X
Evolución y Paleontología	X		X	X	X	X				X				X	X	X	X		
Manejo de recursos naturales	X		X							X				X	X	X	X	X	X
Metodología científica I	X		X		X	X		X	X				X				X		X
Metodología científica II	X		X		X	X	X		X	X			X				X		X
Metodología científica III	X		X	X	X	X	X		X	X			X	X			X		X
Metodología científica IV	X		X	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X
Metodología científica V	X		X	X		X			X	X				X	X	X	X	X	X
Metodología científica VI	X		X	X		X			X	X				X	X	X	X	X	X
LICyT I	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
LICyT II	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
Taller de administración	X																		X
Taller de profesionalización																			X

Simbología: 1. Proponer y solucionar problemas científicos. 2. Origen, evolución y función celular. 3. Biología de los seres vivos. 4. Simbiosis. 5. Células nucleadas. 6. Origen polifilético de los eucariontes. 7. Relaciones filogenéticas de los organismos. 8. Patrones de tisularización. 9. Embriogénesis. 10. Fisiología de los seres vivos. 11. Estructura y función de los organismos. 12. Biodiversidad molecular. 13. Biodiversidad celular. 14. Biodiversidad poblacional. 15. Biodiversidad comunitaria. 16. Relaciones de los organismos con el medio. 17. Unidad y continuidad de la vida. 18. Manejo y conservación de recursos naturales. 19. Conceptos básicos de biotecnología.

También se asociaron los módulos obligatorios con las categorías de conocimientos que evalúa el CENEVAL mediante el EGEL para Biología (CENEVAL, 2014). Esta organización dispone de 12 categorías de conocimientos, de las cuales seis pueden relacionarse con los módulos del plan de estudios de la FES Iztacala: “Diseño de proyectos de investigación”, “Aplicación del método científico”, “Aplicación de métodos y técnicas para el estudio de los seres vivos”, “Aplicación de los fundamentos de las Ciencias Genómicas”. Los correlatos fueron escasos con categorías como “Diagnóstico de sustentabilidad en los ecosistemas” y “Ejecución de estudios sobre la sustentabilidad de los ecosistemas”.

Un aspecto notable es que cuatro de las categorías dispuestas por el CENEVAL se refieren a aspectos médicos: “Aplicación de fundamentos biológicos para el diagnóstico de las enfermedades”, “Identificación de modelos de la respuesta inmune”, “Aplicación de principios a modelos que usan plantas medicinales” y “Aplicación de principios biológicos para el control de las enfermedades”. Por supuesto, los módulos del plan de estudios presentan un aporte escaso en relación con determinaciones profesionales como éstas.

Aunque en la tercera etapa se ofrecen monográficos de Inmunología, Fitoquímica y Etnobotánica, éstos son de carácter introductorio y se ofrecen como una pauta para que el estudiante, una vez egresado, distinga estas áreas para una formación profesional posterior.

También para reflexionar es preciso reconocer que la aspiración a estas categorías de conocimientos, tal como se enuncian, demanda que el egresado realice actividades de diseño, aplicación, ejecución y diagnóstico. En este sentido, vale la pena discutir con detenimiento los alcances que se pretenden en la formación profesional, ya que de éstos se desprende el nivel y profundidad de los contenidos, los aprendizajes que logrará el estudiante y la estructura del plan de estudios (Tabla 8).

Tabla 8. Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado según el CENEVAL con los del plan de estudios de la FES Iztacala

Módulos obligatorios del plan vigente de la FES Iztacala frente a los conocimientos del biólogo según el CENEVAL	Conocimientos adquiridos por el biólogo egresado según el CENEVAL y evaluados mediante el examen EGEL											
Aporte de aprendizajes por los módulos obligatorios del plan de estudios vigente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Matemáticas I	X											
Matemáticas II	X											
Modelos fisicoquímicos		X					X					
Geobiología		X										
Historia de la Biología						X						
Biomoléculas		X	X				X	X				
Biología celular-Bioquímica		X	X				X	X				
Genética		X	X					X				
Biología del desarrollo		X	X					X				
Diversidad animal I		X	X					X				
Diversidad animal II		X	X					X				
Diversidad vegetal I		X	X					X				
Diversidad vegetal II		X	X					X				
Morfofisiología animal		X	X									
Morfofisiología vegetal		X	X									
Ecología y conservación		X	X					X				
Evolución y Paleontología		X										
Manejo de recursos naturales			X					X				
Metodología científica I	X	X	X					X				
Metodología científica II	X	X	X					X				
Metodología científica III	X	X	X					X				
Metodología científica IV	X	X	X					X				
Metodología científica V	X	X	X					X				
Metodología científica VI	X	X	X					X				
LICyT I	X	X	X	X	X	X		X				
LICyT II	X	X	X	X	X							
Taller de administración												
Taller de profesionalización												

Simbología: 1. Diseño de proyectos de investigación. 2. Aplicación del método científico. 3. Aplicación de métodos y técnicas para el estudio de los seres vivos. 4. Diagnóstico de sustentabilidad en los ecosistemas. 5. Ejecución de estudios sobre la sustentabilidad de los ecosistemas. 6. Desarrollo de programas de educación ambiental. 7. Aplicación de biotecnología. 8. Aplicación de los fundamentos de las ciencias genómicas. 9. Aplicación de fundamentos biológicos para el diagnóstico de las enfermedades. 10. Identificación de modelos de la respuesta inmune. 11. Aplicación de principios a modelos que usan plantas medicinales. 12. Aplicación de principios biológicos para el control de las enfermedades.

En conclusión, respecto del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala:

- Posee una estructura curricular organizada para el aprendizaje de los procesos biológicos, desde sus manifestaciones más simples hasta las más complejas.
- En su primera fase, aporta una formación básica sobre aprendizajes relativos a ciencias básicas fundamentales (Física, Química, Matemáticas, Geología) que se ubican como soportes para la adición de saberes de las disciplinas biológicas que serán cursadas en las siguientes etapas del plan de estudios.
- El arreglo de la estructura curricular a partir del segundo semestre ubica el aprendizaje biológico desde los elementos más simples y, al arribar al sexto semestre, en los módulos se abordan niveles y procesos de organización supraorganísmica, a los que se integran los aspectos humanos que se relacionan a las interacciones con los recursos naturales.
- Los 2 últimos semestres del plan de estudios (Tercera etapa) propician la consolidación de los saberes declarativos, procedimentales y actitudinales, precisamente por el concurso del eje curricular vertical que inicia con el aprendizaje de las ciencias básicas complementarias, el abordaje de lo simple a lo complejo, aunado además al otro eje curricular vertical paralelo, con el que se fomenta durante ocho semestres el aprendizaje de habilidades y destrezas metodológicas para la investigación en los módulos de Metodología científica I y los dos Laboratorios de investigación científica y tecnológica.
- En esta misma etapa, los estudiantes tienen la libertad de orientar su formación profesional hacia las áreas científicas que les son afines, en menos de las ocasiones con la participación de un profesor-tutor, como sucede con los becarios de los programas PRONABES o Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA). Los estudiantes también pueden llevar otros cursos electivos extracurriculares, pero sin valor en créditos.

Si bien el plan de estudios ofrece más de 100 cursos optativos, será necesario enfatizar en una propuesta de áreas formativas profesionales terminales, estableciendo complementos académicos extracurriculares que permitan al egresado acreditarse a un nivel de especialización, considerando las cuatro líneas terminales del programa, que son:

Biodiversidad, Ecología y recursos naturales, Biotecnología y Biomedicina. Una labor a corto plazo será establecer la formalización curricular de esta opción, considerando su pertinencia académica y administrativa (Chávez, 2010).

2.5 Características actuales y tendencias de la formación profesional

La formación profesional de cualquier campo disciplinar está enmarcada por una economía impulsada por la innovación y el conocimiento, en mercados que participan en la intensa competencia y la renovación constante, en un mundo de enormes oportunidades y riesgos, en una sociedad compleja que enfrenta retos de tipo empresarial, político, científico, tecnológico, de salud y medio ambiente, el ingenio, la agilidad y las habilidades son cruciales para una nueva competitividad.

Diversos organismos internacionales realizan constantemente estudios para determinar las tendencias previsibles para las diversas áreas ocupacionales, mismos que ofrecen un marco de referencia global sobre lo que se espera para el mercado laboral en los próximos años.

Dicha información está basada en reportes de diversos observatorios laborales, así como en informes de organismos multinacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Departamento de Trabajo de los EE.UU (citados en STPS, 2014). Como son:

Tendencias demográficas

De acuerdo con las conclusiones del último informe de la División de Población de Naciones Unidas (UNSD, 2012), una de cada nueve personas tiene hoy más de 60 años y los investigadores del estudio esperan que esta situación se presente en uno de cada cinco habitantes en el año 2045.

Aunque México no enfrentará el envejecimiento de su población hasta la década del 2030, tiene la oportunidad de aprovechar su bono demográfico a favor del crecimiento y desarrollo económico.

El país tiene mucho por hacer en términos de desarrollo de capital humano, por lo tanto, requiere de un esfuerzo grande y sostenido para incrementar la capacidad y la productividad de su mano de obra antes de que el país comience a enfrentar el proceso de envejecimiento.

Cambios tecnológicos

Seguramente, el ritmo del cambio tecnológico se acelerará en los próximos 10 y 15 años, con sinergias entre las tecnologías y disciplinas de la generación de avances en la investigación y el desarrollo, los procesos de producción y la naturaleza de los productos y servicios.

En el campo de las Tecnologías de Información (TI), por ejemplo, los avances en microprocesadores apoyarán el reconocimiento de voz en tiempo y traducción, y la inteligencia artificial y la robótica contarán con mayores avances.

Los avances tecnológicos implicarán que aumente la demanda de personal altamente calificado, lo que permitirá mayor crecimiento de la productividad y la posibilidad de cambiar la naturaleza de las relaciones laborales.

Globalización económica

La globalización económica internacional ha supuesto un cambio evidente en las fórmulas de competencia estratégica, al pasar de una búsqueda de la diferenciación como modelo de ventaja competitiva al acceso a mercados laborales de bajo costo que permiten volver a estrategias basadas en la reducción de los costos de producción.

La disponibilidad de mercados laborales de bajo precio ha permitido superar la limitación natural que tenían los sistemas de producción de los países más desarrollados, los cuales, debido a su propio desarrollo económico, habían alcanzado una carestía de factores laborales que imposibilitaba cualquier tipo de estrategia de reducción de costos.

La logística internacional es uno de los elementos claves en este nuevo ordenamiento económico global, ya que permite la conexión entre centros de producción y consumo muy lejanos, todo ello de una manera rápida y eficaz. La geografía ha dejado de ser una limitación o barrera estratégica debido a los avances recientes de la logística internacional.

La globalización económica ha afectado la interrelación entre las competencias de bajos costos y se ha introducido como un nuevo elemento en los estudios de dirección estratégica. Esto ha permitido un salto desde programas de dirección de tipo sectorial o nacional hasta diseños con un ámbito plenamente internacional y global.

La combinación de las tres tendencias anteriores muestra el camino del futuro del mercado de trabajo demandando competencias multidisciplinarias que involucrarán la participación de profesionistas de la salud, en los que de manera agregada, sin duda, participarán los biólogos (Elías y Vázquez, 2010).

Perfiles laborales de éxito

La Organización de Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE) afirmó que de 10 nuevos empleos en los países desarrollados, 8 son para trabajadores del conocimiento, es decir, profesionales con capacidades técnicas, formación práctica, habilidades directivas y espíritu emprendedor.

El siglo xx fue considerado el siglo de la Física, pero el actual está marcado por los sorprendentes avances de las ciencias de la vida y sus implicaciones en el conocimiento de los seres vivos, de su relación con el entorno y la forma de brindar más salud y calidad de vida a la población.

Con base en el supuesto de que la creación de la riqueza estará fundamentada en las ramas de la investigación científica, los siguientes son algunos perfiles de las ocupaciones que en el mercado internacional se comienzan a requerir:

Ciencias ambientales y geomáticas: se encuentran entre las profesiones con mayor rango de desarrollo a futuro inmediato debido a tópicos relevantes para los científicos como el cambio climático y sus efectos en la salud. Esto con el fin de presentar alternativas al abuso y consumo de bienes y productos en detrimento al medio ambiente.

Medicina genómica: Su amplio espectro cubre a las enfermedades generadoras de discapacidad humana y a un gran número de los defectos del nacimiento. El estudio de la función de los genes, especialmente de aquellos con un papel importante en el desarrollo del embrión humano, permitirá conocer mejor los mecanismos moleculares que originan estas enfermedades, abriendo así nuevas oportunidades para su prevención y tratamiento.

El conocimiento de la secuencia del genoma humano y de las variaciones genéticas entre los individuos permitirá intervenir significativamente en el tratamiento de diversas enfermedades. Otras disciplinas importantes también serán la farmacogenómica y la terapia génica.

Biotecnología: Se dedica al desarrollo de aplicaciones farmacológicas específicas, por lo que será la encargada de mantenerse a la vanguardia en el seguimiento y registro de la "biología evolutiva". Su estudio se proyecta cada vez más como la "verdadera ciencia del futuro".

Ingeniería molecular: Se encarga del desciframiento del genoma humano, analizando su diseño y arquitectura para establecer mapas precisos de la composición molecular.

Los mejores empleadores del mundo buscarán personas competentes, creativas e innovadoras que cuenten con la destreza requerida para lograr el posicionamiento de los nuevos productos y servicios derivados de la demanda en el mercado de trabajo (STPS, 2014).

Dado que el profesional de la Biología participa activamente en todas las áreas antes mencionadas, en la propuesta del plan de estudios de la Carrera de Biología se pretende atender necesidades nacionales como por ejemplo:

Disponibilidad de alimentos sanos y libres de sustancias xenobióticas, analizando la estructura y función de biomoléculas y de compuestos xenobióticos (metales pesados, compuestos orgánicos, plaguicidas, etc.), conociendo las alteraciones de las vías metabólicas ante la presencia de estos compuestos, analizando los fundamentos de la bioenergética, reconociendo las principales bases de la inmunidad biológica, etc. que se abordaran desde el bloque básico hasta el bloque de profundización.

La conservación de la biodiversidad, regulando e integrando las funciones vegetales y animales en el ecosistema, entendiendo los mecanismos y modelos evolutivos, reconociendo las bases genéticas de la biodiversidad en los ecosistemas, aplicando los componentes y procesos del registro fósil e identificando la taxonomía de los seres vivos, temas que serán revisados en el bloque de conocimientos esenciales.

Disponer de un ambiente no contaminado y manejo integral de residuos antropogénicos, aplicando los diferentes instrumentos legales (leyes, reglamentos, normas, instructivos y acuerdos) en la protección ambiental, evaluando el estatus del paisaje natural y artificial modificado por el hombre, el impacto ambiental generado por las actividades humanas y por procesos naturales. Así como, sus efectos abordados en el bloque de profundización.

Aprovechamiento de recursos naturales, evaluando la calidad ambiental del medio hidrológico, atmosférico y terrestre, el potencial de la estructura y dinámica de poblaciones, reconociendo las diversas interacciones entre las especies, la estructura y dinámica de las comunidades, los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas. Conociendo los planes de manejo de las diferentes áreas naturales protegidas. Gestionando, conservando y restaurando poblaciones y ecosistemas, revisados en el bloque de conocimientos esenciales y de profundización.

2.6 Retos que enfrenta el plan de estudios

El siglo XXI inició con tres grandes tendencias mundiales: la globalización, la masificación de la información y la problemática ambiental. México está inserto en estos procesos y no escapa a su influencia en todos sentidos: económicos, políticos, sociales, educativos, científicos, técnicos y tecnológicos y ante estos retos ha iniciado el cambio necesario en

este nuevo contexto. Son palpables muchos cambios con sus respectivos impactos, por ejemplo: la población mundial rebasa los 7, 200,000,000 de habitantes, lo que ha aumentado la presión sobre el entorno ecológico, debido a las necesidades de cobertura de satisfactores y la consiguiente generación de residuos o materiales de desecho, como resultado de los procesos de producción o actividades humanas diversas (Abarca, 2012).

Lo anterior lleva a grandes requerimientos de recursos naturales y al deterioro de ecosistemas; el uso del suelo y agua se ha intensificado, sobre todo cuando se hacen necesarios para ecosistemas urbanos, los cuales utilizan enormes cantidades de materiales y energía que emiten una gran cantidad de desechos al medio. Estos sistemas requieren, además, de una amplia gama de servicios como el transporte y producción masiva de productos, contaminando aún más la atmosfera, el suelo y el agua, e impactando la calidad de vida de muchas maneras (Abarca, 2012).

El ser humano ha observado que estos cambios han sido más acelerados en las últimas décadas y que los países ricos en recursos naturales son foco de atención como proveedores de materias primas, entre ellos se encuentra nuestro país, el cual posee una superficie territorial de 1, 959, 248 km de zona continental, aunada a la extensa zona litoral y por su ubicación está considerado entre los 17 países mega diversos del mundo. México, según la CONABIO, ocupa el cuarto lugar en diversidad de plantas vasculares, el cuarto lugar en anfibios, segundo en reptiles y quinto en mamíferos. Esta biodiversidad es una manifestación de nuestras riquezas, y es también muy importante para el desarrollo de la vida, porque a partir de ella se obtienen diferentes servicios como la regulación del clima, la formación del suelo y el control biológico de plagas, entre otros, además de beneficios como proporcionar el suministro de alimentos y el aprovisionamiento de agua (CONABIO, 2012).

La riqueza biológica puede perderse ante cambios drásticos del ambiente, como lo mencionado en el párrafo anterior, e impactar de manera irreversible diversos ecosistemas. En estos escenarios son evidentes varios aspectos; por un lado, la necesidad de solventar las problemáticas emergentes que demanda la población y, por otro, ofrecer dentro de un marco de desarrollo sustentable alternativas que favorezcan el uso óptimo de la biodiversidad o presentar nuevas opciones de recuperaron de organismos, no sólo de los que estén en peligro de extinción, sino también de aquéllos que se puedan obtener beneficios para los seres humanos.

Para ello, se requiere del conocimiento de los procesos vinculados a la biodiversidad, su origen, evolución, procesos unificadores de sus componentes y demás aspectos que

lleven a una cabal comprensión de la misma y de todo su potencial; lo anterior implica la necesidad de formar profesionales en licenciatura y posgrado con una amplia preparación; visionarios con habilidades para trabajar en equipos que aborden problemáticas diversas y oferten alternativas viables para la población y que estén contextualizados en el mundo actual, con sus tendencias y cambios acelerados.

Ante estos retos, la propuesta de modificación al plan de estudios de la Licenciatura en Biología pretende formar biólogos preparados para realizar actividades de investigación en áreas como la Biología celular, Biología molecular, Biomedicina, Inmunología, Genética, Ingeniería genética, Biotecnología, Taxonomía, Ecología, Manejo de recursos vegetales, Pesca, Acuicultura, Recursos naturales, Contaminación ambiental, Conservación, Educación ambiental, Docencia, entre otras.

La estructura del plan de estudios propuesta permite tener los elementos para formar biólogos hacia escenarios prospectivos, con un manejo integral de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que ofrezcan alternativas de solución en beneficio de la población.

2.7 Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico del plan vigente

Desde el inicio de funciones de nuestra Facultad (marzo de 1975) y de la implementación de la Licenciatura en Biología han ingresado a la misma 12,904 estudiantes, hasta diciembre de 2013. De estos alumnos, formados en los tres planes de estudios que ha ofertado la FES Iztacala, se han titulado hasta la fecha antes citada 4,027, lo que representa el 39.89% con respecto a la matrícula de ingreso. Es importante mencionar que si comparamos el número de alumnos egresados que concluyeron sus estudios en ese mismo periodo, 5148, la titulación con respecto a los egresados representa el 78.28% (SICE, 2013).

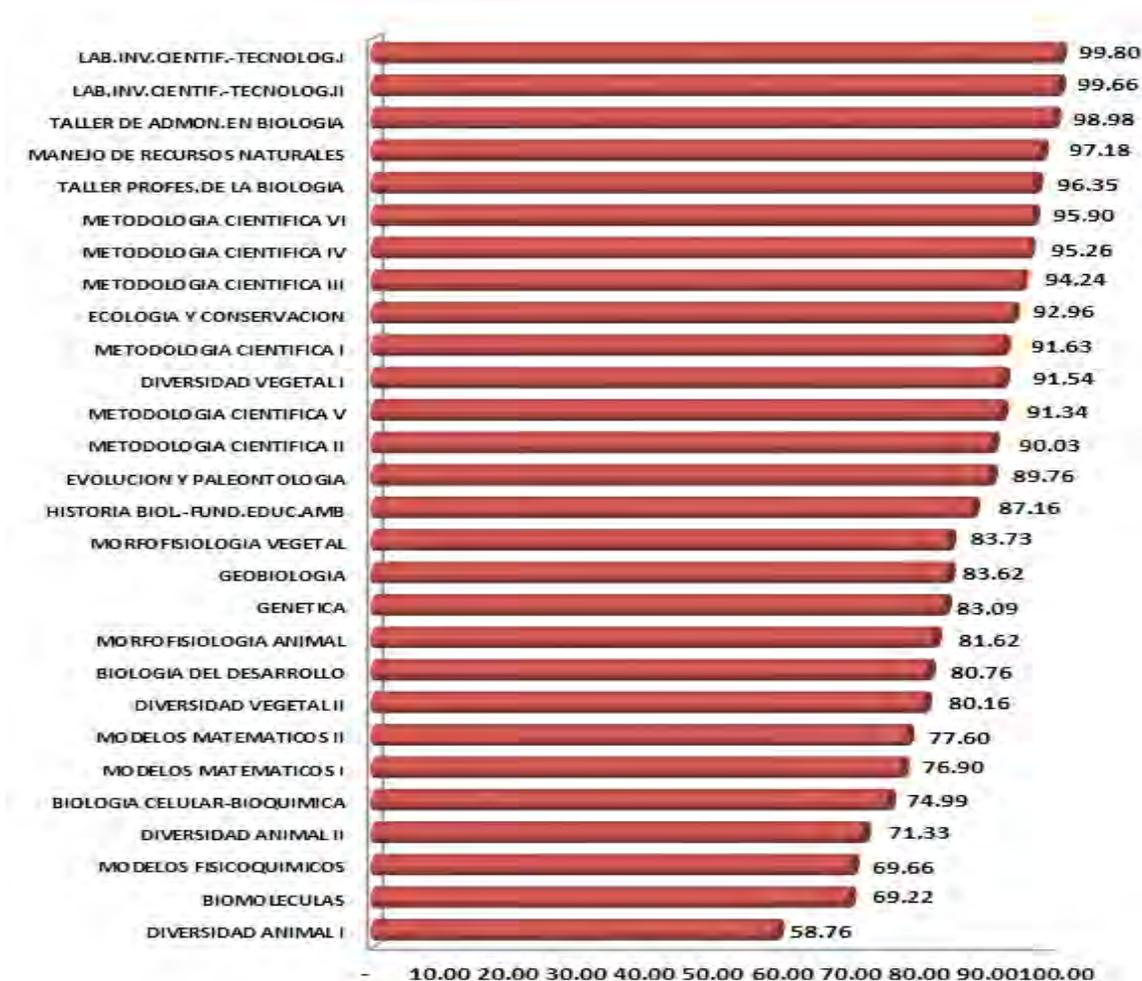
La eficiencia terminal es una dimensión importante de la calidad de las IES. Esta eficiencia se define como la proporción de estudiantes que concluyen un programa académico, en relación con los alumnos que lo iniciaron un determinado número de años antes. Si bien este indicador es necesario para la evaluación de las IES, se debe considerar que las probabilidades de que un alumno universitario que inicia una licenciatura la termine dependen de algunas variables como el género, el nivel socioeconómico familiar, sus antecedentes escolares, su estado de salud y otras problemáticas asociadas a su edad.

En las licenciaturas de corte científico (ciencias exactas y naturales) se tienen problemas al ingreso, ya que los estudiantes, si bien han cursado un bachillerato en dichas áreas, llegan a

la Facultad con un nivel académico irregular. Los datos del examen diagnóstico aplicado en la FES Iztacala por más de dos décadas han mostrado una constante de niveles mínimos de aprovechamiento en áreas básicas.

Debido a lo anterior en la Facultad se han implementado acciones con la intención de incrementar el aprovechamiento escolar (Figuras 1 y 2). Entre las cuales se encuentran los cursos de repetidores, extraordinarios largos, cursos intensivos intersemestrales, tutorías al rezago, entre otras. Estas acciones, de manera paulatina, han ido dando frutos para abatir el rezago.

Figura 2. Porcentaje general de aprobación por módulo en evaluaciones ordinarias durante el periodo 1998-2014-2.



Por otra parte, observamos en las figuras 3 y 4 que conforme avanza el estudiante en los diferentes niveles se produce un mejor desempeño escolar, no obstante que en el plan vigente se tiene una seriación estricta. Lo anterior se atribuye a las condiciones propias de los

programas permanentes que se han implementado en nuestra Facultad y al compromiso de los estudiantes con su formación profesional.

Figura 3. Porcentaje general de aprobación y no aprobación por semestres en evaluaciones ordinarias durante el periodo 1998-2014-2.

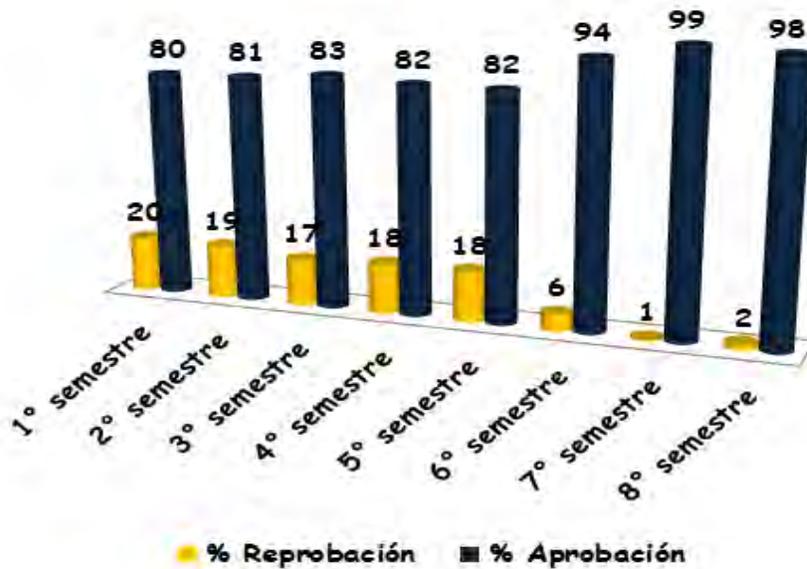
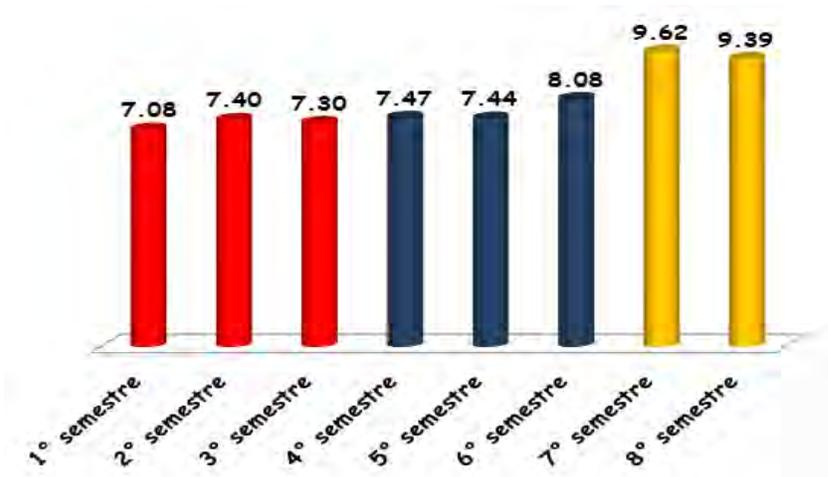


Figura 4. Promedio general por semestre en evaluaciones ordinarias durante el periodo 1998-2014-2.



Al aplicar una encuesta de seguimiento de egresados, en general se obtiene información que refleja una exitosa incorporación al mercado laboral. Dos terceras partes de los egresados

ejercen su profesión en las áreas de docencia e investigación y de los que se dedican a investigación, muchos de ellos tienen posgrado. Los restantes se dedican a actividades muy variadas relacionadas con la profesión, que van desde prestadores de servicios profesionales, sector salud y productivo hasta microempresarios (Chávez, 2010).

3. Propuesta de plan de estudios

3.1 Objetivos generales

Los objetivos generales del plan de estudios es formar biólogos que tengan la capacidad de:

- Evaluar diseños de investigación en las diferentes áreas de estudio de los seres vivos, con las metodologías pertinentes para tal efecto, basadas en el rigor científico para la resolución de problemas.
- Analizar en el contexto social las implicaciones mediatas e inmediatas de las investigaciones biológicas, manteniendo congruencia entre generación de conocimientos y su significado teórico básico y práctico aplicado para resolver problemas ambientales.
- Realizar estudios observacionales y experimentales multidisciplinarios o interdisciplinarios e incluso transdisciplinarios, en el contexto del estado actual del conocimiento biológico para abordar las problemáticas y prioridades de investigación en nuestro país.
- Interactuar con el sector público o con la iniciativa privada para participar en actividades de investigación asesoría, consultoría, entrenamiento, control de calidad u otra actividad acorde al perfil profesional del biólogo.
- Aplicar los conocimientos de formación necesarios para incorporarse al mercado laboral para responder profesionalmente, a través de la actualización o el posgrado, a los cambios y avances que nuestra sociedad demande.

3.2 Perfiles

3.2.1 Perfil de ingreso

El aspirante a cursar la Licenciatura en Biología en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala debe contar con los siguientes elementos:

Conocimientos

- Sobre las disciplinas del área de las ciencias biológicas y de la salud (área experimental) para comprender la naturaleza, resolver problemas cotidianos, contribuyendo así a la toma de decisiones sensatas y fundamentadas en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología.

Habilidades

- Para proceder de manera lógica y sistemática en la resolución de problemas y en la búsqueda de información científica y tecnológica relevante, su análisis, evaluación, interpretación, utilización y comunicación.

Actitudes

- Que promuevan una mayor conciencia acerca del uso racional de los conocimientos científicos y tecnológicos, de la conservación del medio y del desarrollo sustentable, así como el interés por crear hábitos saludables y colectivos que mejoren la calidad de vida.

3.2.2 Perfil intermedio

Los conocimientos, habilidades y actitudes, que el alumno desarrollará en los dos primeros años de la licenciatura, estarán definidos por la totalidad del Bloque Básico y por los conocimientos definidos en el tercer y cuarto semestre del Bloque de Conocimientos Esenciales. Los conocimientos que aporta el Bloque Básico son las bases teóricas para la comprensión y profundización de los niveles de organización y procesos evolutivos. En este sentido, el alumno al concluir el cuarto semestre tendrá los saberes de:

Conocimientos

- Evolución histórica y filosófica de la Biología.
- Aspectos y metodologías para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Características fisicoquímicas, moleculares y celulares de sistemas biológicos.
- Herencia de los seres vivos.
- Diversidad microbiana.
- Morfofisiología de los seres vivos animales.

Habilidades

- Capacidad de observación analítica.
- Capacidad de razonamiento deductivo e inductivo.
- Capacidad de integración, análisis y síntesis.
- Manejo del método científico.
- Inquietud por la investigación científica memoria visual.
- Destreza manual.
- Creatividad e imaginación.

Actitudes

- Forma reflexiva y crítica.
- Ética profesional.
- Interés por los problemas biológicos y su desenvolvimiento en el entorno social.
- Disposición al intercambio de ideas con sus semejantes.

3.2.3 Perfil de egreso

Con fundamento en el perfil intermedio y con los conocimientos, habilidades y actitudes que el alumno desarrollará en los últimos cuatro semestres de formación de la licenciatura, se continuará con la integración de los saberes (quinto y sexto semestre) de Ecología, Evolución, Paleontología, Biogeografía y Manejo de Recursos, los cuales forman parte del Bloque de Conocimientos Esenciales. Con estos conocimientos disciplinarios, el alumno seleccionará en el Bloque de Profundización (séptimo y octavo semestre) un proyecto de investigación y asignaturas afines que definan su intencionalidad de ejercicio profesional. En este sentido, el alumno al concluir el octavo semestre tendrá los saberes de:

Conocimientos

- Evolución histórica y filosófica de la Biología.
- Aspectos y metodologías para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Características fisicoquímicas, moleculares y celulares de sistemas biológicos.
- Mecanismos y procesos de evolución desde el origen de la Tierra hasta nuestros días.
- Herencia de los seres vivos.
- Desarrollo de los seres vivos.
- Diversidad microbiana, vegetal y animal.

- Morfofisiología de los seres vivos animales.
- Interrelación del ambiente y los seres vivos.
- Aspectos biológicos del entorno social.
- Aspectos sobre el marco legal que rige el manejo de recursos naturales.

Habilidades

- Capacidad de observación analítica.
- Capacidad de razonamiento deductivo e inductivo.
- Capacidad de integración, análisis y síntesis.
- Manejo del método científico.
- Aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en su quehacer profesional.
- Inquietud por la investigación científica.
- Memoria visual.
- Habilidad manual.
- Creatividad e imaginación.

Actitudes

- Forma reflexiva y crítica.
- Ética profesional.
- Interés por los problemas biológicos y su desenvolvimiento en el entorno social.
- Emisión de juicios objetivos en su campo de trabajo.
- Disposición al intercambio de ideas con sus semejantes, conciencia de su papel y responsabilidad social.

3.2.4 Perfil profesional del biólogo

- El biólogo es un profesional dedicado al estudio de los procesos fundamentales de la vida en sus diferentes niveles de complejidad, desde las moléculas hasta los ecosistemas, con una visión crítica basada en el uso de las metodologías científicas y en la teoría evolucionista.
- Detecta, analiza y coadyuva en la resolución de problemas relacionados con el conocimiento y uso de la biodiversidad, así como la estructura, función y alteraciones de los sistemas biológicos.
- Interviene en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos en las diferentes áreas de estudio de la vida, mediante la implementación de metodologías y tecnologías.

- Participa en grupos de trabajo multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinarios, en el desarrollo de proyectos en los ámbitos productivo, social e institucional.
- En el ámbito social, promueve la conservación y el uso sustentable de los recursos. Además, participa en programas de educación científica y ambiental.
- Es capaz de comunicar y difundir sus conocimientos a la comunidad científica y a la sociedad.
- Ejerce la docencia en los niveles medio superior y superior.
- Presta servicios profesionales de consultoría y evaluación de problemas biológicos de diversa índole, tanto en el sector público como en el privado.

En función del objetivo general y de los perfiles, la propuesta del mapa curricular tiene elementos esenciales que estructura conocimientos, habilidades y actitudes que se desarrollaran a partir de un eje fundamentado en la evolución y en los niveles de complejidad biológica, lo que permitirá un orden jerárquico que organiza el mapa curricular en tres bloques: básico, de conocimientos esenciales y de profundización; este último tiene carácter optativo, lo que favorecerá al alumno en la planeación de su área de interés.

3.3 Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas

El plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología se cursa en ocho semestres, tiene un total de 448 créditos, de los cuales 388 corresponden a 34 asignaturas obligatorias, un taller obligatorio (sin créditos), y 60 créditos distribuidos en 6 asignaturas optativas. El total de créditos se cubre en 41 asignaturas, de las cuales 11 son teóricas, 2 prácticas y 28 teórico-prácticas.

3.4 Estructura y organización del plan de estudios

3.4.1 Descripción de la estructura y organización del plan de estudios

La propuesta de mapa curricular para la Licenciatura de Biología impartida en la FES Iztacala que a continuación se presenta está basada en un modelo de organización por asignaturas y pretende favorecer la formación de un biólogo que, al finalizar su pregrado, puede tener un

amplio espectro de posibilidades de desarrollo profesional y una preparación académica que le permita acceder a su formación en el posgrado nacional e internacional. Con esta intención, el mapa, en los primeros semestres, ofrece un conjunto de asignaturas con información general y suficiente en las áreas básicas de las ciencias biológicas (del primero al sexto semestre), y en los últimos (séptimo y octavo), algunas asignaturas que favorecerían un cierto grado de profundización en su área de interés al abordar problemas específicos. Estas asignaturas optativas deberán favorecer el desarrollo y conclusión del proyecto de investigación (en los laboratorios de investigación científica VII y VIII), que podría constituirse como su Trabajo de Tesis Recepcional y como actividades para cumplir con el Servicio Social.

La organización vertical de las asignaturas intenta atender la frase de Theodosius Dobzhansky, la cual establece que la evolución es la que da el sentido a la Biología. La evolución biológica explica tanto la uniformidad como la similitud entre los seres vivos, la diversidad de la vida y la mayor parte de las características del mundo vivo. Las explicaciones de esos fenómenos, en términos evolutivos, se extraen de hechos o de resultados obtenidos por investigadores que dedican su vida a la Química, la Físicoquímica, la Geología, la Paleontología, la Ecología y otras áreas de la Biología. De esta manera, la evolución se ha convertido en el principio organizador que los biólogos usan para explicar la vida y, por tanto, debe ser utilizado también para enseñar la Biología. No utilizarla como eje rector privaría a los alumnos de los elementos teóricos y metodológicos que les permitiría entenderla y carecerían también de un concepto fundamental que les permite ordenar y dar coherencia al entendimiento de las diferentes manifestaciones de vida, además de negarles la posibilidad de tener un principio con gran valor práctico. Por eso se pretende partir de una base precelular abordando la Química, Físicoquímica y Biomoléculas para poder comprender y explicar la continuidad de la vida, concretando en disciplinas integradoras como la Ecología, la Paleontología, la Biogeografía y el manejo de los recursos naturales.

En los primeros seis semestres, las asignaturas están distribuidas en dos bloques que pretenden atender los niveles de organización biológica, mientras que los últimos dos semestres constituyen un tercer bloque donde los alumnos profundizan los conocimientos adquiridos durante toda la licenciatura en su área de interés.

Bloque básico

El primero y segundo semestres constituyen un bloque de asignaturas básicas, integrado por las asignaturas de Desarrollo histórico de la Biología, Bioestadística I y II, Ciencias de la Tierra, Química, Físicoquímica, Biomoléculas, Sistemática y LIC I y II.

Con la asignatura de Desarrollo Histórico de la Biología se pretende acercar al alumno a la Biología, a través del reconocimiento de su proceso de conformación como ciencia y del marco filosófico en el que se sustenta, lo que le permitirá comprender la situación actual de esta ciencia y la incidencia que puede tener y tiene en la sociedad. El origen y distribución de la vida en la Tierra será analizado en la asignatura de Ciencias de la Tierra a través de los procesos geológicos que la modifican.

Las asignaturas de Bioestadística I y II pretenden enseñar al alumno las herramientas que le permitirán hacer análisis de datos a fin de inferir propiedades de las poblaciones relacionadas con estudios biológicos, así como diseñar y analizar experimentos fundamentados en el quehacer científico.

Las asignaturas de Química y Físicoquímica proporcionarán las herramientas necesarias para abordar los procesos en los sistemas biológicos termodinámicamente abiertos de baja entropía, desde el nivel fundamental, el atómico, hasta las interacciones moleculares, considerando los balances energéticos involucrados en éstos.

La asignatura de Biomoléculas pretende que los alumnos sean capaces de analizar la composición, estructura y propiedades fisicoquímicas de las biomoléculas, la relación entre su estructura, la conformación y función de las mismas, así como aplicar los métodos para su aislamiento, cuantificación y caracterización.

La asignatura LIC I pretende que los alumnos conozcan y apliquen las bases conceptuales y procedimentales del método experimental para resolver problemas biológicos de forma teórica o experimental y que reconozcan los conceptos fundamentales necesarios para el planteamiento y resolución de problemas biológicos básicos, mientras que LIC II pretende, además, dotarlos de las herramientas metodológicas necesarias con el fin de evaluar cualitativa y cuantitativamente las actividades biológicas de algunas moléculas.

Por último, la asignatura Sistemática permitirá que los alumnos reconozcan la importancia de la sistemática para el estudio, identificación y clasificación de los sistemas biológicos, se introduzca en el lenguaje y las escuelas de la sistemática, así como de las reglas para la asignación de los taxones.

Bloque de conocimientos esenciales

En el segundo bloque (tercero, cuarto, quinto y sexto semestres), con la asignatura de Biología matemática se pretende introducir al alumno en los conceptos de modelación y simulación en Biología a través de la aplicación de las Matemáticas discretas y continuas, estableciendo relaciones entre la modelación matemática y la simulación con el proceso de investigación

científica. Así como enseñar al alumno la organización y diversidad de los organismos biológicos (incluyendo los virus) con una perspectiva morfofuncional y evolutiva. El tercer semestre incluye las asignaturas de Estructura y función celular, Procariotas y virus, Protistas y hongos, Zoología I y LIC III; el cuarto incluye Zoología II, Botánica I, Genética, Morfofisiología animal comparada y LIC IV. El quinto semestre contempla las asignaturas de Zoología III, Botánica II, Fisiología vegetal, Biología del desarrollo Animal y LIC V. Finalmente, el sexto semestre está conformado por las asignaturas de Biogeografía, Paleontología, Biología evolutiva, Ecología, Manejo de recursos naturales y LIC VI.

De manera que en este bloque la asignatura de Estructura y función celular tiene la finalidad de que los alumnos sean capaces tanto de analizar e integrar los conceptos de estructura y función en los procesos celulares, como de comprender sus métodos de estudio en los niveles molecular, bioquímico y estructural. En la asignatura de Procariotas y virus se pretende que el alumno o la alumna conozcan y describan las características estructurales, fisiológicas, bioquímicas, ecológicas y evolutivas de arqueas y las bacterias, al tiempo que reconocen la diversidad de los virus basándose en la naturaleza de su material genético, sus estrategias de multiplicación, así como de las relaciones que establecen con sus hospederos.

En la asignatura de Protistas y hongos los alumnos comprenderán y describirán las características morfológicas, estructurales, fisiológicas, reproductivas, bioquímicas, ecológicas y evolutivas de los principales grupos de algas, protozoarios y hongos. En las asignaturas de Zoología I, II y III (tercero, cuarto y quinto semestres) se pretende que analicen los planes estructurales y la biología de los animales (primeros metazoos, protostomados, ecdisozoos y deuterostomados), organizados con base en una hipótesis filogenética actual, lo que permitirá su conocimiento y posterior aprovechamiento y conservación.

Las asignaturas de Botánica I y II pretenden que el alumno sea capaz de integrar las particularidades que definen a las plantas, a su diversidad, distribución e importancia general, así como a su importancia ecológica y sus relaciones evolutivas. En Genética se pretenderá que el alumno reconozca la manera en que se organiza, replica, expresa y cambia el material genético, con el propósito de que se entienda la unidad, continuidad y diversidad de los seres vivos. Al mismo tiempo que reconozca los patrones de herencia y expresión de rasgos y características entre generaciones, y describa los modelos que permiten analizar la variación y distribución de las frecuencias alélicas en las poblaciones.

Por otra parte, en la asignatura de Biología del desarrollo animal se analizarán los eventos y mecanismos involucrados en el desarrollo ontogenético de los vertebrados desde el nivel molecular al morfológico, en un contexto evolutivo. En Morfofisiología animal

comparada se propone que analicen la relación entre la organización morfológica y la función de los distintos órganos y sistemas de los cordados, con una perspectiva evolutiva, utilizando las herramientas metodológicas de la anatomía, histología y fisiología.

Mientras tanto, en Fisiología vegetal, el alumno será capaz de identificar la estructura y procesos que ocurren en el crecimiento y desarrollo de la célula vegetal, así como en la planta completa, integrando los procesos para explicar las respuestas de las plantas al ambiente. Además, con base en la fisiología de la planta, se capacitará al alumno para estudiar, controlar, así como a manipular la productividad vegetal en el contexto silvestre, agrícola y biotecnológico.

Las asignaturas de LIC III y IV pretenden instruir a los alumnos en la recolección, preservación e identificación de ejemplares (virus, arqueas, bacterias, protistas, hongos y primeros metazoos; briofitas, plantas vasculares, protostomados y ecdisozoos), elaboración de listados florísticos y faunísticos, así como introducirlos en el diseño de proyectos de investigación en torno a los grupos mencionados. En LIC V se pretende que los alumnos realicen un proyecto de investigación en el área de Morfofisiología animal, vegetal o de Biología del desarrollo de cordados.

El sexto semestre de la licenciatura está planificado con la finalidad de que el alumno aborde un conjunto de asignaturas que les permitirán integrar el conocimiento adquirido durante los cinco semestres anteriores. Será durante este semestre cuando se adentrará en el estudio de los procesos que determinan los patrones de diversificación de los seres vivos, así como de los factores que explican y regulan su distribución y abundancia en la naturaleza.

La Biogeografía, Paleontología, Biología evolutiva, Ecología, Manejo de recursos naturales y LIC VI aportarán una visión complementaria para la comprensión de los procesos de diversificación, entendidos a través de los conceptos centrales de la teoría evolutiva. Con esta perspectiva, la asignatura de Ecología proporcionará el marco teórico para comprender los mecanismos que generan la diversificación a niveles “supraorganísmicos”, a través del estudio de las relaciones que existen entre las entidades biológicas y el medio, proporcionándoles así herramientas para describir, explicar y predecir los patrones de la distribución y abundancia de los seres vivos, entendiendo así el proceso de selección natural y artificial.

La asignatura de Biología evolutiva proporcionará a los alumnos las herramientas teóricas para comprender los procesos y mecanismos que determinan los cambios en la estructura genética de las poblaciones y las especies que conducen a la diversificación biológica en todos sus niveles. La asignatura Biogeografía permitirá al alumno analizar los

procesos evolutivos dentro del ámbito geográfico para comprender y explicar el papel de la interacción entre los eventos geológicos, climáticos y ecológicos que determinan los patrones de distribución y diversificación en un contexto local, regional, continental y global.

La asignatura de Paleontología enseñará las dimensiones de los procesos de diversificación y de cambio gradual, ocurridos en nuestro planeta desde el origen de la vida y a lo largo de millones de años, a través del análisis integrado del registro fósil y del conocimiento de la biología y ecología de los sistemas actuales, con el objetivo de que los alumnos sean capacitados para hacer reconstrucciones de escenarios biológicos pasados. La asignatura de Manejo de recursos naturales permitirá al alumno identificar problemas particulares y proponer acciones concretas de uso sustentable, conservación y restauración de los sistemas naturales, como resultado de la interacción con los conocimientos adquiridos en las otras asignaturas de este semestre.

Finalmente, la asignatura de LIC VI tiene la finalidad de afianzar e integrar los conocimientos adquiridos en las asignaturas, con las que se relaciona de forma horizontal, y permitir al alumno asociar esos conocimientos con fenómenos concretos a través del estudio de técnicas de análisis observacionales, experimentales y de simulación virtual.

Cabe resaltar que la estructuración de este sexto semestre tiene como objetivo hacer énfasis en la teoría evolutiva como eje rector de la formación del biólogo de la FES Iztacala y que lo distinguirá de los biólogos formados en otras facultades de la UNAM en las que se imparte esta licenciatura, así como de otras instituciones, ya que, hasta donde se tiene conocimiento, no existe en nuestro país otro plan de estudios donde se aborde este grupo de asignaturas en un mismo semestre y con el enfoque que aquí se propone. De este modo, se pretende que la comprensión de la diversidad y los procesos que determinan su diversificación sea integral y permita al alumno retomar y amalgamar la información aprendida a lo largo de los primeros cinco semestres de la licenciatura. Con esta visión de integración, se pretende auxiliar y facilitar al estudiante la toma de decisiones para continuar con la última etapa de sus estudios y culminar su formación de manera satisfactoria.

Bloque de profundización

El tercer bloque (séptimo y octavo semestres) de la licenciatura está planificado con la finalidad de que los alumnos aborden un conjunto de asignaturas optativas (tres por semestre, seis en total) que favorecerán un cierto grado de profundización en su área de interés. Estas asignaturas optativas deberán facilitar el desarrollo y conclusión de un proyecto de

investigación que realizará en los LIC VII y VIII, que podrá constituirse en su trabajo de tesis recepcional, y como actividades para cumplir con el Servicio Social.

3.4.2 Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios propuesto

Los alumnos podrán elegir, en 7° y 8° semestres, seis asignaturas optativas que podrán cursar en la FES Iztacala o en cualquier otra licenciatura afín impartida en la UNAM. De igual forma, podrán elegir el laboratorio donde realizaran su LIC VII y VIII.

En beneficio de la movilidad estudiantil, los alumnos podrán optar a partir de séptimo semestre por una estancia de uno o dos semestres en alguna de las universidades de Estados Unidos, Europa, Asia, y Latinoamérica, de acuerdo con la Legislación Universitaria y los convenios de colaboración académica que tengan suscritos en la UNAM, así como la normatividad de la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGECI) de la UNAM.

3.4.3 Seriación indicativa

El plan de estudios establece una seriación indicativa, que consiste en señalar el orden sugerido para cursar las asignaturas de primero a octavo semestre (Tabla 9).

Tabla 9. Seriación indicativa del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

Semestre	Semestre antecedente	Semestre subsecuente
1° semestre	Ninguno	2° semestre
2° semestre	1° semestre	3° semestre
3° semestre	2° semestre	4° semestre
4° semestre	3° semestre	5° semestre
5° semestre	4° semestre	6° semestre
6° semestre	5° semestre	7° semestre
7° semestre	6° semestre	8° semestre
8° semestre	7° semestre	Ninguno

3.4.4 Lista de asignaturas por semestre

Tabla 10. Asignaturas por semestre de la Propuesta de Modificación al plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	Créditos	Seriación	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		semana	semestre			si	no
					semana	semestre	semana	seme- stre						
PRIMER SEMESTRE														
	Química	Curso	Obligatorio	Teórico-práctica	4	64	4	64	8	128	16	12		X
	Bioestadística I	Curso	Obligatorio	Teórico-práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X
	Ciencias de la Tierra	Curso	Obligatorio	Teórico-práctica	4	64	2	32	6	96	16	10		X
	Desarrollo histórico de la Biología	Curso	Obligatorio	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8		X
	Laboratorio de investigación científica I	Curso	Obligatorio	Teórico-práctica	2	32	8	128	10	160	16	12		X
	Taller de Álgebra	Taller	Obligatorio	Teórico	2	32	0	0	2	32	16	0		X
SEGUNDO SEMESTRE														
	Biomoléculas	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	6	96	3	48	9	144	16	15		X

	Bioestadística II	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X
	Sistemática	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	3	48	5	80	16	7		X
	Fisicoquímica	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
	Laboratorio de investigación científica II	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	8	128	10	160	16	12		X
TERCER SEMESTRE														
	Estructura y función celular	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	6	96	4	64	10	160	16	16		X
	Procariotas y virus	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X
	Protistas y hongos	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
	Zoología I	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
	Laboratorio de investigación científica III	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	8	128	10	160	16	12		X
CUARTO SEMESTRE														
	Genética	Curso	Obligatorio	Teórico	6	96	0	0	6	96	16	12		X

	Biología matemática	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8		X
	Botánica I	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	2	32	4	64	16	6		X
	Morfofisiología animal comparada	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	64	4	64	8	128	16	12		X
	Zoología II	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
	Laboratorio de investigación científica IV	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	8	128	10	160	16	12		X
QUINTO SEMESTRE														
	Biología del desarrollo animal	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	6	96	3	48	9	144	16	15		X
	Fisiología vegetal	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	64	4	64	8	128	16	12		X
	Botánica II	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
	Zoología III	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	3	48	6	96	16	9		X
		Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	8	128	10	160	16	12		X

Laboratorio de investigación científica V														
SEXTO SEMESTRE														
Ecología	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	6	96	3	48	9	144	16	15			X
Biología evolutiva	Curso	Obligatorio	Teórica	7	112	0	0	7	112	16	14			X
Paleontología	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	4	64	2	32	6	96	16	10			X
Manejo de recursos naturales	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	3	48	2	32	5	80	16	8			X
Biogeografía	Curso	Obligatorio	Teórica	4	64	0	0	4	64	16	8			X
Laboratorio de investigación científica VI	Curso	Obligatorio	Teórico-Práctica	2	32	8	128	10	160	16	12			X
SÉPTIMO SEMESTRE														
Optativa I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10			X
Optativa II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10			X
Optativa III	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10			X
Laboratorio de investigación científica VII	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	25	400	25	400	16	25			X
OCTAVO SEMESTRE														

	Optativa IV	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Optativa V	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Optativa VI	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Laboratorio de investigación científica VIII	Laboratorio	Obligatorio	Práctica	0	0	25	400	25	400	16	25		X

Lista de asignaturas optativas

CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS				TOTAL DE HORAS		Duración Semanas	Créditos	Seriación	
					TEÓRICAS		PRÁCTICAS		sema na	semest re			si	no
					sema na	semes tre	sema na	semes tre						
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-BIOLOGÍA MARINA														
	Arrecifes de coral	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Introducción a la Oceanografía I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Introducción a la Oceanografía II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
	Nutrición en Acuicultura	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X

ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-DIDÁCTICA O EDUCACIÓN													
Didáctica de la Biología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Educación ambiental sustentable	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-ECOLOGÍA													
Conducta animal	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Contaminación acuática	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Dinámica de los ecosistemas dulceacuícolas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología de aves en zonas áridas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología de insectos	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología de lagunas costeras y estuarios	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología de peces I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología del suelo	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología del zooplancton marino	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología general II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología microbiana	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X

Ecología microbiana de tratamiento del agua	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Genética de poblaciones	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Hidrobiología (Ecología marina)	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Relaciones microbianas en el suelo	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Sistemas de información geográfica I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Ecología de vertebrados terrestres	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-EDAFOLOGÍA												
Edafología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-LIMNOLOGÍA												
Ecología evolutiva del plancton lacustre	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Limnoecología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X

Limnología I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Limnología II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Muestreo y análisis del agua	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-MANEJO DE RECURSOS												
Acuicultura general	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Manejo de áreas naturales protegidas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Aspectos de la entomología aplicada	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Bases para la producción acuícola	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Sistemas de Información Geográfica II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Biodiversidad, Taxonomía y conservación	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Desarrollo sustentable	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Ecología de peces II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X

Ecología y conservación de cactáceas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Etnobotánica	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Fruticultura	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Impacto ambiental	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Introducción a la Biología de la conservación	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Introducción a la Etnobotánica	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Legislación ambiental	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Manejo de fauna silvestre I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Manejo de fauna silvestre II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Manejo integral de plagas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Percepción remota	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Planeación de Áreas Naturales Protegidas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Jardines botánicos I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X

Jardines botánicos II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Propagación de plantas ornamentales	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-MICROBIOLOGÍA												
Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Microbiología de la contaminación	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-PARASITOLOGÍA												
Parasitología humana	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA AMBIENTAL-ZOOLOGÍA												
Aplicaciones de Zoología acuática	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL -BIOLOGÍA CELULAR												
Señalización molecular	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
Neurotoxicidad y neurodegeneración	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-BIOQUÍMICA												
Bioenergética	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X

Epigenómica en enfermedades y cáncer	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Estrés oxidativo	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Mecanismos moleculares en la carcinogénesis	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Productos naturales	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Biología molecular de plantas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-BIOTECNOLOGÍA													
Biotecnología de microalgas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ingeniería genética	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Microbiología industrial	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-EVOLUCIÓN													
Evolución a nivel molecular	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-FARMACOLOGÍA													
Farmacología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-GENÉTICA													
Toxicología genética	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X

ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL- INMUNOLOGÍA													
Inmunología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-MICROBIOLOGÍA													
Microbiología aplicada	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Microbiología básica	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Análisis clínicos I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Análisis clínicos II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Virología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-MORFOFISIOLOGÍA ANIMAL													
Contracción muscular	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Endocrinología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Histología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Morfología evolutiva de los cordados	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Neurobiología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Neurobiología evolutiva	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Neurofisiología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Sexualidad humana	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-MORFOFISIOLOGÍA VEGETAL													
Anatomía vegetal aplicada	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X

Fisiología del fruto en poscosecha	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Resistencia a sequías en plantas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-FITOPATOLOGÍA													
Introducción a la Fitopatología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: BIOLOGÍA EXPERIMENTAL-PATOLOGÍA													
Patógenos hidrotransmisibles	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: DIVERSIDAD-BOTÁNICA													
Botánica sistemática	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología vegetal	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ecología y taxonomía de algas continentales	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Ficología marina	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Las cactáceas y otras plantas suculentas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
Micología aplicada	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X
ÁREA: DIVERSIDAD-ZOOLOGÍA													
Biología de los protistas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10		X

	Carcinología marina	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Entomología general	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Herpetología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Ictiología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Mastozoología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Ornitología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
OTROS													
	Bases de datos biológicas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Fotografía y fotomicrografía	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Metodología etnográfica	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Micropaleontología I	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Micropaleontología II	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Microscopía electrónica en Biología	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Taller de administración	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Taller de escritura científica	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X
	Taller de publicaciones científicas	Curso	Optativo	Teórica	5	80	0	0	5	80	16	10	X

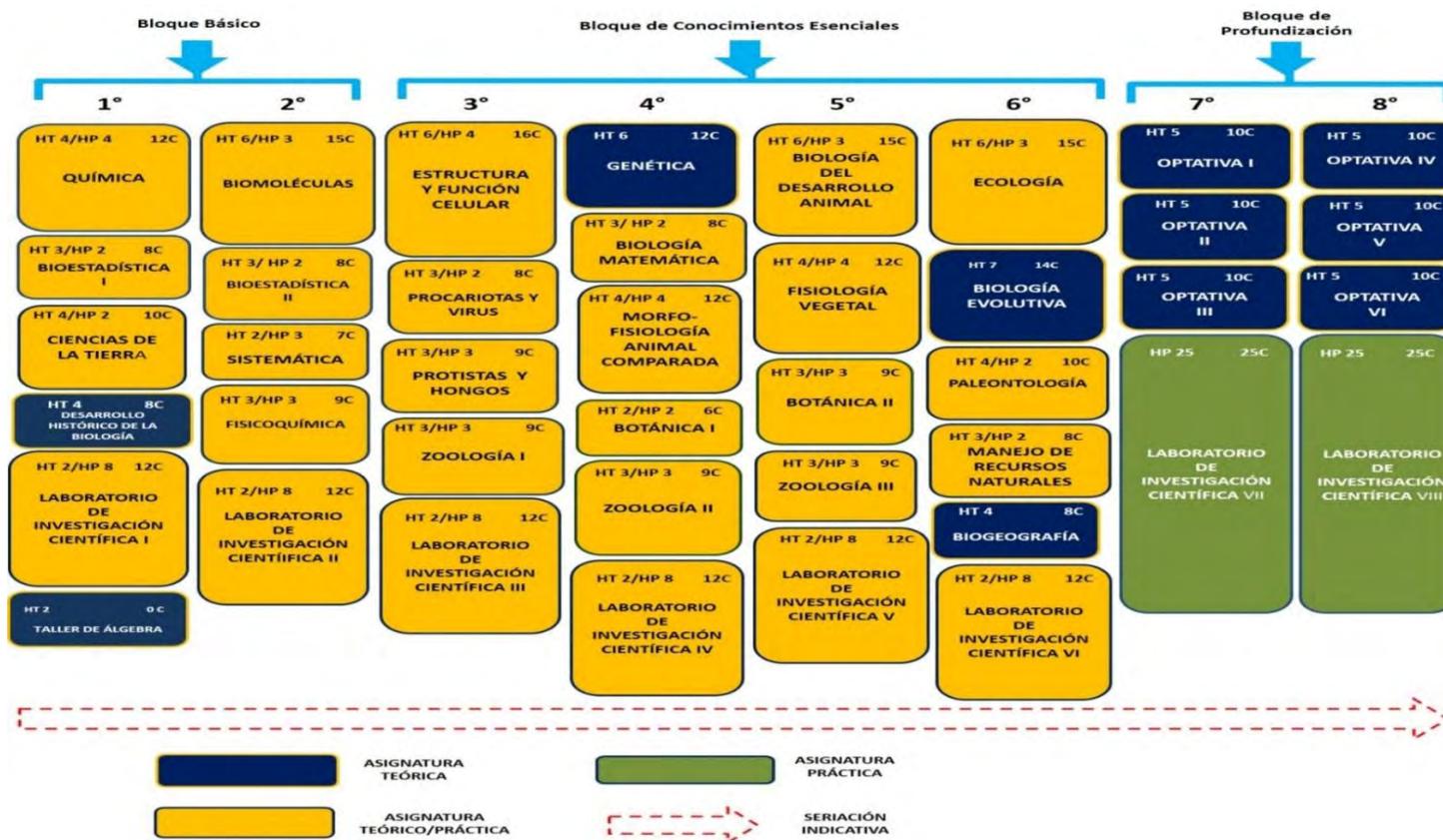
A continuación se presenta la tabla de resumen de las asignaturas:

Tabla 11. Resumen del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

TABLA DE RESUMEN					
Asignaturas					
Total de asignaturas	Obligatorias	Optativas	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas
41	35	6	11	2	28
Créditos					
Total de créditos	Obligatorios	Optativos	Teóricos	Prácticos	Teórico-Prácticos
448	388	60	102	50	296
HORAS					
Total de horas	Obligatorias	Optativas	Teóricas	Prácticas	
4896	4416	480	2336	2560	

3.4.5 Mapa curricular del plan de estudios propuesto

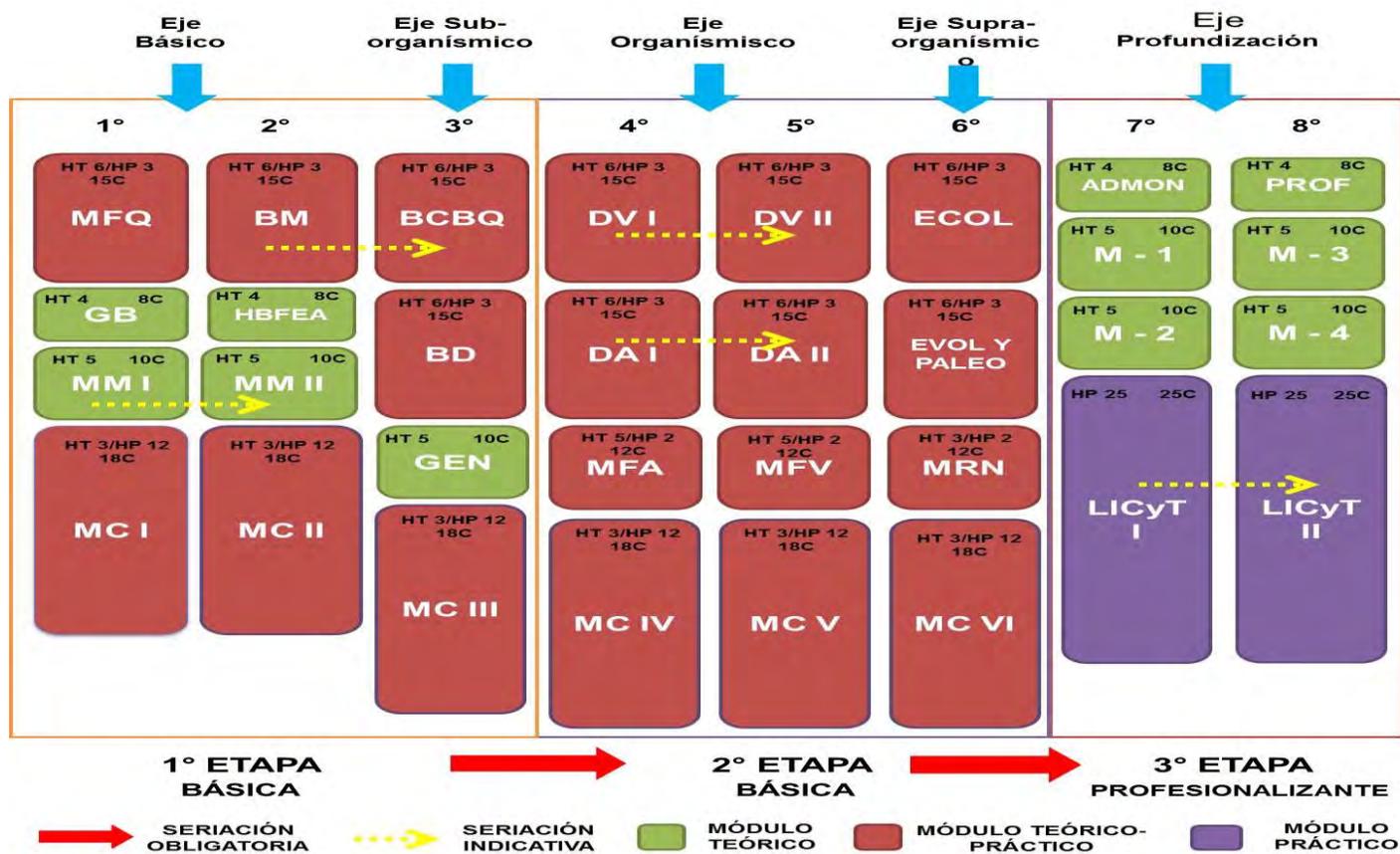
Figura 5. Mapa curricular del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala



Para que las alumnas y los alumnos puedan cursar las asignaturas de 5º semestre, correspondientes al *Bloque de Conocimientos Esenciales*, deberán tener como *requisito* acreditadas todas las asignaturas correspondientes a los semestres del 1º al 4º. Las alumnas y los alumnos sólo al aprobar los semestres del 1º al 4º, podrán continuar su proceso de inscripción al semestre inmediato.

3.4.6 Mapa curricular del plan de estudios vigente

Figura 6. Mapa curricular del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala.



Nomenclatura para interpretar el mapa curricular vigente

Abreviatura del módulo	Nombre del módulo	Abreviatura del módulo	Nombre del módulo
Primer semestre		Quinto semestre	
MFQ	Modelos fisicoquímicos	DV II	Diversidad vegetal II
GB	Geobiología	DA II	Diversidad animal II
MM I	Modelos matemáticos I	MFV	Morfofisiología vegetal
MC I	Metodología científica I	MC V	Metodología científica V
Segundo semestre		Sexto semestre	
BM	Biomoléculas	ECOL	Ecología y conservación
HBFEA	Historia de la Biología y fundamentos de educación ambiental	EVOL Y PALEO	Evolución y Paleontología
MM II	Modelos matemáticos II	MRN	Manejo de recursos naturales
MC II	Metodología científica II	MC VI	Metodología científica VI
Tercer semestre		Séptimo semestre	
BCBQ	Biología celular y Bioquímica	ADMÓN	Taller de Administración
BD	Biología del desarrollo	LICYT I	Laboratorio de investigación científica y tecnológica I
GEN	Genética	M-1	Monográfico 1
MC III	Metodología científica III	M-2	Monográfico 2
Cuarto semestre		Octavo semestre	
DV I	Diversidad vegetal I	PROF.	Taller de profesionalización
DA I	Diversidad animal I	LICYT II	Laboratorio de investigación científica y tecnológica II
MFA	Morfofisiología animal	M-3	Monográfico 3
MCI V	Metodología científica IV	M-4	Monográfico 4

3.4.7 Comparación de las características generales de los planes de estudios vigente y el propuesto

Tabla 12. Características generales del plan de estudio vigente y del plan de estudios propuesto

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS	
	VIGENTE	ADECUACIÓN
Año de aprobación	1994	2021
Duración (semestres o años)	8 semestres	8 semestres
Pensum académico	4832	4896
TOTAL DE ASIGNATURAS	32	41
Obligatorias	28	35
Optativas	4	6
Obligatorias de elección	-	-
Optativas de elección	-	-
Teóricas	11	11
Prácticas	2	2
Teórico-prácticas	19	28
Cursos requisito	-	-
TOTAL DE CRÉDITOS	446	448
Obligatorios	404	388
Optativos	40	60
Obligatorios de elección	-	-
Optativos de elección	-	-
Etapas, ciclos, bloques de formación	3 etapas	3 bloques
Áreas o campos de conocimiento	1ª etapa básica 2ª etapa básica 3ª etapa profesionalizante	1 ^{er} Bloque básico 2 ^o Bloque de conocimientos esenciales 3 ^{er} Bloque de profundización

MODALIDADES DE LAS ASIGNATURAS		
Cursos	28	38
Seminarios	-	-
Talleres	2	1
Laboratorios	2	2
Clínicas	-	-
Créditos requisito para inscripción	-	-
Asignatura de prerrequisito	-	-
Seriación	Obligatoria por etapa	Indicativa
Idiomas	2	1
Opciones de titulación	9	11

3.5 Requisitos

3.5.1 Requisitos de ingreso

Reglamento General de Inscripciones (UNAM, 2012d)

I. Primer ingreso a Bachillerato y Licenciatura

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

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan.
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios 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 para tal efecto se señalen.

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

Para efectos de revalidación o reconocimiento, la Comisión de Incorporación y Revalidación de Estudios del Consejo Universitario determinará los requisitos mínimos que deberán reunir los planes y programas de estudio de bachillerato. La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios publicará los instructivos correspondientes.

3.5.2 Requisitos extracurriculares

Con la finalidad de que el estudiante se integre a su entorno físico, social y global, para la obtención del título profesional se considerará como requisito la acreditación de un curso de comprensión del idioma inglés, curso de bioinformática (en el intersemestre de primero a segundo o de segundo a tercero) y un curso de computación (en cualquier semestre).

La Facultad expedirá una constancia de acreditación de los cursos antes mencionados acorde con la legislación vigente.

3.5.3 Requisitos de permanencia

Reglamento General de Inscripciones (UNAM, 2012d)

VI. Límites de tiempo para cursar estudios

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 respecto 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 asignaturas faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

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

Artículo 23. En cada ciclo de estudios, a petición expresa del alumno, el consejo técnico podrá autorizar la suspensión de sus estudios hasta por un año lectivo, sin que se afecten los plazos previstos en este reglamento. En casos excepcionales y plenamente justificados, el consejo técnico podrá ampliar dicha suspensión; en caso de una interrupción mayor de tres años, a su regreso el alumno deberá aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Artículo 25. Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados en el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Los alumnos, al concluir el 50% adicional que les otorga el artículo 22 del Reglamento General de Inscripciones, podrán terminar sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

El Plan de estudios de la Licenciatura en Biología, 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 estudios 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 límite que respetar la seriación de asignaturas, señaladas en el plan de estudios, la capacidad de cada grupo y el número mínimo o máximo de créditos autorizados para cada semestre.

Además de lo anterior, en este plan de estudios, para que el alumnado pueda cursar las asignaturas de 5° semestre, correspondientes al Bloque de Conocimientos Esenciales, deberá tener como requisito acreditadas todas las asignaturas correspondientes a los semestres del 1° al 4°. Las alumnas y los alumnos sólo al aprobar los semestres del 1° al 4°, podrán continuar su proceso de inscripción al semestre inmediato. La vigencia del requisito de permanencia se aplicará a partir de la generación 2023 y no habrá retroactividad de esta a otras generaciones.

3.5.4. Requisitos de egreso

Reglamento General de Estudios Universitarios (UNAM, 2012b)

Artículo 20.- Los planes de estudio de licenciatura tendrán un mínimo de 300 y un máximo de 450 créditos.

Artículo 68.- 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.

Además, el candidato deberá cumplir con el servicio social ajustándose a lo establecido en la Ley Reglamentaria del artículo 5° Constitucional y su reglamento, en el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad y en el reglamento específico que, sobre la materia, apruebe el consejo técnico o el comité académico que corresponda.

Artículo 69.- En el caso de la opción de titulación mediante estudios de posgrado, se deberá cumplir con los requisitos señalados en el artículo 20, apartado A, inciso h) fracciones I y II del Reglamento General de Exámenes.

En la opción de titulación por ampliación y profundización de conocimientos, además de lo señalado en el inciso i) del apartado antes referido, el alumno podrá aprobar cursos de posgrado equivalentes a un mínimo del diez por ciento del número de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0.

Reglamento General de Exámenes (UNAM, 2012c)

Artículo 18. Los objetivos de las distintas opciones de titulación son: valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera; que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional.

Artículo 19. En el nivel de licenciatura, el título se expedirá, a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo y haya sido aprobado en el examen profesional correspondiente. El examen profesional comprenderá una prueba

escrita y una oral. Los consejos técnicos de las facultades o escuelas podrán resolver que la prueba oral se sustituya por otra prueba escrita. Cuando la índole de la carrera lo amerite habrá, además, una prueba práctica.

Reglamento General de Servicio Social (UNAM, 2012e)

Artículo 5. De conformidad con los artículos 52 y 55 de la Ley Reglamentaria de los artículos 4º y 5º constitucionales, los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México y los de las escuelas incorporadas deberán prestar su servicio social como requisito previo para la obtención del título profesional.

El alumno deberá haber cursado un mínimo del 70% de créditos contemplados en el plan de estudios de su carrera (Art. 10, Cap. 2. Requisitos y características del Servicio Social).

3.5.5 Requisitos de titulación (UNAM, 2012c)

Para poder concluir cualquier proceso de titulación, los alumnos(as) tienen que cubrir los siguientes requisitos:

- a) Haber registrado alguna de las opciones de titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico y obtener los formatos correspondientes, en la Sección de Servicio Social y Titulación de la Carrera de Biología.
- b) Reunir los requerimientos para la opción elegida.
- c) Tener aprobado el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudios y cubierto el 100% de créditos.
- d) Tramitar la liberación de la “Carta de Servicio Social”. Realizar los trámites requeridos para la obtención del título en la Dirección de Administración Escolar de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI).
- e) Tener acreditados los cursos de comprensión del idioma inglés, curso de bioinformática y el curso de computación.
- f) Para las opciones que lo requieran, realizar una réplica oral del trabajo escrito en su examen profesional.

Las opciones de titulación para la Licenciatura en Biología son:

1. Titulación mediante Tesis de Investigación

Esta modalidad implica la elaboración de un informe detallado de un trabajo de investigación de laboratorio, de campo o de ambos. Este informe debe cumplir con los requisitos de un escrito científico formal, que será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

2. Titulación mediante Tesina

La tesina implica un trabajo escrito, menos exhaustivo que la tesis, sobre algún tópico específico de la Biología y con base en información bibliográfica y hemerográfica de los últimos 10 años. Se podrán utilizar algunas fuentes fuera de ese periodo cuando resulte necesario de acuerdo a la naturaleza de la temática elegida. El trabajo deberá tener una extensión mínima de 30 cuartillas y un mínimo de 30 referencias bibliográficas o hemerográficas. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

3. Titulación por Artículo Científico Publicado

En esta modalidad, el alumno deberá adscribirse a un proyecto de investigación formalmente avalado por el H. Consejo Técnico o la División de Investigación y Posgrado, o por la Jefatura de la Carrera de Biología, debiendo tener como mínimo seis meses de colaboración en el proyecto. El alumno que elabore de manera individual o colectiva, como primer autor o coautor, un artículo de investigación que haya sido publicado en una revista con arbitraje y reconocida dentro del padrón del CONACYT o indexada internacionalmente podrá obtener el título profesional mediante la publicación del artículo científico. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

4. Seminario de Titulación

Es la elaboración de un trabajo escrito afín a los contenidos de los programas del plan de estudios de la Licenciatura en Biología y que se realizará en un seminario que el alumno podrá llevar al finalizar los créditos de licenciatura y que tendrá una duración de 240 horas. El alumno deberá presentar un informe, exposición y réplica oral de éste ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera. (El profesor que imparta el seminario podrá fungir como director de titulación).

5. Titulación mediante Examen General de Conocimientos

Esta opción consiste en un examen global de los contenidos de las asignaturas que conforman el plan de estudios vigente y actualizado de la licenciatura. Los reactivos están elaborados con base en los objetivos específicos de aprendizaje, puntualizados en los programas de los módulos o asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala. El examen se realiza en una sola sesión. Se publicará periódicamente una convocatoria a fin de informar el día, fecha, hora, así como los requisitos previos que será necesario cubrir para ser inscrito.

6. Titulación por Promedio (alto nivel académico)

Opción de titulación dirigida para aquellos alumnos que, al finalizar el 100% de sus créditos del plan de estudios de la Licenciatura en Biología, obtuvieron un promedio mínimo de 9.5 y se mantuvieron durante todo su proceso como alumno regular, es decir, sin haber reprobado una sola materia durante el mismo, por lo que tendrán derecho a obtener su título profesional mediante la presentación del informe de investigación que desarrolló en séptimo y octavo semestres de la licenciatura, en el módulo de Investigación Científica VII y VIII (LIC VII y LIC VIII, respectivamente). El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

7. Titulación por Actividad Profesional

La titulación por informe de actividad profesional consiste en la elaboración de un informe técnico escrito relacionado con las actividades realizadas durante el ejercicio profesional. Podrá ser seleccionada como opción de titulación solamente cuando el estudiante egresado de la licenciatura demuestre (presentando la constancia correspondiente) haber sido contratado para trabajar un mínimo de tres años en una o más áreas de competencia biológica, contados a partir de la obtención del 100% de los créditos de la licenciatura. En el caso de que la actividad profesional haya sido realizada en diferentes aspectos o diferentes empresas, deberá demostrarse (con las constancias correspondientes) lo realizado en cada una de ellas, mientras se encuentren en el período de tres años que se establece como requisito. La elaboración de la tesis de actividad profesional deberá ser conducida por un profesor que actuará como el director de la misma. El tema de la tesis de actividad profesional será definido por el candidato y su director de tesis y autorizado por

la Jefatura de Carrera. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

8. Titulación por Servicio Social

El informe de Servicio Social constituye un mecanismo mediante el cual es posible apoyar la titulación de los estudiantes y egresados de la licenciatura, ya que es un periodo en el que el alumno aplica sus conocimientos en la solución de problemas comunitarios concretos. Se podrá acceder a la opción de Titulación por Servicio Social siempre y cuando se hayan acreditado el 100% de las asignaturas del plan de estudios y se haya presentado un informe satisfactorio sobre el servicio social, así como una réplica oral del trabajo frente a un jurado designado por la Jefatura de la Carrera.

9. Titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos

Esta modalidad consta de dos vertientes:

- a) Cursar y aprobar un número de asignaturas que amparen al menos 50 créditos, y
- b) Aprobar un diplomado relacionado con la Biología e impartido por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas.

Asignaturas cursadas en Facultades de la UNAM

Haber concluido los créditos de la licenciatura con un promedio de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura (cursos monográficos) u otra afín impartida por la UNAM, equivalente cuando menos al 10% de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarios a su formación. El conjunto de asignaturas que se escojan deberá centrarse en algún tema específico, a manera de especialización, y abarcar aspectos teóricos, metodológicos y prácticos.

El número de las asignaturas adicionales puede variar siendo el criterio el número de créditos acumulados que deberán sumar 50 (cinco cursos optativos).

Los planes de estudio y las asignaturas a considerar son elegidos por el alumno, previa consulta y aprobación con el Jefe de Servicio Social y Titulación.

Diplomados

El alumno tomará y aprobará un diplomado de educación continua relacionado con la Biología, impartido por la UNAM y que tenga una duración mínima de 240 horas. Los diplomados deberán cursarse dentro de las instancias de la UNAM y deberán centrarse en algún tema específico a manera de especialización, abarcando aspectos teóricos, metodológicos o prácticos. El número mínimo de horas invertidas en la formación académica debe sumar 240.

10. Titulación por Actividad de Apoyo a la Docencia

La titulación por esta opción consistirá en la elaboración de material didáctico con tecnología de punta sobre alguna unidad de una asignatura curricular del plan de estudios. El alumno deberá presentar un documento que acredite su labor en este campo, el cual deberá ser avalado por el maestro con el que colaboró y contar con el visto bueno de la Sección de Servicio Social y Titulación.

La defensa oral del trabajo académico se realizará de manera individual ante el Jurado de Examen Profesional y ante un grupo de alumnos invitados que estén preferentemente trabajando o estén interesados en titularse por esta misma opción.

11. Titulación mediante estudios en posgrado

El alumno que elija esta opción deberá:

I. Ingresar a una especialización o maestría impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes del RGE y de los propuestos para el ingreso y permanencia de la especialización o maestría por el respectivo programa de posgrado.

II. 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, así como los requerimientos del programa de posgrado.

II.I Además el aspirante deberá:

- a) Haber registrado la opción de titulación aprobada por el H. Consejo Técnico y obtener los formatos correspondientes, en la sección de Servicio Social y Titulación de la Carrera de Biología.

- b) Tener promedio final de 8 (ocho).
- c) Reunir los requerimientos para la opción elegida.
- d) Tener aprobado el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudio y cubierto el 100% de créditos.
- e) Tramitar la liberación de la “Carta de Servicio Social”.
- f) Tener acreditados los cursos de comprensión del idioma inglés, el curso de bioinformática y el curso de computación.

Una vez que el o la estudiante haya sido aceptado(a), el o la aspirante deberá cubrir el primer semestre de los estudios con lo siguiente:

- g) Deberá cursar y acreditar satisfactoriamente, con un mínimo de 9 (nueve) de promedio, el primer semestre del programa de posgrado.
- h) Al término del semestre, coadyuvar en el proceso administrativo para su proceso de conclusión de los estudios de pregrado ante las instancias de asuntos escolares del posgrado y de la licenciatura.

Reglamento General de Exámenes (UNAM, 2012c)

Capítulo IV

Opciones de Titulación y Exámenes de Grado

(Sólo se incluyen las opciones aplicables a la carrera de Biología, aprobadas por el H. Consejo Técnico).

Artículo 18. Los objetivos de las distintas opciones de titulación son: valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera; que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional.

Artículo 19. En el nivel de licenciatura, el título se expedirá, a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo, realizado el servicio social y cumplido con alguna de las opciones de titulación propuestas en el artículo 20 de este reglamento.

Artículo 20. Las opciones de titulación que podrán ser adoptadas son las siguientes:

Apartado "A"

- a) Titulación mediante Tesis o Tesina y Examen Profesional. Comprenderá una tesis individual o grupal o una tesina individual, y su réplica oral, que deberá evaluarse de manera individual. La evaluación se realizará conforme a los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento.
- 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 fines en su entidad académica. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en una tesis, una tesina o 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. En el caso de la tesis o de la tesina, la réplica oral se realizará conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento. En el caso del artículo académico la evaluación se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.
- c) Titulación 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 aplicarse 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.
- d) Titulación por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico. Podrán elegir esta opción los alumnos que cumplan los siguientes requisitos:
 - I. Haber obtenido el promedio mínimo de calificaciones determinado por el consejo técnico o comité académico que corresponda, el cual no será menor de 9.5.

- II. Haber cubierto la totalidad de los créditos de su plan de estudios en el periodo previsto en el mismo.
 - III. No haber obtenido calificación reprobatoria en alguna asignatura o módulo.
- e) Titulación por Actividad de Apoyo a la Docencia. Consistirá en la elaboración de material didáctico o crítica escrita al programa de alguna asignatura o actividad académica del plan de estudios de la licenciatura o bachillerato, o de éste en su totalidad. El comité designado, de conformidad con el artículo 23 de este reglamento, deberá evaluar el conocimiento, su capacidad para aplicarlos y su criterio profesional.
- f) 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. El consejo técnico o comité académico determinará la forma específica de evaluación de esta opción.
- g) Titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos. En esta opción, el alumno deberá haber concluido la totalidad de los créditos de su licenciatura y cada consejo técnico o comité académico determinará las características académicas que deberán cubrirse para estar en posibilidad de elegir una de las siguientes alternativas:
- I. Haber concluido los créditos de la licenciatura con un promedio mínimo de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida por la UNAM, equivalente a cuando menos el 10% de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0: Dichas asignaturas se consideran como un semestre adicional, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarias a su formación.

- II. Aprobar cursos o diplomados de educación continua impartidos por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas, especificados como opciones de titulación en su licenciatura.
- h) Titulación por Servicio Social. Los consejos técnicos y comités académicos, según corresponda, determinarán los casos en los que el servicio social pueda considerarse una opción de titulación. Para ello el alumno deberá:
- I. Entregar una tesina sobre las actividades realizadas, y
 - II. Ser evaluado satisfactoriamente, conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.

Artículo 22. Los jurados para exámenes profesionales se integrarán por tres sinodales titulares y dos suplentes.

Artículo 23. La evaluación para las opciones de titulación señaladas en los incisos b), f) y j) del artículo 20 de este reglamento será realizada por un comité designado por el director o quien éste determine, o por quien designe el comité académico de las licenciaturas en campus universitarios foráneos. Dicho comité estará integrado por tres sinodales titulares y dos suplentes.

4. Implantación del plan de estudios

4.1 Criterios para su implantación

La modificación al plan de estudios de la Licenciatura en Biología entrará en vigor el primer día del año lectivo siguiente a la fecha de aprobación por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud. Los módulos correspondientes al plan vigente continuarán impartándose hasta que los estudiantes de la última generación (2015) que lo cursan, lo cubran en el tiempo reglamentario de inscripción, es decir, hasta en 16 semestres.

Para facilitar la aplicación y los trámites administrativos, las equivalencias entre ambos planes se indican en la tabla de equivalencia (Tabla 16), en la cual se señalan los semestres, créditos y las claves de los módulos del plan vigente y su correspondencia con las asignaturas del plan propuesto. Del mismo modo, las convalidaciones entre los diferentes planes de estudio que se ofrecen en distintas facultades de la UNAM se muestran en las tablas de convalidación (Tabla 17).

En cuanto a las condiciones académicas para su implantación se cuenta con el Programa de Inducción a la Docencia y el Programa de Superación Académica Permanente (PROSAP), ambos adscritos a la Secretaría General Académica de la FES Iztacala, así como con el Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) adscrito a nivel central. El objetivo de dichos programas es realizar actividades que permitan la inducción, formación, actualización y superación docente.

4.2 Recursos humanos

Se cuenta con un total de 202 académicos de los cuales 31 son Ayudantes de Profesor, 34 Técnicos Académicos, 4 Profesores de Asignatura de tiempo completo, 53 Profesores de Asignatura de entre 5 y 38 horas contratadas, 23 Profesores Asociados y 57 Titulares, que cubren el perfil profesiográfico para la docencia en la Carrera de Biología, como se muestra en las tablas 13 y 14:

Tabla 13. Total de profesores por categoría contractual

Categoría y niveles académicos			Número	
Profesor de Asignatura	Interino	"A"	36	
		"B"	1	
	Definitivo	"A"	11	
		"B"	9	
Profesor de Carrera	Interino	Asociado	"A"	---
			"B"	1
			"C"	3
		Titular	"A"	---
			"B"	---
			"C"	1
	Definitivo	Asociado	"A"	---
			"B"	3
			"C"	16
		Titular	"A"	19
			"B"	12
			"C"	25
Técnico Académico	Interino	Auxiliar	"A"	---
			"B"	---
			"C"	---
		Asociado	"A"	---
			"B"	---
			"C"	1
		Titular	"A"	---
			"B"	---
			"C"	---
	Definitivo	Auxiliar	"A"	1
			"B"	---
			"C"	4
		Asociado	"A"	1
			"B"	3
			"C"	7
		Titular	"A"	5
			"B"	9
			"C"	3
Ayudante de Profesor	Interino	Horas	"A"	---
			"B"	21
		Medio tiempo	"A"	---
			"B"	5
			"C"	---
		Tiempo completo	"A"	---
			"B"	5
			"C"	---
		TOTAL		

Tabla 14. Total de profesores por nivel de estudios y tipo de estímulos académicos

CATEGORÍA	NIVEL DE ESTUDIOS	NÚMERO	TIPO DE ESTÍMULO			
			PEPASIG	PRIDE	SNI	NINGUNO
Profesor de Asignatura	Doctorado	2	2	-	-	-
	Maestría	20	20	-	-	-
	Especialidad	-	-	-	-	-
	Licenciatura	35	34	-	-	1
Profesor de Carrera	Doctorado	36	-	27	5	4
	Maestría	37	-	34	-	3
	Especialidad	-	-	-	-	-
	Licenciatura	7	-	5	-	2
Técnico Académico	Doctorado	1	-	-	1	-
	Maestría	2	-	-	-	2
	Especialidad	-	-	-	-	-
	Licenciatura	20	-	-	-	20
Ayudante de Profesor	Doctorado	-	-	-	-	-
	Maestría	18	-	-	-	18
	Especialidad	-	-	-	-	-
	Licenciatura	24	-	-	-	24
TOTAL		202	56	66	6	73

4.3 Infraestructura y recursos materiales

La Licenciatura en Biología cuenta con:

- Siete aulas.
- 24 laboratorios equipados con el material necesario para la realización de las prácticas y el desarrollo de proyectos.
- Ocho cubículos en la torre de tutorías, donde los profesores podrán realizar actividades docentes como tutorías.
- Cada jefatura de Asignatura contará con un espacio para realizar actividades docentes como tutorías, asesorías, evaluaciones y juntas académicas, entre otras.
- Cinco oficinas para actividades administrativas.
- Dos laboratorios de Microscopía con 56 microscopios.
- Un laboratorio de Bioinformática.

- Ocho centros de apoyo.
- Cuatro unidades de investigación: UBIPRO, UMF, UBIMED, UIICSE.
- Una biblioteca (Unidad de Documentación Científica UDC)

Unidad de Documentación Científica (UDC)

La Unidad de Documentación Científica atiende los requerimientos de información de los estudiantes, profesores, investigadores, tesis, funcionarios y trabajadores administrativos de la FES Iztacala, los cuales en su conjunto conforman una población aproximada de más de 15 000 usuarios potenciales. Además, se atienden a estudiantes e investigadores de otras instituciones de nivel medio superior y superior de las zonas aledañas, ya que el acceso a las colecciones es público.

La Unidad posee un acervo completo y actualizado que cubre las diversas disciplinas relacionadas con la educación, la salud y el ambiente, para apoyar el adecuado desarrollo de los planes y programas de estudio de las carreras y los posgrados que se imparten, así como para respaldar los proyectos de investigación desarrollados en la Facultad.

Centros de apoyo

La FES Iztacala UNAM cuenta con ocho centros de apoyo: Acuario, Herbario, Jardín Botánico, Invernadero, Mapoteca, Museo, Bioterio y Vivario, donde se cumplen los objetivos fundamentales de la Universidad a través del apoyo a la docencia, investigación y la divulgación de la ciencia.

Los centros de apoyo nacieron en diferentes momentos y se han desarrollado con éxito, por lo que cuentan con una gran cantidad de información biológica, en particular del Estado de México, donde se albergan numerosas colecciones didácticas y científicas. Por ello tienen reconocimiento internacional a través de asociaciones académicas de alto prestigio. En algunos casos, son sedes para los decomisos gubernamentales de organismos en peligro de extinción y también sin instancias donde se encuentran asesores académicos para resolver diferentes problemáticas de índole biológica.

En general, estos centros de apoyo son visitados de manera frecuente por estudiantes internos y externos, por lo que el número de visitantes en promedio anual oscila entre 10 000 y 12 000 estudiantes de todos los niveles académicos. Asimismo, se imparten talleres, cursos, exposiciones y pláticas que se dictan en la misma dependencia o en diferentes foros donde son invitados los responsables de los diferentes centros de apoyo.

Apoyo a la docencia

El apoyo a la docencia se brinda fundamentalmente a la Licenciatura en Biología, sin embargo, Psicología, Medicina y otras licenciaturas reciben servicios académicos para sus quehaceres.

Particularmente el apoyo a la docencia en la Licenciatura en Biología se presta desde los primeros semestres a través del asesoramiento a los alumnos en el manejo de los organismos, en sus proyectos de investigación de las asignaturas de Laboratorio de Investigación Científica y con apoyo de colecciones didácticas para las asignaturas de Zoología I, II y III y Botánica I y II. En sus instalaciones reciben a los alumnos de 7° y 8° semestres o egresados (LIC VII y VIII, PAEA, tesis y servicio social).

Los miembros académicos ofrecen cursos optativos que abordan temas de su especialidad, de tal forma que los alumnos interesados en cualquier área de conocimiento de las plantas, hongos y algas de México podrán apoyarse en el Jardín botánico y el Herbario, y para los interesados en la línea animal podrán dirigirse al Acuario, Museo y Vivario.

Apoyo a la investigación

Este aspecto se desarrolla con la participación de los profesores de carrera, asignatura y técnicos adscritos a cada uno de los centros de apoyo, donde se producen numerosos artículos científicos, manuales y libros específicos que apoyan las tareas diarias del quehacer docente. Los centros de apoyo también colaboran con otros profesores de la carrera para cubrir parte de sus proyectos de investigación, como aclimatación de epifitas, propagación de plantas y mariposario. Enseguida se detalla cada uno de los centros de apoyo:

Acuario

El acuario fue inaugurado en 1991, con el nombre Juan Luis Cifuentes-Lemus. Dentro de sus instalaciones se podrá encontrar una sala de exhibición permanente con más de 80 especies de peces de ornato de agua dulce y marina. Sus proyectos de investigación están enfocados en la producción de alimento vivo en acuicultura a través del cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris*, de rotíferos y pulga de agua, producción de alimento balanceado, reproducción de peces en cautiverio y aspectos de toxicología.

Herbario

El herbario es un centro de información e investigación reconocido internacionalmente a través del *Index Herbariorum* con las siglas IZTA (Iztacala) (Holmgren et al., 1990). Su destacada participación en la síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas en el inventario y diagnóstico de la actividad taxonómica en México 1996-1998 a través de la CONABIO lo hace acreedor a un alto reconocimiento nacional (Llorente et al., 2000). Las colecciones de algas, hongos, helechos, fanerógamas, xiloteca y plantas medicinales suman 54, 015 ejemplares. Las investigaciones están enfocadas en el estudio de las algas marinas de la costa Atlántica de México, algas de la Faja Volcánica Transmexicana, hongos poliporáceos y cultivo, florística de México, taxonomía y ecología de encinos, árboles y arbustos de México, etnobotánica médica de las comunidades tepehuas de Hidalgo y otomíes de Querétaro y flora útil del Estado de México. Por tanto, a través de estos proyectos se conforma, en general, el inventario florístico de México.

Jardín botánico e invernadero

El Jardín botánico forma parte de la asociación de jardines botánicos de México desde 1982, es designado con las siglas JABIZ. En el jardín se abordan temas relacionados con la conservación y propagación de plantas en peligro de extinción, plantas ornamentales, plantas medicinales, cactáceas y suculentas, y un proyecto de nueva creación, nombrado mariposario. Existe una exposición permanente de 1153 especies que incluyen cactáceas, epifitas, árboles frutales y especies amenazadas o en peligro de extinción.

Mapoteca

La mapoteca cuenta con un acervo cartográfico de 12, 500 mapas y síntesis geográficas de algunas entidades del país. Los diferentes tipos y escalas de mapas (topográfico, de uso potencial, del clima, hidrológico, entre otros) permiten conocer las características del área de estudio donde se desea trabajar con los alumnos en el campo o a través de diferentes proyectos de investigación o tesis. Su función principal es asesorar en la consulta del material cartográfico y bibliográfico.

Museo

El museo fue designado en 1958 con el nombre “Museo de las Ciencias Biológicas Enrique Beltrán”. En sus instalaciones, se encuentran once vitrinas biológicas permanentes donde

se observan la representación de flora y fauna de los diferentes ecosistemas que se desarrollan en el territorio nacional (bosque tropical, bosque de coníferas, bosque de selva alta, manglar, mamíferos marinos y arrecifes de coral, matorral xerófilo (desierto) y tres módulos de fauna (artrópodos y vertebrados, y el esquema de evolución del hombre). Aquí se investigan aspectos de educación ambiental, entomología y estudios regionales de mamíferos, aves, anfibios y reptiles, en especial del Estado de México.

Vivario

Es un centro donde se observan diferentes módulos de exhibición permanente y 1000 ejemplares vivos distribuidos en 80 especies y subespecies de anfibios y reptiles. También cuenta con 200 ejemplares exóticos preservados. Sus proyectos de investigación abordan temas como enfermedades de anfibios y reptiles en cautiverio y su propagación. Producción de huevos hasta adultos de salamandra *Ambystoma mexicanum*, para docencia e investigación.

Unidades de investigación

La FES Iztacala cuenta con cuatro unidades de investigación: Unidad de Morfología y Función, Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y la Educación, Unidad de Biotecnología y Prototipos y Unidad de Investigación en Biomedicina.

Unidad de Morfología y Función (UMF)

Establecida en los primeros años de Iztacala como Laboratorio de Anatomía Humana, a cargo de la Licenciatura de Médico Cirujano, este lugar poco a poco se fue destinando a la labor científica, por lo que actualmente está conformada por 14 laboratorios de investigación, en los cuales se desarrollan proyectos de diversas áreas de la Biología, entre las que se incluyen: Genética, Morfofisiología animal y vegetal, Zoología acuática, Inmunología, Biología de la reproducción e Historia de la Biología.

Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y la Educación (UICSE)

Ubicada en la zona sur de nuestro campus e inaugurada en 1982, este espacio universitario está conformado por proyectos de investigación enfocados a la Conservación y Mejoramiento del ambiente, Neurociencias, Nutrición, Educación para la salud,

Investigación curricular, Investigación psicoeducativa, Farmacología, Fisiología del esfuerzo y Aprendizaje humano.

Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO)

Inaugurada en 1996, esta unidad cuenta con 10 laboratorios de investigación en las áreas de Botánica, Zoología, Ecología, Cultivo de tejidos vegetales, Edafología, Biogeoquímica, Fitoquímica, Farmacognosia, Fisiología vegetal, Microbiología, Fitopatología y Biología molecular.

Todo el personal está involucrado en un proyecto general encaminado a entender los procesos físicos, químicos y biológicos implicados en el deterioro ambiental de las zonas áridas de México.

Unidad de Investigación en Biomedicina (UBIMED)

Tiene como finalidad impulsar la investigación de frontera en las áreas de la bioquímica y la biología molecular y celular que se relacionan con problemas de salud. Esta unidad cuenta con 18 laboratorios de investigación en las áreas de Biología molecular de parásitos, Farmacología vascular, Inmunidad en mucosas, Microscopía de barrido láser confocal, Neurofisiología del desarrollo y Neurodegeneración e Inmunoparasitología.

4.4 Transición entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto

Tabla 15. Transición entre los planes de estudio de 1994 al plan propuesto

Semestre	GENERACIÓN											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2005-1	1°											
2005-2	2°											
2006-1	3°	1°										
2006-2	4°	2°										
2007-1	5°	3°	1°									
2007-2	6°	4°	2°									
2008-1	7°	5°	3°	1°								
2008-2	8°	6°	4°	2°								
2009-1	1-8°O	7°	5°	3°	1°							
2009-2	1-8°O	8°	6°	4°	2°							
2010-1	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°						
2010-2	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°						

2011 -1	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°					
2011 -2	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°					
2012 -1	1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°				
2012 -2	1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°				
2013 -1		1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°			
2013 -2		1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°			
2014 -1			1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°		
2014 -2			1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°		
2015 -1				1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°	
2015 -2				1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°	
2016 -1					1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°	1°
2016 -2					1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°	2°
2017 -1						1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°	3°
2017 -2						1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°	4°
2018 -1							1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°	5°
2018 -2							1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°	6°
2019 -1								1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	7°
2019 -2								1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O	8°
2020 -1									1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O
2020 -2									1-8°E	1-8°E	1-8°O	1-8°O
2021 -1										1-8°E	1-8°E	1-8°O
2021 -2										1-8°E	1-8°E	1-8°O
2022 -1											1-8°E	1-8°E
2022 -2											1-8°E	1-8°E
2023-1												1-8°E
2023-2												1-8°E
2023-1												El plan 1994 pierde vigencia en 2023-1

Nota: Con fundamento en los artículos 22 y 24 del Reglamento General de Inscripciones.

4.5 Equivalencia entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto

Tabla 16. Equivalencia entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto

Plan de estudios vigente (1994)				Plan de estudios propuesto (2015)			
SEM.	CRED.	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRED	SEM
1°	15	1103	Modelos físicoquímicos	Química		12	1°
				Físicoquímica		9	2°
1°	8	1104	Geobiología	Ciencias de la Tierra		10	1°
1°	18	1105	Metodología científica I	Laboratorio de investigación científica I		12	1°
1°	10	1106	Modelos matemáticos I	Bioestadística I		8	1°
				Taller de Álgebra		0	1°
2°	15	1203	Biomoléculas	Biomoléculas		15	2°

2°	8	1204	Historia de la Biología y Fundamentos de Educación Ambiental	Desarrollo histórico de la Biología	8	1°
2°	18	1205	Metodología científica II	Laboratorio de investigación científica II	12	2°
2°	10	1206	Modelos matemáticos II	Bioestadística II	8	2°
			Sin equivalencia	Sistemática	7	2°
3°	15	1302	Biología celular y Bioquímica	Estructura y función celular	16	3°
3°	10	1303	Genética	Genética	12	4°
			Sin equivalencia	Biología matemática	8	4°
3°	15	1304	Biología del desarrollo	Biología del desarrollo animal	15	5°
3°	18	1305	Metodología científica III	Laboratorio de investigación científica V	12	5°
4°	15	1402	Diversidad vegetal I	Procariotas y virus	8	3°
				Protistas y hongos	9	3°
4°	15	1403	Diversidad animal I	Zoología I	9	3°
4°	12	1404	Morfofisiología animal	Morfofisiología animal comparada	12	4°
4°	18	1405	Metodología científica IV	Laboratorio de investigación científica III	12	3°
5°	15	1502	Diversidad vegetal II	Botánica I	6	4°
				Botánica II	9	5°
5°	15	1503	Diversidad animal II	Zoología II	9	4°
				Zoología III	9	5°
5°	12	1504	Morfofisiología vegetal	Fisiología vegetal	12	5°
5°	18	1505	Metodología científica V	Laboratorio de investigación científica IV	12	4°
6°	15	1613	Ecología y conservación	Ecología	15	6°
6°	15	1614	Evolución y Paleontología	Evolución biológica	14	6°
				Paleontología	10	6°
6°	12	1615	Manejo de recursos naturales	Manejo de recursos naturales	8	6°
			Sin equivalencia	Biogeografía	8	6°

6°	18	1616	Metodología científica VI	Laboratorio de investigación científica VI	12	6°
7°	25	1717	Laboratorio de investigación científica y tecnológica I	Laboratorio de investigación científica VII	25	7°
7°	8	1718	Taller de administración en Biología	Sin equivalencia		
7°	10		Monográfico 1	Optativa I	10	7°
7°	10		Monográfico 2	Optativa II	10	7°
				Optativa III	10	7°
8°	25	1814	Laboratorio de investigación científica y tecnológica II	Laboratorio de investigación científica VIII	25	8°
8°	8	1815	Taller de profesionalización de la Biología	Sin equivalencia		
				Optativa IV	10	8°
8°	10		Monográfico 3	Optativa V	10	8°
8°	10		Monográfico 4	Optativa VI	10	8°
Cualquier semestre			Inglés	Inglés		1ª a 6°
MONOGRÁFICOS				OPTATIVAS		
	10	0001	Histología	Histología	10	7°/8°
	10	0002	Endocrinología	Endocrinología	10	7°/8°
	10	0003	Tópicos de Biología molecular de plantas	Biología molecular de plantas	10	7°/8°
	10	0004	Ficología algas continentales	Ecología y taxonomía de algas continentales	10	7°/8°
	10	0005	Ficología marina	Ficología marina	10	7°/8°
	10	0006	Las cactáceas y otras plantas suculentas	Las cactáceas y otras plantas suculentas	10	7°/8°
	10	0007	Propagación y cultivo de plantas ornamentales	Propagación de plantas ornamentales	10	7°/8°
	10	0008	Entomología general	Entomología general	10	7°/8°
	10	0009	Ecología de peces II (reproducción y producción)	Ecología de peces II (10	8°
	10	0010	Ecología de ecosistemas estuarinos y lagunas costeras	Ecología de lagunas costeras y estuarios	10	7°/8°

10	0011	Introducción a la Oceanografía II: Oceanografía física y biológica	Introducción a la Oceanografía II	10	8°
10	0012	Arrecifes de coral	Arrecifes de coral	10	7°/8°
10	0013	Planeación, manejo y diseño de jardines botánicos I	Jardines botánicos I	10	7°
10	0014	Planeación, manejo y diseño de jardines botánicos II	Jardines botánicos II	10	8°
10	0015	Instrumentos de evaluación ambiental	Sin equivalencia		
10	0017	Evaluación del impacto ambiental en zonas costeras	Sin equivalencia		
10	0018	Legislación ambiental	Legislación ambiental	10	7°/8°
10	0019	Aspectos de la entomología aplicada	Aspectos de la entomología aplicada	10	7°/8°
10	0020	Manejo de fauna silvestre I. Conceptos y componentes	Manejo de fauna silvestre I.	10	7°/8°
10	0021	Manejo de fauna silvestre II. Técnicas, estrategias y responsabilidades	Manejo de fauna silvestre II.	10	7°/8°
10	0022	Planeación de áreas naturales protegidas	Planeación de áreas naturales protegidas	10	7°/8°
10	0023	Formación valoral y ambiental desde la investigación y acción participativa. Aspectos básicos	Sin equivalencia		
10	0024	Química biológica	Sin equivalencia		
10	0025	Métodos cuantitativos en Etnobotánica	Sin equivalencia		
10	0026	Árboles y arbustos nativos de México	Sin equivalencia		

10	0027	Bases y estrategias para la ordenación y planeación de los recursos naturales	Sistemas de Información Geográfica II	10	7°/8°
10	0028	Diseño educativo ambiental y evaluación sustentable	Educación ambiental sustentable	10	7°/8°
10	0029	Desarrollo sustentable	Desarrollo sustentable	10	7°/8°
10	0030	Ecología y conservación de cactáceas	Ecología y conservación de cactáceas	10	7°/8°
10	0031	Ecología de aves en zonas áridas	Ecología de aves en zonas áridas	10	7°/8°
10	0032	Fisiología del fruto en poscosecha	Fisiología del fruto en poscosecha	10	7°/8°
10	0033	Fruticultura	Fruticultura	10	7°/8°
10	0034	Introducción a la Biología de la conservación	Introducción a la Biología de la conservación	10	7°/8°
10	0035	Introducción a la programación utilizando PHP	Sin equivalencia		
10	0036	Malacología	Sin equivalencia		
10	0037	Metodología etnográfica: diario de campo y entrevistas	Metodología etnográfica	10	7°/8°
10	0039	Neurobiología I	Neurobiología	10	7°
10	0047	Neuroquímica	Sin equivalencia	10	7°/8°
10	0048	Neurofisiología (aspectos básicos)	Neurofisiología	10	7°/8°
10	0053	Neurobiología II	Neurobiología evolutiva	10	8°
10	0054	Organización de la información a través de base de datos	Bases de datos biológicas	10	7°/8°
10	0058	Patógenos hidrotansmisibles causantes de enfermedad	Patógenos hidrotansmisibles	10	7°/8°
10	0059	Los Sistemas de Información Geográfica en la planificación física y en Ecología	Los Sistemas de Información Geográfica I	10	7°/8°

10	0060	Temas selectos de Parasitología	Parasitología humana	10	7°/8°
10	0061	Sexualidad humana	Sexualidad humana	10	7°/8°
10	0062	Aplicaciones biotecnológicas de microalgas y las cianobacterias	Biotecnología de microalgas	10	7°/8°
10	0063	Biodiversidad, Taxonomía y conservación	Biodiversidad, Taxonomía y conservación	10	7°/8°
10	0065	Biología de los protistas	Biología de los protistas	10	7°/8°
10	0066	Ecología microbiana en sistemas de tratamiento de agua	Ecología microbiana de tratamiento del agua	10	7°/8°
10	0067	Ecología de insectos	Ecología de insectos	10	7°/8°
10	0068	Ecología evolutiva del plancton lacustre	Ecología evolutiva del plancton lacustre	10	7°/8°
10	0069	Estrés oxidativo: química e implicaciones biológicas	Estrés oxidativo	10	7°/8°
10	0070	Limnoecología: biología y ecología de ambientes acuáticos continentales	Limnoecología	10	7°/8°
10	0071	Neurotoxicidad y neurodegeneración	Neurotoxicidad y neurodegeneración	10	7°/8°
10	0072	Productos naturales: biosíntesis y sus aplicaciones ecológicas, evolutivas e industriales	Productos naturales:	10	7°/8°
10	0074	Taller de escritura científica	Taller de escritura científica	10	7°/8°
10	0075	Taller de publicaciones científicas	Taller de publicaciones científicas	10	7°/8°
10	0076	Biología molecular del cáncer	Mecanismos moleculares en la carcinogénesis	10	7°/8°
10	0077	Carcinología marina	Carcinología marina	10	7°/8°

10	0078	Epigenómica de enfermedades degenerativas y cáncer	Epigenómica en enfermedades y cáncer		10	7°/8°
10	0079	Microbiología aplicada	Microbiología aplicada		10	7°/8°
10	0080	Microbiología básica	Microbiología básica		10	7°/8°
10	0081	Microscopía electrónica aplicada a las ciencias de la salud	Microscopía electrónica en Biología		10	7°/8°
10	0082	Nutrición de organismos acuáticos	Nutrición en Acuicultura		10	7°/8°
10	1012	Acuicultura general	Acuicultura general		10	7°/8°
10	1013	Administración y manejo de áreas naturales protegidas	Manejo de áreas naturales protegidas		10	7°/8°
10	1014	Anatomía vegetal	Anatomía vegetal aplicada		10	7°/8°
10	1015	Biología de los peces de los sistemas estuarinos	Sin equivalencia			
10	1016	Bioquímica vegetal experimental	Sin equivalencia			
10	1017	Didáctica de la Biología	Didáctica de la Biología		10	7°/8°
10	1018	Edafología	Edafología		10	7°/8°
10	1019	Etnobotánica I	Etnobotánica		10	7°/8°
		Sin equivalencia	Introducción a la Etnobotánica		10	7°/8°
10	1020	Fotografía y microfotografía	Fotografía y fotomicrografía		10	7°/8°
10	1021	Herpetología	Herpetología		10	7°/8°
10	1022	Hidrobiología (Ecología marina)	Hidrobiología (Ecología marina)		10	7°/8°
10	1023	Introducción a la teoría y práctica de la botánica sistemática	Botánica sistemática		10	7°/8°
10	1024	Introducción a los estudios florísticos y sus métodos	Ecología vegetal		10	7°/8°
10	1025	Manejo de cultivos acuícolas	Bases para la producción acuícola		10	7°/8°

10	1026	Manejo integral de plagas	Manejo integral de plagas	10	7°/8°
10	1027	Mastozoología	Mastozoología	10	7°/8°
10	1028	Morfología evolutiva de vertebrados	Morfología evolutiva de los cordados	10	7°/8°
10	1029	Ornitología	Ornitología	10	7°/8°
10	1030	Técnicas de estudio de vertebrados	Ecología de vertebrados terrestres	10	7°/8°
10	1031	Tópicos selectos de la historia de la Biología en México	Sin equivalencia		
10	1032	Usos actuales y potenciales de vertebrados terrestres	Sin equivalencia		
10	1033	Análisis y regresión de variables	Sin equivalencia		
10	1034	Conducta animal	Conducta animal	10	7°/8°
10	1035	Contaminación acuática	Contaminación acuática	10	7°/8°
10	1036	Contaminación ambiental	Sin equivalencia		
10	1037	Dinámica de los ecosistemas dulceacuícolas	Dinámica de los ecosistemas dulceacuícolas	10	7°/8°
10	1038	Ecofisiología de plantas suculentas	Sin equivalencia		
10	1039	Ecol-biorremediación	Ecología microbiana	10	7°/8°
10	1040	Ecología de peces	Ecología de peces I	10	7°/8°
10	1041	Ecología de suelos	Ecología de suelos	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Relaciones microbianas en suelo		7°/8°
10	1042	Ecología general II	Ecología general II	10	7°/8°
10	1043	Estudio de la dinámica poblacional pesquera	Sin equivalencia		
10	1044	Genética de poblaciones cuantitativas	Genética de poblaciones	10	7°/8°
10	1045	Ictiología	Ictiología	10	7°/8°
10	1046	Impacto ambiental	Impacto ambiental	10	7°/8°
10	1047	Introducción a la Oceanografía	Introducción a la Oceanografía I	10	7°/8°
10	1048	Limnología I	Limnología I	10	7°/8°

10	1049	Limnología II	Limnología II	10	7°/8°
10	1050	Microbiología de la contaminación	Microbiología de la contaminación	10	7°/8°
10	1051	Modelos matemáticos III	Sin equivalencia		
10	1052	Modelos matemáticos IV	Sin equivalencia		
10	1053	Paleontología y evolución de los vertebrados	Sin equivalencia		
10	1054	Percepción remota y fotointerpretación	Percepción remota	10	7°/8°
10	1055	Resistencia a sequías en plantas	Resistencia a sequías en plantas	10	7°/8°
10	1056	Análisis fisicoquímicos del agua	Muestreo y análisis del agua	10	7°/8°
10	1057	Bioenergética	Bioenergética	10	7°/8°
10	1058	Criterios de evaluación de la calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua y aguas de desecho	Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua	10	7°/8°
10	1059	Cultivo de células	Sin equivalencia		
10	1060	Cultivo de tejidos vegetales	Sin equivalencia		
10	1061	Enzimología	Sin equivalencia		
10	1062	Fitopatología	Introducción a la Fitopatología	10	7°
10	1063	Ingeniería genética	Ingeniería genética	10	7°/8°
10	1064	Microbiología industrial	Microbiología industrial	10	7°/8°
10	1065	Tópicos de Biotecnología	Sin equivalencia		
10	1066	Análisis clínicos I	Análisis clínicos I	10	7°
10	1067	Análisis clínicos II	Análisis clínicos II	10	8°
10	1068	Bacteriología	Sin equivalencia		
10	1069	Biología molecular	Sin equivalencia		
10	1070	Empleo de radionucleótidos en ciencias biológicas	Sin equivalencia		
10	1071	Estructura y síntesis de antígenos y anticuerpos	Sin equivalencia		

10	1072	Evolución a nivel molecular	Evolución a nivel molecular	10	7°/8°
10	1073	Farmacología	Farmacología	10	7°/8°
10	1074	Inmunología	Inmunología	10	7°/8°
10	1075	Micología	Micología aplicada	10	7°/8°
10	1076	Tópicos de fisiología animal	Sin equivalencia		
10	1077	Virología	Virología	10	8°
10	1090	Temas selectos de Biología celular: la señalización molecular y transducción de señales en relación con la regulación de la expresión genética	Señalización molecular	10	7°/8°
10	1091	Toxicología genética	Toxicología genética	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Aplicaciones de Zoología acuática	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Contracción muscular	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Ecología de zooplancton marino	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Taller de Administración	10	7°/8°
		Sin equivalencia	Micropaleontología I	10	7°
		Sin equivalencia	Micropaleontología II	10	8°

4.6 Convalidación entre el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias y el plan de estudios propuesto de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

Tabla 17. Convalidación entre el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias y el plan de estudios propuesto de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS (1997)				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO PARA LA FES Iztacala (2015)			
SEM.	CRED.	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRED.	SEM.
1°	10	1104	Química	Química Fisicoquímica		12	1°
2°	10	1203	Química orgánica			9	2°

3°	6	1304	Ciencias de la Tierra	Ciencias de la Tierra	10	1°
3°	14	1300	Bioestadística	Bioestadística I	8	1°
1°	10	1103	Matemáticas I	Bioestadística II Taller de Álgebra	8 0	2° 1°
1°	10	1102	Física	Sin convalidación		
1°	14	1101	Filosofía e historia de la Biología	Desarrollo histórico de la Biología	8	1°
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica I	12	1°
2°	10	1201	Biología molecular de la célula I	Biomoléculas	15	2°
2°	8	1204	Sistemática	Sistemática	7	2°
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica II	12	2°
3°	10	1302	Biología molecular de la célula II	Estructura y función celular	16	3°
4°	10	1303	Biología molecular de la célula III			
1°	10	1100	Biología de procariontes	Procariontes y virus	8	3°
2°	10	1200	Biología de protistas y algas	Protistas y hongos	9	3°
3°	10	1402	Biología de hongos			
			Sin convalidación	Zoología I	9	3°
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica III	12	3°
4°	10	1401	Biología de animales I	Sin convalidación		
5°	10	1404	Genética I	Genética	12	4°
2°	10	1202	Matemáticas II	Biología matemática	8	4°
5°	10	1500	Biología de animales II	Morfofisiología animal comparada	12	4°

			Sin convalidación	Zoología II		9	4°
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica IV		12	4°
6°	10	1600	Biología de animales III	Biología del desarrollo animal		15	5°
			Sin convalidación	Zoología III		9	5°
3°	10	1301	Biología de plantas I	Botánica I		6	4°
4°	10	1403	Biología de plantas II	Botánica II		9	5°
				Fisiología vegetal		12	5°
5°	12	1503	Taller nivel 1	Sin convalidación			
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica V		12	5°
5°	10	1502	Ecología I	Ecología		15	6°
7°	10	1601	Evolución I	Evolución biológica		14	6°
5°	10	1405	Paleobiología	Paleontología		10	6°
4°	10	1602	Recursos naturales	Manejo de recursos naturales		8	6°
4°	8	1400	Biogeografía I	Biogeografía		8	6°
6°	10	1501	Biotecnología I	Sin convalidación			
6°	12	1603	Taller nivel 2	Sin convalidación			
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica VI		12	6°
5°			Optativa	Optativa I		10	7°
6°			Optativa	Optativa II		10	7°
7°			Optativa	Optativa III		10	7°
			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica VII		25	7°
7°	12	1700	Taller nivel 3	Sin convalidación			
7°			Optativa	Optativa IV		10	8°
8°			Optativa	Optativa V		10	8°
8°			Optativa	Optativa VI		10	8°

			Sin convalidación	Laboratorio de investigación científica VIII		25	8°
8°	12	1800	Taller nivel 4	Sin convalidación			
Cualquier Semestre		0354	Inglés	Inglés			1° al 6°
OPTATIVAS							
PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS (1997)				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES Iztacala (2015)			
SEM	CRED	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRED	SEM
			Sin convalidación	Histología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Endocrinología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Biología molecular de plantas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología y taxonomía de algas continentales		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ficología marina		10	7°/8°
			Sin convalidación	Las cactáceas y otras plantas suculentas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Propagación de plantas ornamentales		10	7°/8°
			Sin convalidación	Entomología general		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología de peces II		10	8°
			Sin convalidación	Ecología de lagunas costeras y estuarios		10	7°/8°
			Sin convalidación	Introducción a la Oceanografía II		10	8°
			Sin convalidación	Arrecifes de coral		10	7°/8°
			Sin convalidación	Jardines botánicos I		10	7°
			Sin convalidación	Jardines botánicos II		10	8°
			Sin convalidación	Legislación ambiental		10	7°/8°

			Sin convalidación	Aspectos de la Entomología aplicada	10	7°/8°
			Sin convalidación	Manejo de fauna silvestre I	10	7°/8°
			Sin convalidación	Manejo de fauna silvestre II	10	7°/8°
			Sin convalidación	Planeación de áreas naturales protegidas	10	7°/8°
			Sin convalidación	Sistemas de información geográfica II	10	7°/8°
			Sin convalidación	Educación ambiental sustentable	10	7°/8°
			Sin convalidación	Desarrollo sustentable	10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología y conservación de cactáceas	10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología de aves en zonas áridas	10	7°/8°
			Sin convalidación	Fisiología del fruto en poscosecha	10	7°/8°
			Sin convalidación	Fruticultura	10	7°/8°
			Sin convalidación	Introducción a la Biología de la conservación	10	7°/8°
			Sin convalidación	Metodología etnográfica	10	7°/8°
			Sin convalidación	Neurobiología	10	7°
			Sin convalidación	Neurofisiología	10	7°/8°
			Sin convalidación	Neurobiología evolutiva	10	8°
			Sin convalidación	Bases de datos biológicas	10	7°/8°
			Sin convalidación	Patógenos hidrotansmisibles	10	7°/8°
			Sin convalidación	Los sistemas de información geográfica I	10	7°/8°

			Sin convalidación	parasitología humana		10	7°/8°
			Sin convalidación	Sexualidad humana		10	7°/8°
			Sin convalidación	Biotecnología de microalgas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Biodiversidad, Taxonomía y conservación		10	7°/8°
			Sin convalidación	Biología de los protistas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología microbiana de tratamiento del agua		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología de insectos		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología evolutiva del plancton lacustre		10	7°/8°
			Sin convalidación	Estrés oxidativo		10	7°/8°
			Sin convalidación	Limnoecología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Neurotoxicidad y neurodegeneración		10	7°/8°
			Sin convalidación	Productos naturales		10	7°/8°
			Sin convalidación	Taller de escritura científica		10	7°/8°
			Sin convalidación	Taller de publicaciones científicas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Mecanismos moleculares en la carcinogénesis		10	7°/8°
			Sin convalidación	Carcinología marina		10	7°/8°
			Sin convalidación	Epigenómica en enfermedades y cáncer		10	7°/8°
			Sin convalidación	Microbiología aplicada		10	7°/8°
			Sin convalidación	Microbiología básica		10	7°/8°
			Sin convalidación	Microscopía electrónica en Biología		10	7°/8°

			Sin convalidación	Nutrición en Acuicultura		10	7°/8°
			Sin convalidación	Acuicultura general		10	7°/8°
			Sin convalidación	Manejo de áreas naturales protegidas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Anatomía vegetal aplicada		10	7°/8°
			Sin convalidación	Didáctica de la Biología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Edafología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Etnobotánica		10	7°/8°
			Sin convalidación	Introducción a la Etnobotánica		10	7°/8°
			Sin convalidación	Fotografía y fotomicrografía		10	7°/8°
			Sin convalidación	Herpetología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Hidrobiología (Ecología marina)		10	7°/8°
			Sin convalidación	Botánica sistemática		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología vegetal		10	7°/8°
			Sin convalidación	Bases para la producción acuícola		10	7°/8°
			Sin convalidación	Manejo integral de plagas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Mastozoología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Morfología evolutiva de los cordados.		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ornitología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología de vertebrados terrestres		10	7°/8°
			Sin convalidación	Conducta animal		10	7°/8°
			Sin convalidación	Contaminación acuática		10	7°/8°
			Sin convalidación	Dinámica de los ecosistemas dulceacuícolas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología microbiana		10	7°/8°

			Sin convalidación	Ecología de peces I		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología del suelos		10	7°/8°
			Sin convalidación	Relaciones microbianas en el suelo			7°/8°
			Sin convalidación	Ecología general II		10	7°/8°
			Sin convalidación	Genética de poblaciones		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ictiología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Impacto ambiental		10	7°/8°
			Sin convalidación	Introducción a la Oceanografía I		10	7°/8°
			Sin convalidación	Limnología I		10	7°/8°
			Sin convalidación	Limnología II		10	7°/8°
			Sin convalidación	Microbiología de la contaminación		10	7°/8°
			Sin convalidación	Percepción remota		10	7°/8°
			Sin convalidación	Resistencia a sequías en plantas		10	7°/8°
			Sin convalidación	Muestreo y análisis del agua		10	7°/8°
			Sin convalidación	Bioenergética		10	7°/8°
			Sin convalidación	Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua		10	7°/8°
			Sin convalidación	Introducción a la Fitopatología		10	7°
			Sin convalidación	Ingeniería genética		10	7°/8°
			Sin convalidación	Microbiología industrial		10	7°/8°
			Sin convalidación	Análisis clínicos I		10	7°
			Sin convalidación	Análisis clínicos II		10	8°
			Sin convalidación	Evolución a nivel molecular		10	7°/8°
			Sin convalidación	Farmacología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Inmunología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Micología aplicada		10	7°/8°
			Sin convalidación	Virología		10	8°

			Sin convalidación	Señalización molecular		10	7°/8°
			Sin convalidación	Toxicología genética		10	7°/8°
			Sin convalidación	Aplicaciones de zoología acuática		10	7°/8°
			Sin convalidación	Contracción muscular		10	7°/8°
			Sin convalidación	Ecología de zooplancton marino		10	7°/8°
			Sin convalidación	Taller de administración en Biología		10	7°/8°
			Sin convalidación	Micropaleontología I		10	7°
			Sin convalidación	Micropaleontología II		10	8°
5°-8°	10	1093	Adaptación de los mamíferos a la vida acuática	Sin convalidación			
5°-8°	10	1001	Administración de recursos naturales	Sin convalidación			
5°-8°	10	0101	Análisis socioambiental y gestión de recursos naturales	Sin convalidación			
5°-8°	10	1002	Anatomía animal	Sin convalidación			
5°-8°	10	1003	Anatomía vegetal	Sin convalidación			
5°-8°	10	0035	Aplicación del procesamiento digital de imágenes de la Biología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0182	Arboricultura urbana	Sin convalidación			
5°-8°	10	1004	Artrópodos	Sin convalidación			
5°-8°	10	0505	Astronomía general	Sin convalidación			
5°-8°	10	1005	Biodiversidad	Sin convalidación			
5°-8°	10	0187	Biofísica	Sin convalidación			

5°-8°	10	1006	Biogeografía II	Sin convalidación			
5°-8°	10	1008	Biología celular	Sin convalidación			
5°-8°	10	1009	Biología celular (núcleo celular)	Sin convalidación			
5°-8°	10	1007	Biología molecular	Sin convalidación			
5°-8°	10	0079	Biología y técnica de animales de laboratorio	Sin convalidación			
5°-8°	10	1010	Bioquímica	Sin convalidación			
5°-8°	10	1012	Biotecnología II	Sin convalidación			
5°-8°	10	1013	Briofitas y pteridofitas	Sin convalidación			
5°-8°	10	1015	Citoquímica molecular	Sin convalidación			
5°-8°	10	1016	Climatología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0065	Conducta animal	Sin convalidación			
5°-8°	10	1017	Contaminación ambiental	Sin convalidación			
5°-8°	10	0188	Cronobiología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0103	Crustáceos	Sin convalidación			
5°-8°	10	1018	Deuterostomados	Sin convalidación			
5°-8°	10	0105	Dinámica de comunidades	Sin convalidación			
5°-8°	10	1020	Ecofisiología animal	Sin convalidación			
5°-8°	10	0110	Ecología de comunidades litorales	Sin convalidación			
5°-8°	10	0115	Ecología de la conducta	Sin convalidación			
5°-8°	10	0189	Ecología de la polinización	Sin convalidación			
5°-8°	10	0128	Ecología de parásitos	Sin convalidación			
5°-8°	10	1021	Ecología de poblaciones	Sin convalidación			
5°-8°	10	1022	Ecología II	Sin convalidación			
5°-8°	10	1023	Edafología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0190	El cultivo de tejidos vegetales como herramienta biotecnológica	Sin convalidación			

5°-8°	10	1090	El zoológico como centro de conservación	Sin convalidación			
5°-8°	10	1024	Embriología animal	Sin convalidación			
5°-8°	10	1025	Embriología vegetal	Sin convalidación			
5°-8°	10	0106	Estudios citogenéticos en plantas de importancia económica y evolutiva	Sin convalidación			
5°-8°	10	0193	Etnofarmacología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0191	Etnozoología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0192	Eventos principales en la evolución de la vida fanerozoica	Sin convalidación			
5°-8°	10	0107	Evolución del desarrollo	Sin convalidación			
5°-8°	10	1027	Evolución II	Sin convalidación			
5°-8°	10	1029	Fisiología animal	Sin convalidación			
5°-8°	10	1030	Fisiología microbiana	Sin convalidación			
5°-8°	10	1031	Fisiología vegetal	Sin convalidación			
5°-8°	10	1033	Genética de poblaciones	Sin convalidación			
5°-8°	10	1034	Genética II	Sin convalidación			
5°-8°	10	1035	Geología	Sin convalidación			
5°-8°	10	1036	Geomorfología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0194	Hidroacústica aplicada al estudio del ecosistema pelágico	Sin convalidación			
5°-8°	10	0129	Ingeniería de tejidos	Sin convalidación			
5°-8°	10	1037	Inmunología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0135	Inmunoparasitología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0136	Introducción a la Acarología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0234	Introducción a la Citogenética humana	Sin convalidación			
5°-8°	10	0197	Introducción a la Ecología marina	Sin convalidación			

5°-8°	10	0137	Introducción a la Etnomicología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0138	Introducción a la investigación educativa	Sin convalidación			
5°-8°	10	0109	Introducción a la Parasitología molecular	Sin convalidación			
5°-8°	10	0199	Introducción al estudio de los recursos pesqueros del Pacífico mexicano	Sin convalidación			
5°-8°	10	0138	La biología del desarrollo en la era genómica	Sin convalidación			
5°-8°	10	0068	Malacología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0401	Manejo de anfibios y reptiles en cautiverio	Sin convalidación			
5°-8°				Sin convalidación			
5°-8°	10	0236	Mastozoología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0139	Mecanismos bioquímicos y moleculares del daño celular	Sin convalidación			
5°-8°	10	1039	Metazoarios	Sin convalidación			
5°-8°	10	1040	Métodos de enseñanza	Sin convalidación			
5°-8°	10	0291	México: nación multicultural	Sin convalidación			
5°-8°	10	1041	Microbiología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0070	Microscopía electrónica	Sin convalidación			
5°-8°	10	0132	Modelación matemática en recursos naturales	Sin convalidación			
5°-8°	10	1042	Naturaleza y sociedad	Sin convalidación			
5°-8°	10	1043	Neurobiología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0069	Origen de la vida	Sin convalidación			
5°-8°	10	1092	Ornitología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0225	Paleobiología de dinosaurios	Sin convalidación			
5°-8°	10	0226	Parasitología general	Sin convalidación			

5°-8°	10	1091	Polémicas contemporáneas de la evolución	Sin convalidación			
5°-8°	10	0229	Protozoología	Sin convalidación			
5°-8°	10	0140	Recursos forestales de México y su manejo sustentable	Sin convalidación			
5°-8°	10	0133	Recursos pesqueros litorales de México	Sin convalidación			
5°-8°	10	0134	Reproducción de peces y crustáceos marinos	Sin convalidación			
5°-8°	10	0257	Reproducción sexual y asexual de plantas	Sin convalidación			
5°-8°	10	0230	Restauración ecológica	Sin convalidación			
5°-8°	10	1044	Sistemática II	Sin convalidación			
5°-8°	10	0231	Técnicas de radioisótopos	Sin convalidación			
5°-8°	10	1011	Temas selectos de Bioquímica	Sin convalidación			
5°-8°	10	0322	Temas selectos del núcleo celular I	Sin convalidación			
5°-8°	10	0335	Temas selectos del núcleo celular II	Sin convalidación			
5°-8°	10	0141	Temas selectos del núcleo celular III	Sin convalidación			
5°-8°	10	0141	Toxicología molecular	Sin convalidación			
5°-8°	10	1045	Virología	Sin convalidación			

5. Plan de evaluación y actualización del plan de estudios propuesto

Nuestro objetivo es contar con un proceso planeado, integral, sistemático, acumulativo y permanente, que valore los cambios producidos en el educando como resultado de un plan de los programas de estudio y de los métodos, medios, recursos (humanos, materiales y económicos) y otros elementos que convergen en este proceso. Con base en esto, pueden proponerse alternativas para reforzar y aprovechar los aciertos que incidan en la toma de decisiones para garantizar la calidad académica.

La evaluación, en su carácter integral, permitirá fundamentar y apoyar la toma de decisiones, para reorientar los sectores problemáticos, consolidar los que alcancen un nivel óptimo de desarrollo e impulsar sectores emergentes de innovación académica, que pueden ser aspectos técnicos, científicos o humanísticos.

El proceso de evaluación curricular, en su carácter sistemático y permanente, permitirá el análisis de la eficiencia e impacto social de la acción curricular, con el fin de proponer a las instancias académico-administrativas de la Institución las iniciativas que conlleven al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para este proceso de evaluación es necesario disponer de la base de datos de los alumnos, estudios de funcionalidad de la estructura organizativa, reportes de investigación sobre el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, estudios de coherencia interna y externa del plan de estudios, y así tener objetividad en las propuestas que se realicen para las modificaciones o actualizaciones del plan y programas de estudio.

Teniendo como antecedentes la evaluación de los planes vigentes y para contrastar con el propuesto, se deben valorar los procesos que se efectúen al aplicar el nuevo plan. Quienes den la información necesaria serán todas las personas involucradas en el sistema de educación, es decir, las autoridades, tanto académicas como administrativas; los profesores y alumnos.

5.1 Examen diagnóstico al ingreso

De acuerdo con la normatividad de la UNAM, los exámenes para el diagnóstico de conocimientos de los alumnos que ingresan al nivel licenciatura constituyen una estrategia de las líneas rectoras establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2011-2015 para

el mejoramiento de la carrera. Sus objetivos son conocer el grado de preparación de los alumnos cuando inician sus estudios, para fundamentar acciones de nivelación, identificar los conocimientos y las habilidades que tienen mayor influencia en su desempeño escolar en los próximos semestres, derivar acciones de apoyo para mejorar la preparación de los estudiantes y aportar información al bachillerato y a las licenciaturas para la revisión de sus planes y programas de estudio (Valle et al., 2013).

La Propuesta de Modificación del plan de estudios incorporará los resultados del examen, publicados a través de la Coordinación de la Dirección General de Evaluación Educativa en el documento: “Diagnóstico de conocimientos al ingreso a nivel licenciatura”, de la generación correspondiente, con el fin de conocer el nivel de conocimiento de los alumnos y hacer ajustes en los programas.

5.2 Examen diagnóstico de logro de perfiles intermedios

El examen diagnóstico de logro de perfiles intermedios, por su propia naturaleza, debe considerarse como un mecanismo para la mejora se relaciona con el proceso formativo de los alumnos por asignatura. Cada programa contendrá los criterios que permitan la valoración de los avances para la toma de decisiones sobre contenidos, materiales, bibliografía y las estrategias didácticas de los docentes, de tal manera que los resultados obtenidos permitan identificar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los alumnos adquieren en los ciclos intermedios de su formación.

Para estos momentos, se requiere considerar los objetivos y contenidos que corresponden a los diferentes semestres intermedios, por lo que estos exámenes podrán aplicarse al finalizar el cuarto semestre de la licenciatura. En este caso, deberán considerarse las habilidades, destrezas, conocimientos y aptitudes transversales que permitan actualizar y mejorar el plan de estudios.

5.3 Seguimiento de la trayectoria escolar

El seguimiento de la trayectoria escolar no se podría llevar a cabo de no contar con bases de datos que proporcionen información específica y universal, que permitan comparaciones con otras facultades y que muestren el nivel de competencia que alcanzan nuestros estudiantes.

La FES Iztacala cuenta con el Sistema Integral de Administración Escolar (SIAE), con el apoyo de la Unidad de Administración Escolar. El SIAE ha sido diseñado para sistematizar y actualizar la información de la estructura y seriación de las asignaturas de los planes de estudio que se imparten en la Universidad (en apego al Reglamento General de Inscripciones y de Exámenes que establece la Legislación Universitaria), por lo que permite conocer información de índole académica, con lo cual se podrá detectar problemas como índice de reprobación, reprobación por módulo, por asignatura, en exámenes extraordinarios, rezago escolar, entre otros, para diseñar e implementar las acciones pertinentes. Por otro lado, se cuenta con el Sistema Integral de Control Escolar (SICE), el cual está diseñado para automatizar los trámites escolares y disponer de bases de datos que permitan elaborar diferentes tipos de reportes. Este sistema permite a la Administración Escolar versatilidad y eficiencia, tanto en el desempeño de funciones como en la obtención de información, ambas son necesidades primordiales en esta área, que presta servicio a gran número de alumnos y autoridades de la Facultad.

El SICE se alimenta de manera directa con la información electrónica que se recibe de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) y de las Jefaturas de Carrera y de los alumnos. El sistema contempla un área de reportes capaz de generar diversas estadísticas e informes de forma inmediata. Algunas estadísticas son las siguientes:

- Índices de aprobación y reprobación, en los que se puede consultar las asignaturas que se impartieron en determinado(s) semestre(s) o año(s), el número de grupos para esas asignaturas, el total de aprobados y reprobados, así como las calificaciones obtenidas.
- Egresados por generación, género y período.
- Promedios de calificaciones.
- Listas de asistencia.
- Reporte con el listado de alumnos y su grado de avance por generación y por licenciatura, que permite reconocer el grado de rezago en cada estudiante y la deserción.
- Inscritos en actas de ordinario o extraordinario.
- Estudiantes que solicitan más de dos extraordinarios.

El sistema permite organizar los datos por generación y semestre, de tal manera que es posible elaborar históricos de datos que ayudan a establecer perfiles de los egresados (Plan de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar de los Alumnos, PAIDEA, 2013). Adicionalmente el SICE contará con un sistema de titulación y de seguimiento de egresados.

5.4 Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación

Entre las acciones que se pretenden realizar para atender las asignaturas con mayor índice de reprobación se encuentran la elaboración de materiales que favorezcan el autoaprendizaje, la Impartición de cursos intensivos, cursos que comprendan actividades presenciales y en línea, tutorías para atender el rezago, libros de texto, guías de estudio, análisis colegiado de los académicos involucrados como docentes en ellas, con la asistencia de expertos en educación y en evaluación.

5.5 Seguimiento del abandono escolar

Es importante localizar a los alumnos que se encuentren en situación de rezago para entrevistarlos y determinar las causas de su situación, de tal manera que sea posible ponderar si éstas son imputables al currículo, o bien, se relacionan con aspectos de índole económica, familiar o de otro tipo.

Determinar los factores que provocan el rezago y su importancia relativa sirve como base para diseñar estrategias que mejoren el avance regular. Entre las estrategias que Iztacala ha trabajado para atender el rezago se encuentran:

- Programas institucionales de tutorías.
- Programas de becas.
- Proyecto de profesionalización de la docencia que incorporen los aspectos pedagógicos y las actividades que mantengan al docente actualizado en la disciplina y en la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
- Ayuda psicológica para promover la salud mental entre los estudiantes y para elaborar iniciativas que se ponen a su disposición para mejorar sus hábitos alimentarios, de estudio y sus estrategias de aprendizaje, sus habilidades para el manejo de conflictos.

La Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular (CODEC) trabaja en la renovación y perfeccionamiento de reactivos que podrán apoyar el proceso de autoevaluación; asimismo, la Coordinación afina un instrumento que permitirá conocer la opinión de los estudiantes hacia el trabajo docente (Cuestionario de opinión sobre el desempeño docente).

La Secretaría de Desarrollo y Relaciones Institucionales trabaja generando condiciones que favorezcan la realización de actividades complementarias que desarrollen en el alumno actitudes fundamentales para el desarrollo personal, el espíritu de servicio a la sociedad y el respeto por el medio ambiente; entre ellas, acciones de reforestación, brigadas de atención a la salud oral, visual, sexual, alimentaria, campañas de vacunación y reciclaje, de actividades culturales y deportivas, de atención psicológica, educación especial, de trabajo comunitario con enfoque multidisciplinario, entre otras (PAIDEA, 2013).

5.6 Análisis del estado actual y tendencias de las disciplinas que aborda el plan de estudios

Para conocer el estado actual y las tendencias de la Biología, se deberán realizar periódicamente los siguientes estudios:

- Demandas del mercado de trabajo.
- Tendencias de la enseñanza de la Biología en diversas universidades.
- Políticas y programas prioritarios regionales y sectoriales.
- Impacto de la práctica profesional de la licenciatura.
- Líneas de investigación en la FES Iztacala.
- Líneas de investigación nacionales e internacionales.

Esto se logrará realizando entrevistas a las autoridades de la Licenciatura y de manera precisa a los profesores, alumnos y egresados de la licenciatura.

5.7 Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales

La propuesta de modificación curricular de la Licenciatura en Biología se ha construido considerando que los biólogos se desenvuelven en diversas actividades como, por ejemplo,

el uso de la Taxonomía y la Sistemática para las identificaciones de organismos, que se considera profesionalmente como una necesidad por la participación de biólogos taxónomos para satisfacer el conocimiento de la biodiversidad de nuestro país. La genética relacionada a la evolución y a las ciencias biomédicas. Especialistas para la gestión, el manejo y conservación de los recursos naturales, entre otros. Estas actividades profesionales se ubican como dominantes en el contexto de la investigación científica en relación con la vida y sus diferentes connotaciones, además la inserción de altos porcentajes de biólogos en actividades docentes permiten identificar a la investigación y a la docencia como los dos campos dominantes principales de la labor profesional del biólogo.

5.8 Evaluación de la docencia, investigación y vinculación

Para evaluar la docencia, la investigación y la vinculación se considerarán como base la normatividad general de la UNAM y de la FES Iztacala en particular, así como de las responsabilidades docentes de acuerdo al tipo de nombramiento. Se retomarán los rubros que el H. Consejo Técnico considera para la evaluación de los informes anuales de los Profesores de Asignatura y de los Profesores de Carrera. Adicionalmente, se considerarán otros aspectos como son las obligaciones establecidas para los docentes por el Estatuto del Personal Académico (EPA) y el Contrato Colectivo de Trabajo, el marco que regula la docencia en la UNAM, publicado en 1988, y los estipulados en otros documentos desarrollados por otras instituciones como:

- CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior).
- ANUIES, para desarrollar procesos de evaluación.
- COPAES (Consejo Para la Acreditación de la Educación Superior).

Se planea que este proceso, al interior de la licenciatura, se realice como un proyecto permanente a través del análisis documental, entrevistas y aplicación de otros instrumentos de evaluación que se desarrollen. Para garantizar su factibilidad, el responsable directo será la jefatura de la licenciatura y las comisiones de académicos, colegios de profesores, dependencias de la administración central, entre otros. Esta información será empleada para retroalimentar el proceso de desarrollo curricular.

Para la docencia e investigación se sugiere que se incluya mínimamente lo siguiente:

- a) Para Profesores de Asignatura: formación y superación académica, y formación de recursos humanos.
- b) Para Profesores de Carrera: formación y superación académica, formación de recursos humanos, productividad académica, divulgación, colaboración en programas institucionales, participación en proyecto(s) de investigación.

(Lineamientos del H. Consejo Técnico (HCT) para la evaluación del informe de actividades, aprobado el de 29 de noviembre de 2012 en la sesión ordinaria 551).

En el rubro de la investigación, se propone considerar los siguientes aspectos:

- Relevancia temática.
- Vinculación con la docencia.
- Congruencia metodológica.
- Difusión.
- Formación de estudiantes.
- Fortalecimiento de grupos de investigación.
- Cumplimiento de metas y objetivos.

Todo avalado por el H. Consejo Técnico (HCT).

La División de Investigación y Posgrado (DIP) cuenta con una base de datos confiable de las investigaciones que se generan dentro de la FES Iztacala en donde se incluyen datos como datos generales de los investigadores, nombre de la investigación, características, apoyos económicos, entre otros, tanto para retroalimentar la propia investigación generada como para valorar sus vínculos con la docencia.

De igual manera, resulta importante para la Universidad no descuidar la vinculación al interior y al exterior de la misma, pues la retroalimentaría sustancialmente y al plan de estudios propuesto, en relación con la formación académica. Por ello, se propone evaluar los siguientes aspectos: vinculación al exterior de la institución, apoyos y características de la vinculación y difusión, evaluación de la vinculación y difusión.

5.9 Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico

Se propone establecer al inicio de la implementación curricular que la planta académica en su totalidad y el personal que ingrese en el futuro a la docencia, independientemente de su formación y grado académico, participe tanto en cursos de inducción a la docencia como en cursos de actualización y formación docente. En la FES Iztacala se cuenta con el Departamento de Profesionalización de la Docencia, que es el encargado de promover acciones para contribuir al mejoramiento curricular, mejoramiento de la calidad de los egresados y a la profesionalización de la docencia (PDAI, 2012-2016)

5.10 Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura

Para la evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura que se requieran, se recabará información que requerirá la participación de académicos y estudiantes, considerando los siguientes aspectos:

- Estructura física (aulas, laboratorios, bibliotecas y espacios de trabajo académico).
- Disponibilidad de recursos materiales (aparatos, materiales de laboratorio, equipo, fotocopias, acervo bibliográfico y audiovisual).
- Disponibilidad de recursos financieros.

El responsable directo de la evaluación será la jefatura de la licenciatura, comisiones de estudiantes (representantes de grupo) y docentes, administración central, instancias escolares y administrativas.

5.11 Seguimiento de egresados

Con la finalidad de retroalimentar los planes y programas propuestos, se diseñó un instrumento específico para valorar el impacto de la formación recibida en el desempeño profesional de los egresados el cual estará integrado al SICE.

5.12 Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía

La revisión y actualización se realizará con apego a los criterios del Marco Institucional de la Docencia.

Para valorar la pertinencia de los contenidos y bibliografía del plan de estudios, se propone anualmente revisar su pertinencia. El plan de estudios, en su totalidad, se propone evaluarlo cada cuatro años.

Este proceso será realizado por los académicos a través de la organización particular que se establezca al interior de las áreas y con el apoyo de la Coordinación de Diseño y Evaluación Curricular, considerando los siguientes aspectos:

- a) Aspectos del contenido y el proceso de enseñanza-aprendizaje
 - Relación teoría-práctica.
 - Relación maestro-alumno.
 - Rendimiento escolar: procedimientos de evaluación.
 - Métodos de enseñanza.
 - Congruencia de cada asignatura con los objetivos generales del plan de estudios.
 - La vigencia del contenido deberá realizarse con la confrontación de los objetivos generales con los fundamentos que los sustentan, con el fin de que una reforma, un avance o un cambio de éstos se reflejen en los demás niveles.
 - La viabilidad del contenido, para ello se requiere de un análisis de los recursos humanos, materiales y económicos que están disponibles para cubrir los diferentes módulos.
 - La pertinencia del contenido.
 - Análisis de los contenidos antecedentes y consecuentes de cada asignatura.
 - Análisis de los exámenes parciales y finales que emplean los diferentes profesores.
 - Congruencia de los criterios de acreditación con los objetivos de cada asignatura.
 - Relación horizontal de las diferentes asignaturas.

- b) Respecto de la bibliografía consultada, se propone valorar: actualidad, pertinencia, congruencia y relevancia, entre otros aspectos.

Los instrumentos que se tienen son el análisis documental, entrevistas, resultados de evaluaciones de la docencia, mecanismos empleados en los procesos de actualización del plan y programas de estudio, así como de la bibliografía, entre otros.

Para realizar esta evaluación, los responsables serán el jefe de la licenciatura, comisiones de trabajo, claustros o colegios de profesores, dependencias de la administración central, el Comité de Carrera y el Consejo Académico Auxiliar de la Licenciatura en Biología.

Anexos

Anexo 1. Aprobación del Consejo Técnico de la adecuación de los planes de estudio



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

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

Los Reyes Iztacala, 12 de octubre de 2021.

FESI/SCT/1283/21

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 717** de fecha 30 de septiembre de 2021; **acordó aprobar** las “*Adecuaciones al Tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología 2015*”.

Muy atentamente.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Dr. Raymundo Montoya Ayala
Secretario

c.c.p. Dr. Ignacio Peñalosa Castro – Secretario General Académico
Dr. Hugo Virgilio Perales Vela – Jefe de la Carrera de Biología
Expediente sesión ordinaria núm. 717
Minutario

UnAm
La Universidad
de la Nación

RMA/odsv*/251



Anexo 2. Oficio de aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas Químicas y de la Salud



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

OFICIO C.JB S/CPPP/066/21

Dra. María del Coro Arizmendi Arriaga
Presidenta del Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala
UNAM
Presente

Estimada Dra. Arizmendi:

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 14 de diciembre de 2021, se aprobó la Modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de titulación mediante estudios en posgrado

Acuerdo núm. 3/VIII/21

Con fundamento en el artículo 104, fracción XI del Título Octavo del Estatuto General, en el artículo 17 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio, en el artículo 19 y 20, apartado "A", capítulo IV del Reglamento General de Exámenes y con la opinión favorable del Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala:

Se aprobó por mayoría la Modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de titulación mediante estudios en posgrado que presentó el Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

EDIFICIO DE LOS CONSEJOS ACADÉMICOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 04500
TELS: 5622-1536 5622-1571 FAX 5622-1503 ceajqys@unam.mx <http://www.ceajqys.unam.mx>





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, a 14 de diciembre de 2021

Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Coordinador

JNG*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 3. Proyecto de adecuación del Plan de estudios



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

Proyecto de Adecuación del Plan de Estudios de la Licenciatura de Biología de la FES Iztacala, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de titulación mediante estudios en posgrado.

Fecha de aprobación del H. Consejo Técnico de la FES Iztacala:
30 de septiembre de 2021

Fecha de aprobación del Consejo Académico del Área de las
Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud:
14 de diciembre de 2021

ÍNDICE

1. Justificación	3
2. Apartados donde se realizarán las adecuaciones	5
2.1 Sobre la incorporación del requisito de permanencia	5
2.2 Sobre la incorporación de una nueva opción de titulación	9
Anexo 1 Oficio de aprobación por parte del HCT de la FES Iztacala	20
Anexo 2 Oficio de la UCA	21
Anexo 3 Oficio opinión favorable de la DGAE	22
Anexo 4 Acta de aprobación del CAABQYS	23

1. Justificación

En apego a los proyectos institucionales expresados en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 de nuestra Facultad y como parte del fortalecimiento a los planes y programas de estudio de la Licenciatura en Biología, se contempla la necesidad de **incorporar un requisito de permanencia** y la opción de **Titulación mediante estudios en posgrado** a las ya aprobadas. La finalidad es proporcionar al alumnado acciones que contribuyan en su desempeño escolar y en la eficiencia terminal para el ejercicio profesional.

Así, en el análisis que realizaron los integrantes del Comité de Actualización Curricular de la Carrera de Biología (CACCB), se resolvieron las siguientes acciones como parte del proceso de adecuación curricular:

La necesidad del **requisito de permanencia** se fundamenta en:

A). El plan de estudios, en su estructura curricular, tiene seriación indicativa. Estructura que le permite al alumnado inscribirse en materias que no les corresponden dado el semestre que deberían cursar, situación que influye en el proceso de aprendizaje en el que se encuentran. Se pensó, en el diseño inicial del mapa curricular, que las alumnas y los alumnos seguirían un proceso natural, gradual y consciente en su trayectoria escolar, situación que no se realiza en todo el alumnado.

B). La posibilidad que tienen las alumnas y los alumnos de los primeros cuatro semestres con la seriación indicativa, hace que se inscriban a asignaturas del tercer y cuarto año y, por el nivel de profundización de contenidos que tienen éstas, deserten de las mismas. Dicha condición afecta al alumnado que está en tiempo curricular al no encontrar lugar en las asignaturas que les corresponden.

C). Esta situación que se presenta en algunas de las trayectorias escolares de los y las aprendices, dada por la seriación indicativa, genera también una problemática en la planeación y organización de los horarios semestrales. Todo ello repercute en el banco de horas, en la designación de aulas para los grupos y en las necesidades del propio proceso de enseñanza-aprendizaje con respeto al tipo de asignaturas que se imparten en el tercer y cuarto año de la carrera.

Por lo anterior, se propone que el requisito de permanencia se aplique a partir de la generación 2023 que ingresará en agosto del 2022 y, además, se incorpore de manera gráfica la siguiente nota en el apartado 3.4.5 *Mapa curricular del plan de estudios* y 3.5.3 *Requisitos de permanencia* del Tomo I del plan de estudios de la Licenciatura en Biología 2015:

Para que las alumnas y los alumnos puedan cursar las asignaturas de 5° semestre, correspondientes al *Bloque de Conocimientos Esenciales*, deberán tener como *requisito* acreditadas todas las asignaturas correspondientes a los semestres del 1° al 4°. Las alumnas y los alumnos sólo al aprobar los semestres del 1° al 4°, podrán continuar su proceso de inscripción al semestre inmediato.

En cuanto a la opción de **Titulación mediante estudios en posgrado**, el CACCB también resolvió la necesidad de incorporar esta opción de titulación fundamentada en las alumnas y los alumnos que proyecten la continuación de sus estudios mediante el sistema de estudios de posgrado. Situación que coadyuvará en la eficiencia terminal de la licenciatura y, a su vez, en la prospectiva de la realización y el fortalecimiento de la formación de éstos en investigación a través de los programas de posgrado que ofrece el área de las ciencias biológicas. Dicha opción de titulación estará circunscrita a los lineamientos del Reglamento General de Exámenes (RGE), a los requisitos de de aprobación y expresada en el apartado *3.5.5 Requisitos de Titulación* del citado Tomo I.

Con base en esta argumentación el H. Consejo Técnico de la FES Iztacala, aprobó las adecuaciones al Tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura de Biología 2015, en su sesión ordinaria No. 717, celebrada el 30 de septiembre de 2021. En virtud de lo anterior, **se solicita la revisión y, en su caso, aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para incorporar un requisito de permanencia e incorporar una nueva opción de titulación.**

2. Apartados donde se realizarán las adecuaciones

2.1 Sobre la incorporación del requisito de permanencia

La incorporación del requisito de permanencia se circunscribe a los apartados **3.4.5 Mapa curricular del plan de estudios propuesto** y **3.5.3 Requisitos de permanencia**, del Tomo I del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala, que a la letra dicen:

3.4.5 Mapa curricular del plan de estudios propuesto



Figura 5. Mapa curricular del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala

Se añadió al mapa curricular el requisito de permanencia:

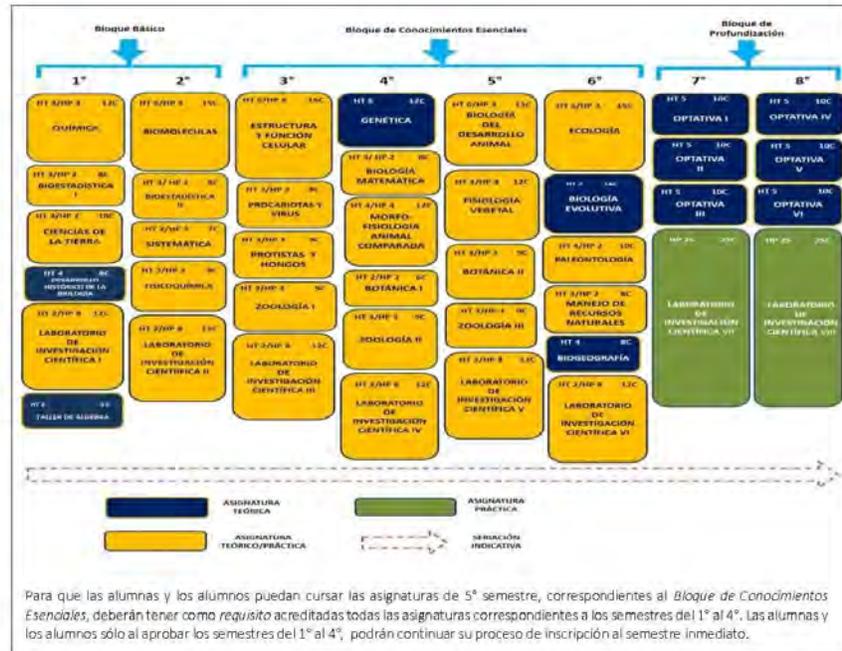


Figura 5. Mapa curricular del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Biología de la FES Iztaacala

El requisito de permanencia tendrá vigencia, en caso de ser aprobado, a partir de la generación 2023 que ingresará en agosto del 2022 a la licenciatura.

Dice:

3.5.3 Requisitos de permanencia

Reglamento General de Inscripciones (UNAM, 2012d)

VI. Límites de tiempo para cursar estudios

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 respecto 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 asignaturas faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

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

Artículo 23. En cada ciclo de estudios, a petición expresa del alumno, el consejo técnico podrá autorizar la suspensión de sus estudios hasta por un año lectivo, sin que se afecten los plazos previstos en este reglamento. En casos excepcionales y plenamente justificados, el consejo técnico podrá ampliar dicha suspensión; en caso de una interrupción mayor de tres años, a su regreso el alumno deberá aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Artículo 25. Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados en el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Los alumnos, al concluir el 50% adicional que les otorga el artículo 22 del Reglamento General de Inscripciones, podrán terminar sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

Deberá decir:

3.5.3 Requisitos de permanencia

Los tiempos de permanencia del alumnado se registrarán 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.

Los alumnos al concluir su 50% adicional que les otorga el artículo 22 de este reglamento podrán concluir sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

El Plan de estudios de la Licenciatura en Biología, 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 estudios 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 límite que respetar la seriación de asignaturas, señaladas en el plan de estudios, la capacidad de cada grupo y el número mínimo o máximo de créditos autorizados para cada semestre.

Además de lo anterior, en este plan de estudios, para que el alumnado pueda cursar las asignaturas de 5° semestre, correspondientes al Bloque de Conocimientos Esenciales, deberá tener como requisito acreditadas todas las asignaturas correspondientes a los semestres del 1° al 4°. Las alumnas y los alumnos sólo al aprobar los semestres del 1° al 4°, podrán continuar su proceso de inscripción al semestre inmediato. La vigencia del requisito de permanencia se aplicará a partir de la generación 2023 y no habrá retroactividad de esta a otras generaciones.

2.2 Sobre la incorporación de una nueva opción de titulación

La incorporación de la opción de titulación mediante estudios en posgrado se circunscribe a los apartados **3.5.5 Requisitos de titulación (unam, 2012c)**, y **Tabla 12. Características generales del plan de estudio vigente y del plan de estudios propuesto**, del Tomo I del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala, que a la letra **dicen**:

3.5.5 Requisitos de titulación (UNAM, 2012c)

Para poder concluir cualquier proceso de titulación, los alumnos(as) tienen que cubrir los siguientes requisitos:

- a) Haber registrado alguna de las opciones de titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico y obtener los formatos correspondientes, en la Sección de Servicio Social y Titulación de la Carrera de Biología.
- b) Reunir los requerimientos para la opción elegida.
- c) Tener aprobado el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudios y cubierto el 100% de créditos.
- d) Tramitar la liberación de la "Carta de Servicio Social". Realizar los trámites requeridos para la obtención del título en la Dirección de Administración Escolar de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI).
- e) Tener acreditados los cursos de comprensión del idioma inglés, curso de bioinformática y el curso de computación.
- f) Para las opciones que lo requieran, realizar una réplica oral del trabajo escrito en su examen profesional.

Las opciones de titulación para la Licenciatura en Biología son:

1. Titulación mediante Tesis de Investigación

Esta modalidad implica la elaboración de un informe detallado de un trabajo de investigación de laboratorio, de campo o de ambos. Este informe debe cumplir con los requisitos de un escrito científico formal, que será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

2. Titulación mediante Tesina

La tesina implica un trabajo escrito, menos exhaustivo que la tesis, sobre algún tópico específico de la Biología y con base en información bibliográfica y hemerográfica de los

últimos 10 años. Se podrán utilizar algunas fuentes fuera de ese periodo cuando resulte necesario de acuerdo con la naturaleza de la temática elegida. El trabajo deberá tener una extensión mínima de 30 cuartillas y un mínimo de 30 referencias bibliográficas o hemerográficas. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

3. Titulación por Artículo Científico Publicado

En esta modalidad, el alumno deberá adscribirse a un proyecto de investigación formalmente avalado por el H. Consejo Técnico o la División de Investigación y Posgrado, o por la Jefatura de la Carrera de Biología, debiendo tener como mínimo seis meses de colaboración en el proyecto. El alumno que elabore de manera individual o colectiva, como primer autor o coautor, un artículo de investigación que haya sido publicado en una revista con arbitraje y reconocida dentro del padrón del CONACYT o indexada internacionalmente podrá obtener el título profesional mediante la publicación del artículo científico. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

4. Seminario de Titulación

Es la elaboración de un trabajo escrito afín a los contenidos de los programas del plan de estudios de la Licenciatura en Biología y que se realizará en un seminario que el alumno podrá llevar al finalizar los créditos de licenciatura y que tendrá una duración de 240 horas. El alumno deberá presentar un informe, exposición y réplica oral de éste ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera. (El profesor que imparta el seminario podrá fungir como director de titulación).

5. Titulación mediante Examen General de Conocimientos

Esta opción consiste en un examen global de los contenidos de las asignaturas que conforman el plan de estudios vigente y actualizado de la licenciatura. Los reactivos están elaborados con base en los objetivos específicos de aprendizaje, puntualizados en los programas de los módulos o asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala. El examen se realiza en una sola sesión. Se publicará periódicamente una convocatoria a fin de informar el día, fecha, hora, así como los requisitos previos que será necesario cubrir para ser inscrito.

6. Titulación por Promedio (alto nivel académico)

Opción de titulación dirigida para aquellos alumnos que, al finalizar el 100% de sus créditos del plan de estudios de la Licenciatura en Biología, obtuvieron un promedio mínimo de 9.5 y se mantuvieron durante todo su proceso como alumno regular, es decir, sin haber reprobado una sola materia durante el mismo, por lo que tendrán derecho a obtener su título profesional mediante la presentación del informe de investigación que desarrolló en séptimo y octavo semestres de la licenciatura, en el módulo de Investigación Científica VII y VIII (LIC VII y LIC VIII, respectivamente). El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

7. Titulación por Actividad Profesional

La titulación por informe de actividad profesional consiste en la elaboración de un informe técnico escrito relacionado con las actividades realizadas durante el ejercicio profesional. Podrá ser seleccionada como opción de titulación solamente cuando el estudiante egresado de la licenciatura demuestre (presentando la constancia correspondiente) haber sido contratado para trabajar un mínimo de tres años en una o más áreas de competencia biológica, contados a partir de la obtención del 100% de los créditos de la licenciatura. En el caso de que la actividad profesional haya sido realizada en diferentes aspectos o diferentes empresas, deberá demostrarse (con las constancias correspondientes) lo realizado en cada una de ellas, mientras se encuentren en el período de tres años que se establece como requisito. La elaboración de la tesis de actividad profesional deberá ser conducida por un profesor que actuará como el director de esta. El tema de la tesis de actividad profesional será definido por el candidato y su director de tesis y autorizado por la Jefatura de Carrera. El trabajo será presentado en réplica oral ante un jurado designado por la Jefatura de la Carrera de Biología.

8. Titulación por Servicio Social

El informe de Servicio Social constituye un mecanismo mediante el cual es posible apoyar la titulación de los estudiantes y egresados de la licenciatura, ya que es un periodo en el que el alumno aplica sus conocimientos en la solución de problemas comunitarios concretos. Se podrá acceder a la opción de Titulación por Servicio Social siempre y cuando se hayan acreditado el 100% de las asignaturas del plan de estudios y se haya presentado un informe satisfactorio sobre el servicio social, así como una réplica oral del trabajo frente a un jurado designado por la Jefatura de la Carrera.

9. Titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos

Esta modalidad consta de dos vertientes:

- a) Cursar y aprobar un número de asignaturas que amparen al menos 50 créditos, y
- b) Aprobar un diplomado relacionado con la Biología e impartido por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas.

Asignaturas cursadas en Facultades de la UNAM

Haber concluido los créditos de la licenciatura con un promedio de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura (cursos monográficos) u otra afín impartida por la UNAM, equivalente cuando menos al 10% de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarios a su formación. El conjunto de asignaturas que se escojan deberá centrarse en algún tema específico, a manera de especialización, y abarcar aspectos teóricos, metodológicos y prácticos.

El número de las asignaturas adicionales puede variar siendo el criterio el número de créditos acumulados que deberán sumar 50 (cinco cursos optativos).

Los planes de estudio y las asignaturas para considerar son elegidos por el alumno, previa consulta y aprobación con el jefe de Servicio Social y Titulación.

Diplomados

El alumno tomará y aprobará un diplomado de educación continua relacionado con la Biología, impartido por la UNAM y que tenga una duración mínima de 240 horas. Los diplomados deberán cursarse dentro de las instancias de la UNAM y deberán centrarse en algún tema específico a manera de especialización, abarcando aspectos teóricos, metodológicos o prácticos. El número mínimo de horas invertidas en la formación académica debe sumar 240.

10. Titulación por Actividad de Apoyo a la Docencia

La titulación por esta opción consistirá en la elaboración de material didáctico con tecnología de punta sobre alguna unidad de una asignatura curricular del plan de estudios. El alumno deberá presentar un documento que acredite su labor en este campo, el cual deberá ser avalado por el maestro con el que colaboró y contar con el visto bueno de la Sección de Servicio Social y Titulación.

La defensa oral del trabajo académico se realizará de manera individual ante el Jurado de Examen Profesional y ante un grupo de alumnos invitados que estén preferentemente trabajando o estén interesados en titularse por esta misma opción.

Se deberá añadir:

11. Titulación mediante estudios en posgrado

En apego al Reglamento General de Exámenes (UNAM, 2012c), el alumno que elija esta opción de titulación deberá:

I. Ingresar a una especialidad maestría o doctorado impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes.

II. Acreditar las asignaturas o actividades académicas del plan de estudios de 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.

Dice:

Reglamento General de Exámenes (UNAM, 2012c)

Capítulo IV

Opciones de Titulación y Exámenes de Grado

(Sólo se incluyen las opciones aplicables a la carrera de Biología, aprobadas por el H. Consejo Técnico).

Artículo 18. Los objetivos de las distintas opciones de titulación son: valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera; que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posea criterio profesional.

Artículo 19. En el nivel de licenciatura, el título se expedirá, a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo, realizado el servicio social y cumplido con alguna de las opciones de titulación propuestas en el artículo 20 de este reglamento.

Artículo 20. Las opciones de titulación que podrán ser adoptadas son las siguientes:

Apartado "A"

- a) Titulación mediante Tesis o Tesina y Examen Profesional. Comprenderá una tesis individual o grupal o una tesina individual, y su réplica oral, que deberá evaluarse de manera individual. La evaluación se realizará conforme a los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento.
- 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 fines en su entidad académica. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en una tesis, una tesina o un artículo académico aceptado para su publicación en una revista arbitrada de acuerdo con las características que el Consejo Técnico o Comité Académico correspondiente haya determinado. En el caso de la tesis o de la tesina, la réplica oral se realizará conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 de este reglamento. En el caso del artículo académico la evaluación se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.
- c) Titulación 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 aplicarse 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.
- d) Titulación por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico. Podrán elegir esta opción los alumnos que cumplan los siguientes requisitos:

- I. Haber obtenido el promedio mínimo de calificaciones determinado por el consejo técnico o comité académico que corresponda, el cual no será menor de 9.5.
 - II. Haber cubierto la totalidad de los créditos de su plan de estudios en el periodo previsto en el mismo.
 - III. No haber obtenido calificación reprobatoria en alguna asignatura o módulo.
- e) Titulación por Actividad de Apoyo a la Docencia. Consistirá en la elaboración de material didáctico o crítica escrita al programa de alguna asignatura o actividad académica del plan de estudios de la licenciatura o bachillerato, o de éste en su totalidad. El comité designado, de conformidad con el artículo 23 de este reglamento, deberá evaluar el conocimiento, su capacidad para aplicarlos y su criterio profesional.
- f) 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. El consejo técnico o comité académico determinará la forma específica de evaluación de esta opción.
- g) Titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos. En esta opción, el alumno deberá haber concluido la totalidad de los créditos de su licenciatura y cada consejo técnico o comité académico determinará las características académicas que deberán cubrirse para estar en posibilidad de elegir una de las siguientes alternativas:
- I. Haber concluido los créditos de la licenciatura con un promedio mínimo de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida por la UNAM, equivalente a cuando menos el 10% de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0: Dichas

asignaturas se consideran como un semestre adicional, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarias a su formación.

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

h) Titulación por Servicio Social. Los consejos técnicos y comités académicos, según corresponda, determinarán los casos en los que el servicio social pueda considerarse una opción de titulación. Para ello el alumno deberá:

- I. Entregar una tesina sobre las actividades realizadas, y
- II. Ser evaluado satisfactoriamente, conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de este reglamento.

Artículo 22. Los jurados para exámenes profesionales se integrarán por tres sinodales titulares y dos suplentes.

Artículo 23. La evaluación para las opciones de titulación señaladas en los incisos b), f) y j) del artículo 20 de este reglamento será realizada por un comité designado por el director o quien éste determine, o por quien designe el comité académico de las licenciaturas en campus universitarios foráneos. Dicho comité estará integrado por tres sinodales titulares y dos suplentes.

Se deberá añadir:

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

I. Ingresar a una especialización o maestría impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes del RGE y de los propuestos para el ingreso y permanencia de la especialización o maestría por el respectivo programa de posgrado.

II. 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, así como los requerimientos del programa de posgrado.

II.I Además el aspirante deberá:

- a) Haber registrado la opción de titulación aprobada por el H. Consejo Técnico y obtener los formatos correspondientes, en la sección de Servicio Social y Titulación de la Carrera de Biología.
- b) Tener promedio final de 8 (ocho).
- c) Reunir los requerimientos para la opción elegida.
- d) Tener aprobado el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudio y cubierto el 100% de créditos.
- e) Tramitar la liberación de la "Carta de Servicio Social".
- f) Tener acreditados los cursos de comprensión del idioma inglés, el curso de bioinformática y el curso de computación.

Una vez que el o la estudiante haya sido aceptado(a), el o la aspirante deberá cubrir el primer semestre de los estudios con lo siguiente:

- g) Deberá cursar y acreditar satisfactoriamente, con un mínimo de 9 (nueve) de promedio, el primer semestre del programa de posgrado.
- h) Al término del semestre, coadyuvar en el proceso administrativo para su proceso de conclusión de los estudios de pregrado ante las instancias de asuntos escolares del posgrado y de la licenciatura.

Dice:*Tabla 12. Características generales del plan de estudio vigente y del plan de estudios propuesto*

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS	
	VIGENTE	PROPUESTO
Año de aprobación	1994	2015
Duración (semestres o años)	8 semestres	8 semestres
Pensum académico	4832	4896
TOTAL DE ASIGNATURAS	32	41
Obligatorias	28	35
Optativas	4	6
Obligatorias de elección	-	-
Optativas de elección	-	-
Teóricas	11	11
Prácticas	2	2
Teórico-prácticas	19	28
Cursos requisito	-	-
TOTAL DE CRÉDITOS	446	448
Obligatorios	404	388
Optativos	40	60
Obligatorios de elección	-	-
Optativos de elección	-	-
Etapas, ciclos, bloques de formación	3 etapas	3 bloques
Áreas o campos de conocimiento	1ª etapa básica 2ª etapa básica 3ª etapa profesionalizante	1º Bloque básico 2º Bloque de conocimientos esenciales 3º Bloque de profundización
MODALIDADES DE LAS ASIGNATURAS		
Cursos	28	38
Seminarios	-	-
Talleres	2	1
Laboratorios	2	2
Clínicas	-	-
Créditos requisito para inscripción	-	-
Asignatura de prerequisite	-	-
Señalación	Obligatoria por etapa	Indicativa
Idiomas	2	1
Opciones de titulación	9	10

Se deberá añadir*Tabla 12. Características generales del plan de estudio vigente y del plan de estudios propuesto*

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS	
	VIGENTE	PROPUESTO
Año de aprobación	1994	2015
Duración (semestres o años)	8 semestres	8 semestres
Pensum académico	4832	4896
TOTAL DE ASIGNATURAS	32	41
Obligatorias	28	35
Optativas	4	6
Obligatorias de elección	-	-
Optativas de elección	-	-
Teóricas	11	11
Prácticas	2	2
Teórico-prácticas	19	28
Cursos requisito	-	-
TOTAL DE CRÉDITOS	446	448
Obligatorios	404	388
Optativos	40	60
Obligatorios de elección	-	-
Optativos de elección	-	-
Etapas, ciclos, bloques de formación	3 etapas	3 bloques
Áreas o campos de conocimiento	1ª etapa básica 2ª etapa básica 3ª etapa profesionalizante	1º Bloque básico 2º Bloque de conocimientos esenciales 3º Bloque de profundización
MODALIDADES DE LAS ASIGNATURAS		
Cursos	28	38
Seminarios	-	-
Talleres	2	1
Laboratorios	2	2
Clínicas	-	-
Créditos requisito para inscripción	-	-
Asignatura de prerrequisito	-	-
Seriación	Obligatoria por etapa	Indicativa
Idiomas	2	1
Opciones de titulación	9	11

ANEXO 1. Oficio de Aprobación del Proyecto de Adecuación del Tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología de la FES Iztacala, por parte del H. Consejo Técnico



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

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

Los Reyes Iztacala, 12 de octubre de 2021.

FESI/SCT/1283/21

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 717** de fecha 30 de septiembre de 2021; **acordó aprobar** las "*Adecuaciones al Tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología 2015*"

Muy atentamente.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Dr. Raymundo Montoya Ayala
Secretario

c.c.p. Dr. Ignacio Peñalosa Castro – Secretario General Académico
Dr. Hugo Virgilio Perales Vela – Jefe de la Carrera de Biología
Expediente sesión ordinaria num. 717
Minutario

RMA/cdev7251

Unam
La Universidad
de la Nación

**ANEXO 2. OFICIO LICENCIADO JAVIER URBIETA ZAVALA
FESI/DIR/MCAA/0293/2021**



FESI/DIR/MCAA/0293/2021

**LIC. JAVIER URBIETA ZAVALA
COORDINADOR DE LA UNIDAD COORDINADORA DE APOYO
ADMINISTRATIVO A LOS CONSEJOS ACADÉMICOS DE ÁREA
P R E S E N T E**

Estimado Lic. Urbietta Zavala:

Por este medio informo a usted que el pleno del H. Consejo Técnico de esta Facultad, en su sesión ordinaria No. 717, celebrada el 30 de septiembre de 2021, acordó aprobar las "Adecuaciones al Tomo I del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología 2015":

1. Incorporar la **Titulación mediante estudios en posgrado**. Dicha opción de titulación estará circunscrita a los lineamientos del Reglamento General de Exámenes (RGE).
2. Incorporar en el apartado 3.4.5 **Mapa curricular del plan de estudios** del Tomo I de la Licenciatura en Biología 2015 un **requisito de permanencia**:

"Para que los alumnos puedan cursar las asignaturas de 5º semestre, correspondientes al *Bloque de Conocimientos Esenciales*, deberán tener como *requisito* acreditadas todas las asignaturas correspondientes a los semestres del 1º al 4º. Los alumnos, al aprobar los semestres del 1º al 4º, sólo podrán continuar su proceso de inscripción al semestre inmediato".

Por lo anterior, envío a usted el acta correspondiente, con la finalidad de que dichas adecuaciones sean sometidas al debido proceso de acuerdo con lo establecido en la Legislación Universitaria.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Los Reyes Iztacala, a 26 de octubre de 2021
DIRECTORA**

DRA. MARÍA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA

C.e.p. Dr. Raymundo Montoya Ayala, Secretario de Planeación y Cuerpos Colegiados.
C.e.p. Dr. Eugenio Camarena Osampo, Coordinador de Diseño y Evaluación Curricular.

Av. De los Barrios, No.1, Los Reyes Iztacala
Tlathepantla, Edo. de México, C. P. 54080
Tel. 55 5623 1164 - 55 5623 1150 FAX: 5390 7813
www.iztacala.unam.mx

**ANEXO 3. OFICIO OPINIÓN FAVORABLE DE LA DGAE
DGAE/DCCD/DPPE/0848/2021**



SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DIRECCIÓN DE CERTIFICACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
OFICIO No.: DGAE/DCCD/DPPE/ 0848 /2021

ASUNTO: Opinión favorable.

LIC. JAVIER URBIETA ZAVALA,
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE APOYO
A CONSEJOS ACADÉMICOS DE ÁREA
P R E S E N T E.

En atención al oficio No. CAAUCA/265/2021 de fecha 19 del presente, y con fundamento en el Artículo 17 y 18 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio, así como la interpretación del Abogado General según oficio AGEN/DGEL/267/08 de fecha 21 de mayo de 2008, me permito comunicarle que se ha efectuado el análisis normativo, técnico y operativo al **Proyecto de Adecuación del Plan de Estudios de la Licenciatura de Biología, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de Titulación mediante Estudios en Posgrado Sistema Escolarizado, que presenta la FES Iztacala.**

Me es grato comunicarle que dicha propuesta cumple con las disposiciones reglamentarias que establece la Legislación Universitaria, dando como resultado la **Opinión Técnica favorable** para esta licenciatura a cargo de esta Dirección General.

Sin otro particular por el momento y esperando que la información sea de utilidad, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 22 de noviembre del 2021
DIRECTORA GENERAL.

MTRA. IVONNE RAMÍREZ WENCE.

C.c.p. Dr. Leonardo Lyndal Vázquez, Secretario General de la UNAM - Presente.
C.c.p. Dra. Ana del Cero Aramendi Arriaga, Directora de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala - Presente.
C.c.p. Dr. Eugenio Zamana Ocampo, Coordinador de la CODEC, Facultad de Estudios Superiores Iztacala - Presente.
C.c.p. Dr. Javier Nieto Gutiérrez, Coordinador del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud - Presente.
C.c.p. Lic. Salvador Anguiano Moreno, Coordinador de Gestión de la Secretaría General de la UNAM - Presente.
C.c.p. Dr. Melchor Sánchez Mandiola, Coordinador de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia - Presente.
C.c.p. Mtra. Ana María del Pilar Martínez Hernández, Directora de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular de la CUAIEED - Presente.
C.c.p. Lic. Diana González Nieto, Directora de Certificación y Control Documental, DGAE - Presente.
C.c.p. Mtra. Cecilia Montiel Ayometzi, Subdirectora de Planes y Programas de Estudio, CUAIEED - Presente.
C.c.p. Mtra. Adriana Madrid Sotelo, Asesora de la UCA - Presente.
C.c.p. Dra. Elia Márquez García Enriquez, Jefa del Departamento de Planes y Programas de Estudio de la DGAE - Presente.

DGN/EMGE/em

Anexo 4 Acta de aprobación del CAACBQYS



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

OFICIO C.J.B.S./CPPP/066/21

Dra. María del Coro Arizmendi Arriaga
Presidenta del Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala
UNAM
Presente

Estimada Dra. Arizmendi:

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 14 de diciembre de 2021, se aprobó la Modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de titulación mediante estudios en posgrado.

Acuerdo núm. 3/VIII/21

Con fundamento en el artículo 104, fracción XI del Título Octavo del Estatuto General, en el artículo 17 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio, en el artículo 19 y 20, apartado "A", capítulo IV del Reglamento General de Exámenes y con la opinión favorable del Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala:

Se aprobó por mayoría la **Modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, que implica la incorporación de un requisito de permanencia (seriación por ciclos del 1º al 4º semestre) y la adición de una opción de titulación mediante estudios en posgrado** que presentó el Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

EDIFICIO DE LOS CONSEJOS ACADÉMICOS, CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MEXICO 045111
TELE: 5622-1536 5622-1571 FAX: 5622-1503 ccaacbqys@unam.mx http://www.ccaacbqys.unam.mx



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

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, Ciudad de México, a 14 de diciembre de 2021

Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Coordinador

JNG*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. Registro del Plan de estudios de la DGAE



DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA DE PLAN DE ESTUDIOS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/002/2022



FBC09 2022 002

PLAN DE ESTUDIOS			
[2216] LIC BIOLOGIA			
NIVEL: LICENCIATURA	SISTEMA: ESCOLARIZADO	DURACION: 8 SEMESTRES	CREDITOS
PRIMERA GEN.: 2023	VIGENCIA: PRIMER INGRESO	CLAVE HIST.: 31	OBLIGATORIOS: 388
REGISTRO SEP: 103301	SERIACION: OBLIGATORIA		OPTATIVOS: 60
			TOTALES: 448

NOMBRE DEL CERTIFICADO, TITULO, DIPLOMA O GRADO A EXPEDIR
BIOLOGO(A)

CRONOLOGIA
FECHA DE APROBACION DEL PLAN : 06-MAR-2015
FECHA DE ACTUALIZACION : 14-DIC-2021
FECHA DE VIGENCIA : 08-AGO-2022

CONSEJOS QUE APRUEBAN EL PLAN DE ESTUDIOS
CAACBQys

ORIENTACIONES O AREAS DE ESPECIALIDAD			
NOMBRE	CREDITOS		
	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS	TOTALES
*****SIN ORIENTACIONES O AREAS DE ESPECIALIDAD*****			

FECHA DE IMPRESION: **08-FEB-2022 8:15PM** PAGINA 1 DE 1

OBSERVACIONES
 MODIFICACION EN SU SERIACION, AHORA POR CICLOS, PLAN DE ESTUDIOS APROBADO EN 2015.

ELABORO (08-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (08-FEB-2022 8:15PM)
DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE

FBC09-01-2015





DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA Y/O BAJA DE ASIGNATURAS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/015/2022



FBC04 2022 015

PLAN DE ESTUDIOS

[2216] LIC BIOLOGIA

NIVEL: LICENCIATURA
 SISTEMA: ESCOLARIZADO

DURACION: 8 SEMESTRES
 PRIMERA GENERACION: 2023

ASIGNATURAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	CREDITOS		SEM.	MOV.
			NUM	TIPO		
TRONCO COMUN						
1	1107	BIOESTADISTICA I	8	OBL	01	A
2	1108	CIENCIAS DE LA TIERRA	10	OBL	01	A
3	1109	DESARROLLO HISTORICO DE LA BIOLOGIA	8	OBL	01	A
4	1110	LAB DE INVESTIGACION CIENTIFICA I	12	OBL	01	A
5	1111	QUIMICA	12	OBL	01	A
6	1112	TALLER DE ALGEBRA	0	OBL	01	A
7	1203	BIOMOLECULAS	15	OBL	02	A
8	1207	BIOESTADISTICA II	8	OBL	02	A
9	1209	FISICOQUIMICA	9	OBL	02	A
10	1210	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA II	12	OBL	02	A
11	1211	SISTEMATICA	7	OBL	02	A
12	1307	ESTRUCTURA Y FUNCION CELULAR	16	OBL	03	A
13	1308	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA III	12	OBL	03	A
14	1309	PROCARIOTAS Y VIRUS	8	OBL	03	A
15	1310	PROTISTAS Y HONGOS	9	OBL	03	A
16	1311	ZOOLOGIA I	9	OBL	03	A
17	1407	BIOLOGIA MATEMATICA	8	OBL	04	A
18	1408	BOTANICA I	6	OBL	04	A
19	1409	GENETICA	12	OBL	04	A
20	1410	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA IV	12	OBL	04	A
21	1411	MORFOFISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA	12	OBL	04	A
22	1412	ZOOLOGIA II	9	OBL	04	A
23	1507	BIOLOGIA DEL DESARROLLO ANIMAL	15	OBL	05	A
24	1508	BOTANICA II	9	OBL	05	A
25	1509	FISIOLOGIA VEGETAL	12	OBL	05	A
26	1510	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA V	12	OBL	05	A
27	1511	ZOOLOGIA III	9	OBL	05	A
28	1617	BIOGEOGRAFIA	8	OBL	06	A
29	1618	BIOLOGIA EVOLUTIVA	14	OBL	06	A

NO. DE MOVIMIENTOS: **29 DE 160** FECHA DE IMPRESION: **09-FEB-2022 12:12PM** PAGINA **1 DE 6**

OBSERVACIONES

ELABORO (09-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (09-FEB-2022 12:12PM)

DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ
 JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE



FBC04-01-2015





DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA Y/O BAJA DE ASIGNATURAS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/015/2022



FBC04 2022 015

PLAN DE ESTUDIOS

[2216] LIC BIOLOGIA

NIVEL: LICENCIATURA DURACION: 8 SEMESTRES
 SISTEMA: ESCOLARIZADO PRIMERA GENERACION: 2023

ASIGNATURAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	CREDITOS		SEM.	MOV.
			NUM	TIPO		
TRONCO COMUN						
30	1619	ECOLOGIA	15	OBL	06	A
31	1620	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA VI	12	OBL	06	A
32	1621	MANEJO DE RECURSOS NATURALES	8	OBL	06	A
33	1622	PALEONTOLOGIA	10	OBL	06	A
34	1701	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA VII	25	OBL	07	A
35	1801	LAB INVESTIGACION CIENTIFICA VIII	25	OBL	08	A
36	0001	HISTOLOGIA	10	OPT		A
37	0002	ENDOCRINOLOGIA	10	OPT		A
38	0005	FICOLOGIA MARINA	10	OPT		A
39	0006	LAS CACTACEAS OTRAS PLANTAS SUCULE.	10	OPT		A
40	0008	ENTOMOLOGIA GENERAL	10	OPT		A
41	0012	ARRECIFES DE CORAL	10	OPT		A
42	0015	INSTRUMENTOS D EVALUACION AMBIENT.	10	OPT		A
43	0019	ASPECTOS D LA ENTOMOLOGIA APLICADA	10	OPT		A
44	0020	MANEJO FAUNA SILVEST. I CONC. COMPON	10	OPT		A
45	0021	MANEJO FAUNA SILVEST. II T. E. RESP.	10	OPT		A
46	0022	PLANEACION AREAS NATURALES PROTEG.	10	OPT		A
47	0029	DESARROLLO SUSTENTABLE	10	OPT		A
48	0030	ECOLOG. Y CONSERVACION DE CACTACEA	10	OPT		A
49	0031	ECOLOG. DE AVES EN ZONAS ARIDAS	10	OPT		A
50	0033	FRUTICULTURA	10	OPT		A
51	0034	INTROD. A LA BIOLOGIA CONSERVACION	10	OPT		A
52	0061	SEXUALIDAD HUMANA	10	OPT		A
53	0063	BIODIVERSIDAD, TAXONOMIA Y CONSERV.	10	OPT		A
54	0065	BIOLOGIA DE LOS PROTISTAS	10	OPT		A
55	0067	ECOLOGIA DE INSECTOS	10	OPT		A
56	0071	NEUROTOXICIDAD Y NEURODEGENERACION	10	OPT		A
57	0072	PRODUCTOS NATURALES	10	OPT		A
58	0074	TALLER DE ESCRITURA CIENTIFICA	10	OPT		A

NO. DE MOVIMIENTOS: 58 DE 160

FECHA DE IMPRESION: 09-FEB-2022 12:12PM

PAGINA 2 DE 6

OBSERVACIONES

ELABORO (09-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (09-FEB-2022 12:12PM)

DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ
 JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE



FBC04-01-2015





DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA Y/O BAJA DE ASIGNATURAS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/015/2022



FBC04 2022 015

PLAN DE ESTUDIOS

[2216] LIC BIOLOGIA

NIVEL: LICENCIATURA
 SISTEMA: ESCOLARIZADO

DURACION: 8 SEMESTRES
 PRIMERA GENERACION: 2023

ASIGNATURAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	CREDITOS		SEM.	MOV.
			NUM	TIPO		
TRONCO COMUN						
59	0075	TALLER DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS.	10	OPT		A
60	0083	ECOLOGIA DE LAGUNAS COSTERAS Y ESTUA	10	OPT		A
61	0084	BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTAS	10	OPT		A
62	0085	LEGISLACION AMBIENTAL	10	OPT		A
63	0086	ECOLOGIA EVOLUTIVA PLANCTON LACUSTRE	10	OPT		A
64	0088	MORFOLOGIA EVOLUTIVA DE LOS CORDADOS	10	OPT		A
65	0089	ECOLOGIA MICROBIANA	10	OPT		A
66	0090	ECOLOGIA MICROBIANA TRATAM.DEL AGUA	10	OPT		A
67	0091	ANATOMIA VEGETAL APLICADA	10	OPT		A
68	0092	APLICAC.DE ZOOLOGIA AGUATICA	10	OPT		A
69	0093	BASES PARA LA PRODUCCION ACUICOLA	10	OPT		A
70	0094	BASES DE DATOS BIOLOGICAS	10	OPT		A
71	0096	BIOTECNOLOGIA DE MICROALGAS	10	OPT		A
72	0098	BOTANICA SISTEMATICA	10	OPT		A
73	0099	CALIDAD BACTERIOL Y FISIOQUIM D AGUA	10	OPT		A
74	0100	CARCINOLOGIA MARINA	10	OPT		A
75	0101	CONTRACCION MUSCULAR	10	OPT		A
76	0103	ECOLOGIA DE PECES I	10	OPT		A
77	0104	ECOLOGIA DE PECES II	10	OPT		A
78	0105	ECOLOGIA DE VERTEBRADOS TERRESTRES	10	OPT		A
79	0106	ECOLOGIA DEL ZOOPLANCTON MARINO	10	OPT		A
80	0109	ECOLOGIA VEGETAL	10	OPT		A
81	0112	ECOLOGIA TAXONOMIA ALGAS CONTINENTAL	10	OPT		A
82	0114	EDUCACION AMBIENTAL SUSTENTABLE	10	OPT		A
83	0115	EPIGENOMICA ENFERMEDADES Y CANCER	10	OPT		A
84	0116	ESTRES OXIDATIVO	10	OPT		A
85	0117	ETNOBOTANICA	10	OPT		A
86	0118	FISIOLOGIA DEL FRUTO EN POSCOSECHA	10	OPT		A
87	0119	FOTOGRAFIA Y FOTOMICROGRAFIA	10	OPT		A

NO.DE MOVIMIENTOS: 87 DE 160

FECHA DE IMPRESION: 09-FEB-2022 12:12PM

PAGINA 3 DE 6

OBSERVACIONES

ELABORO (09-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (09-FEB-2022 12:12PM)

DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ
 JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE



FBC04-01-2015





DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA Y/O BAJA DE ASIGNATURAS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/015/2022



FBC04 2022 015

PLAN DE ESTUDIOS

[2216] LIC BIOLOGIA

NIVEL: LICENCIATURA
 SISTEMA: ESCOLARIZADO

DURACION: 8 SEMESTRES
 PRIMERA GENERACION: 2023

ASIGNATURAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	CREDITOS		SEM.	MOV.
			NUM	TIPO		
TRONCO COMUN						
88	0120	GENETICA DE POBLACIONES	10	OPT		A
89	0121	INTRODUCCION A LA ETNOBOTANICA	10	OPT		A
90	0122	INTRODUCCION A LA FITOPATOLOGIA	10	OPT		A
91	0124	INTRODUCCION A LA OCEANOGRAFIA I	10	OPT		A
92	0125	INTRODUCCION A LA OCEANOGRAFIA II	10	OPT		A
93	0127	JARDINES BOTANICOS I	10	OPT		A
94	0128	JARDINES BOTANICOS II	10	OPT		A
95	0130	LIMNOECOLOGIA	10	OPT		A
96	0131	MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS	10	OPT		A
97	0134	MECANISMOS MOLECULARES EN CARCINOGE	10	OPT		A
98	0135	METODOLOGIA ETNOGRAFICA	10	OPT		A
99	0136	MICOLOGIA APLICADA	10	OPT		A
100	0137	MICROBIOLOGIA APLICADA	10	OPT		A
101	0138	MICROBIOLOGIA BASICA	10	OPT		A
102	0139	MICROPALEONTOLOGIA I	10	OPT		A
103	0140	MICROPALEONTOLOGIA II	10	OPT		A
104	0141	MICROSCOPIA ELECTRONICA EN BIOLOGIA	10	OPT		A
105	0143	MUESTREO Y ANALISIS DEL AGUA	10	OPT		A
106	0144	NEUROBIOLOGIA	10	OPT		A
107	0145	NEUROBIOLOGIA EVOLUTIVA	10	OPT		A
108	0146	NEUROFISIOLOGIA	10	OPT		A
109	0147	NUTRICION EN AGUACULTURA	10	OPT		A
110	0148	PATOGENOS HIDROTRANSMISIBLES	10	OPT		A
111	0149	PERCEPCION REMOTA	10	OPT		A
112	0150	PROPAGACION DE PLANTAS ORNAMENTALES	10	OPT		A
113	0151	PARASITOLOGIA HUMANA	10	OPT		A
114	0152	RELACIONES MICROBIANAS EN EL SUELO	10	OPT		A
115	0153	SEÑALIZACION MOLECULAR	10	OPT		A
116	0154	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFIC I	10	OPT		A

NO. DE MOVIMIENTOS: 116 DE 160

FECHA DE IMPRESION: 09-FEB-2022 12:12PM

PAGINA 4 DE 6

OBSERVACIONES

ELABORO (09-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (09-FEB-2022 12:12PM)

DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ
 JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE



FBC04-01-2015





DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DIRECCION DE CERTIFICACION Y CONTROL DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
 SOLICITUD DE ALTA Y/O BAJA DE ASIGNATURAS



PLANTEL: [0303] F.E.S. IZTACALA (BIOLOGIA)
 CARRERA: [201] BIOLOGIA

OFICIO: DGAE/DCCD/DPPE/015/2022



FBC04 2022 015

PLAN DE ESTUDIOS

[2216] LIC BIOLOGIA

NIVEL: LICENCIATURA
 SISTEMA: ESCOLARIZADO

DURACION: 8 SEMESTRES
 PRIMERA GENERACION: 2023

ASIGNATURAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	CREDITOS		SEM.	MOV.
			NUM	TIPO		
TRONCO COMUN						
117	0155	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFIC II	10	OPT		A
118	0156	TALLER DE ADMINISTRACION	10	OPT		A
119	0157	TOXICOLOGIA GENETICA	10	OPT		A
120	0158	TOPIGOS DE BIOL.CEL.-BIOQUIM.ENF.BIO	10	OPT		A
121	0159	METODOS ECOLOG.PARA ESTUD.DE POBLAC.	10	OPT		A
122	0161	LOS ENCINOS DE MEXICO	10	OPT		A
123	0162	SISTEMATICA Y FILOGENIA DE QUELICER.	10	OPT		A
124	0163	ARTROPODOS DE IMPORTANCIA MEDICA	10	OPT		A
125	0170	APROV.-CONSERV.RECURS.FITOGENETICOS	10	OPT		A
126	0171	METABOLISMO CENTRAL DEL CARBONO	10	OPT		A
127	0181	CULTIVOS HIDROPONICOS	10	OPT		A
128	0182	POSTCOSECHA EN FLOR DE CORTE	10	OPT		A
129	0183	TENDEN.ACT.REPROD.CONSERV.ANFIB.REPT	10	OPT		A
130	0184	PATOLOG.PECES.INTRODUC.EST.ENFERM.PE	10	OPT		A
131	1012	ACUACULTURA GENERAL	10	OPT		A
132	1017	DIDACTICA DE LA BIOLOGIA	10	OPT		A
133	1018	EDAFOLOGIA	10	OPT		A
134	1021	HERPETOLOGIA	10	OPT		A
135	1022	HIDROBIOLOGIA (ECOL.MARINA)	10	OPT		A
136	1026	MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS	10	OPT		A
137	1027	MASTOZOLOGIA	10	OPT		A
138	1029	ORNITOLOGIA	10	OPT		A
139	1034	CONDUCTA ANIMAL	10	OPT		A
140	1035	CONTAMINACION ACUATICA	10	OPT		A
141	1037	DINAMICA ECOSIS.DULCEACUICOL	10	OPT		A
142	1041	ECOLOGIA DE SUELOS	10	OPT		A
143	1042	ECOLOGIA GENERAL II	10	OPT		A
144	1045	ICTIOLOGIA	10	OPT		A
145	1046	IMPACTO AMBIENTAL	10	OPT		A

NO.DE MOVIMIENTOS: 145 DE 160

FECHA DE IMPRESION: 09-FEB-2022 12:12PM

PAGINA 5 DE 6

OBSERVACIONES

ELABORO (09-FEB-2022): DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ, JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

AUTORIZA (09-FEB-2022 12:12PM)

DRA. EN D. ELIA MARQUEZ GARCIA ENRIQUEZ
 JEFE(A) DEL DEPARTAMENTO PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

HUELLA DIGITAL SIAE



FBC04-01-2015



Referencias

- Abarca, F. R. (2012). *Tendencias de la Educación en el Siglo XXI*. Perú: Universidad Católica Santa María. Disponible en:
www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/...2012/2%20%20TendEduSupSiXXI.ppt
- ANECA. (2004). *Libro Blanco. Título de Grado en Biología*. España: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), 110 pp.
- ANUIES. (2000). *Mercado laboral de profesionistas en México. Diagnóstico (2000-2006-2010)*. Tercera parte. México: ANUIES, 292 pp.
- Barré-Sinoussi, F., Chermann, J. C., Rey, F., Nugeyre, M. T., Chamaret, S., Gruest, J., Dauguet, C., Axler-Blin, C., Vézinet-Brun, F., Rouzioux, C., Rozenbaum, W., Montagnier, L. (1983). Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS). *Science*. 220 (4599):868-871.
- Bisang, R., Campi, M., Cesa, V. (2009). *Biología y desarrollo*. Argentina, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Fecha de consulta: julio 2014. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/35729/docw35.pdf>.
- CENEVAL. (2014). *Guía para el sustentante. Examen general para el egreso de la Licenciatura en Biología*. México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. pp. 1-16. Disponible en:
http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/17020/GuiaEGEL-BIO.pdf
- Chávez, R. (2010). *Informe de la Academia de Desarrollo Curricular*. México: FES Iztacala, UNAM, 686 pp.
- CONABIO. (2012). *Dos décadas de historia: 1992 – 2012*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 104 pp.
- Dávila, P. (2013). *1° Informe de actividades*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 110 pp.
- Dávila, P. (2014). *2° Informe de actividades*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 112 pp.
- De Brown, T. (2008). *Genomas*. 3a. ed. Buenos Aires: Panamericana, 760 pp.
- Elías, B., Vázquez, T. (2010). *Así será el mercado laboral del futuro*. Fecha de consulta: septiembre 2013. Disponible en:

http://archivo.expansionyempleo.com/2010/01/22/mercado_laboral/1264175925.html

Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala. (1978). *Proyecto del Plan de Estudios de la Carrera de Biología (plan Modular)*. México: Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, 103 pp.

Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala. (1982). *Memorias de la ENEP Iztacala 1975 - 1982*. México: ENEPI – UNAM, 266 pp.

Facultad de Ciencias. (1997). *Carrera de Biología plan 1997*. México: UNAM. Disponible en <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/resumen/201>

Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala. (1994). *Licenciatura en Biología. Proyecto de Unificación*. México: ENEP Iztacala, UNAM, 624 pp.

Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala (2004). *Biólogo. Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología*. México: FES, UNAM. 4 tomos, 1118 pp.

Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza (2006). *Plan de estudios de la Licenciatura de Biología*. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Disponible en: <https://www.dgae.unam.mx/planes/zaragoza/Biol-Zar.pdf>

Gutiérrez I. Fruitós, J. (2011). *El mercado laboral cada vez demanda más profesionales relacionados con diferentes especialidades de la biología*. España, Universidad de Barcelona. Fecha de consulta julio, 2014. Disponible en: http://www.ub.edu/web/ub/es/menu_eines/noticies/2011/Entrevistes/JoaquimGutierrez006.html

Holmgren, P. K, Holmgren, N. H. y Barnett, L. C. (1990). *Index Herbariorum*. 8ª Edition. New York: Botanical Garden, EE.UU, 693 pp.

Islas Graciano, S. E. (1993). *Pasado y presente en la formación profesional del biólogo*. Perfiles Educativos, núm. 59: pp. 1-18.

Llorente, J., P. Koleff y H. Benítez. (2000). *Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas: Resultados de la encuesta "Inventario y Diagnóstico de la Actividad Taxonómica en México" 1996-1998*. México: CONABIO, 143 pp.

López-Trujillo, A. y Salcedo-Álvarez, M. (1999). La licenciatura de Biología en la ENEP-Iztacala de la UNAM. *Revista de la Educación Superior*, ANUIES, 109 pp.

McClanahan, T., Blackwell, R. (2007). *Fisheries Management: Progress Towards Sustainability*. USA, Ed. Wiley-Blackwell, 352 pp.



- Medina, J., Garzón, F., Thafurd, P., Barbosa, J. (2012). Recopilación: *Bioinformática*. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, pp 6-21.
- Narro-Robles, J. R. (2009). *Informe anual de actividades*. México: UNAM, 89 pp.
- PAIDEA. (2013). *Plan de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos*. Secretaría General Académica. México: FES Iztacala, UNAM, 57 pp.
- PDAI. (2012-2016). *Plan de Desarrollo Académico Institucional (PDAI) 2012-2016*. Dirección Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala. México: FES Iztacala, UNAM, 145 pp.
- PRIMER-E Ltd. (2001). *Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research, PRIMER 5 for Windows*. UK: Plymouth.
- Prusiner, S. B. (1982). Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. *Science*, 216 (4542): pp. 136–144.
- SICE. (2013). *Sistema Integral de Control Escolar*. México: FES Iztacala, UNAM. En <http://132.247.1.7:8180/sice/forward.jsp>
- STPS. (2014). *Perspectivas de empleo a futuro*. México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Fecha de consulta 18 de julio 2014. Disponible en: http://www.empleo.gob.mx/en_mx/empleo/home
- STPS-INEGI. (2014). *Encuesta nacional de ocupación y empleo*. México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Fecha de consulta 17 de septiembre 2014. Disponible en: <http://www.observatoriolaboral.gob.mx>
- Tuirán, R. (2012). *La educación superior en México 2006-2012. Un balance inicial*. Laboratorio de Análisis Institucional del Sistema Universitario Mexicano. México, Universidad Autónoma Metropolitana. Fecha de consulta octubre 2013. Disponible en: <http://laisumedu.org/showNota.php?idNota=222833&cates=Sistema+Universitario+Mexicano&idSubCat=&subcates=2.-+Pol%EDticas+y+programas+del+Gobierno+Federal&ssc=&m=mail1&p=mail1>
- UCA. (2008). *Guía Operativa para la Elaboración, Presentación y Aprobación de Proyectos de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura*. México: Unidad de Apoyo a los Consejos Académicos de Área, UNAM, 240 pp.
- UNAM. (2012^a). Marco Institucional de la Docencia (MID). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.

- UNAM. (2012b). Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.
- UNAM. (2012c). Reglamento General de Exámenes (RGE). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.
- UNAM. (2012d). Reglamento General de Inscripciones (RGI). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.
- UNAM. (2012e). Reglamento General de Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México (RGSSUNAM). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.
- UNAM. (2012f). Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE). *Legislación Universitaria*. Décima Edición. México: Ciudad Universitaria.
- United Nations Statistics Division. (2013). *Demographic Yearbook, 2012, (DYB- 2012)*. Statistical Databases. USA, UNSD. Disponible en: <http://unstats.un.org/unsd/demographic/>
- Valle-Gómez, R., Buzo-Casanova, E. R., Goytia-Rodríguez, K., Manzano-Patiño, A. (2013). *Examen para el diagnóstico de conocimientos: Resultados de los alumnos que ingresan al nivel licenciatura 2013*. México: Secretaría de desarrollo institucional, Dirección General de Evaluación Educativa, UNAM, 19 pp.