



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLANES DE ESTUDIO:
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

NORMAS OPERATIVAS DEL PROGRAMA

ENTIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES:

Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Facultad de Ciencias
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Facultad de Medicina
Instituto de Biología
Instituto de Ecología
Instituto de Fisiología Celular
Instituto de Geología
Instituto de Investigaciones Biomédicas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro

Secretario General

Mtro. Javier de la Fuente Hernández

Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. Héctor H. Hernández Bringas

Coordinador de Estudios de Posgrado

Dr. Juan Núñez Farfán

Coordinador del Posgrado en Ciencias Biológicas

FECHA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS:

1° de septiembre de 2010.

FECHA DE OPINIÓN FAVORABLE DEL CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSGRADO:

12 de noviembre de 2010.

FECHA DE OPINIÓN TÉCNICA FAVORABLE POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

ESCOLAR:

16 de noviembre de 2010.

FECHA DE APROBACIÓN POR EL CONSEJO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD:

10 de diciembre de 2010.



ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA	7
1.1. Introducción	7
1.2. Antecedentes.....	8
1.3. Fundamentación del Programa.....	12
1.3.1. Demandas del contexto	12
1.3.2. Estudios afines al Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas	13
1.3.3. Estado actual y tendencias futuras de los campos de conocimiento que abarca el Programa	13
1.3.4. Situación de la docencia e investigación en los niveles institucional y de las entidades académicas participantes.....	18
1.3.5. Los resultados más relevantes del diagnóstico que fundamentan la viabilidad y pertinencia de estas acciones	19
1.4. Objetivo del Programa.....	20
1.5. Procedimiento empleado en el diseño del programa y de sus planes de estudio	20
2. PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	21
2.1. Objetivo general del plan de estudios del Programa	21
2.2. Perfiles de la Maestría.....	21
2.2.1. Perfil de ingreso	21
2.2.2. Perfil de egreso.....	21
2.2.3. Perfil de graduado.....	21
2.3. Duración de los estudios y total de créditos	21
2.4. Estructura y organización del plan de estudios de la Maestría.....	22
2.4.1. Descripción general de la estructura y organización académica del plan de estudios.....	22
2.4.2. Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios	25
2.4.3. Seriación indicativa del Plan de Estudios de Maestría en Ciencias Biológicas.....	25
2.4.4. Lista de actividades académicas del Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas	26
2.4.5. Mapa curricular: Maestría en Ciencias Biológicas.....	33
2.5. Requisitos.....	34
2.5.1. Requisitos de ingreso	34
2.5.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos	35
2.5.3. Requisitos de permanencia	35

2.5.4. Requisitos de egreso	36
2.5.5. Requisitos para cambio de inscripción de la maestría a doctorado	36
2.5.6. Requisitos para obtener el grado.....	36
2.5.7. Modalidades para obtener el grado de maestría y sus características	37
2.6. Certificado complementario	37
3. PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.....	38
3.1. Plan de estudios del Doctorado en Ciencias Biológicas.....	38
3.1.1. Objetivo general del plan de estudios del Programa	38
3.2. Perfiles.....	38
3.2.1 Perfil de ingreso	38
3.2.2 Perfiles intermedios	38
3.2.3 Perfil de egreso.....	38
3.2.4 Perfil de graduado.....	38
3.3. Duración de los estudios	39
3.4. Estructura y organización del plan de estudios	39
3.4.1 Descripción general de la estructura y organización académica del plan	39
3.4.2 Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios	42
3.4.3 Plan de trabajo de las actividades académicas	42
3.5. Requisitos.....	42
3.5.1 Requisitos de ingreso	42
3.5.2 Requisitos extracurriculares y prerrequisitos	44
3.5.3 Requisitos de permanencia	44
3.5.4. Requisitos de egreso.....	44
3.5.5 Requisitos para cambio de inscripción de doctorado a maestría.....	44
3.5.6. Requisitos para obtener la candidatura al grado de Doctor.....	45
3.5.7. Requisitos para obtener el grado.....	45
3.5.7.1. Estructura de la tesis.....	46
3.6. Certificado complementario	46
4. IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA Y DE SUS PLANES DE ESTUDIO.....	47
4.1. Criterios para la implantación	47
4.1.1. Tabla de equivalencias entre el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y el plan de estudios adecuado y modificado	47
4.2. Recursos humanos.....	55

4.3. Infraestructura y recursos materiales.....	57
5. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA Y SUS PLANES DE ESTUDIO	58
5.1. Condiciones nacionales e internacionales que inciden en el Programa y sus planes de estudio	58
5.2. Análisis de la pertinencia del perfil de ingreso.....	58
5.3. Desarrollo de los campos disciplinarios y la emergencia de nuevos conocimientos relacionados	58
5.4. Evaluación de los fundamentos teóricos y orientación del Programa y de sus planes de estudio	59
5.5. Análisis de las características del perfil del graduado del Programa	59
5.6. Ubicación de los graduados en el mercado laboral	59
5.7. Congruencia de los componentes de los planes de estudio del Programa	59
5.8. Valoración de la programación y operación de las actividades académicas	60
5.9. Ponderación de las experiencias obtenidas durante la implantación del Programa y sus planes de estudio.....	60
5.10. Mecanismos y actividades que se instrumentarán para la actualización permanente de la planta académica.....	61
6. NORMAS OPERATIVAS.....	62
De las entidades académicas.....	62
Del Comité Académico	63
Del Coordinador del Programa.....	68
De los procedimientos y mecanismos de ingreso para maestría y doctorado	70
De los procedimientos y mecanismos para la permanencia y evaluación global de los alumnos de maestría y doctorado.....	71
Del procedimiento para la obtención de la candidatura al grado de doctor	72
Del procedimiento para la integración, designación y modificación de los jurados en los exámenes de grado de maestría y doctorado.....	73
Del procedimiento para la obtención del grado de maestro o doctor	74
Procedimientos para la suspensión, reincorporación, evaluación alterna y aclaraciones respecto a decisiones académicas que afecten al alumno	76
De las equivalencias de estudios para alumnos del plan o planes a modificar	77
Procedimiento para las revalidaciones y acreditaciones de los estudios realizados en otros planes de posgrado.....	77
Del Sistema de Tutoría	78
De los requisitos mínimos para ser profesor del Programa y sus funciones	82

De los criterios y procedimientos para adicionar, modificar o cancelar campos de conocimiento	82
De los mecanismos y criterios para la evaluación y actualización del plan o planes de estudio que conforman el Programa	83
De los criterios y procedimientos para modificar las normas operativas	84
7. BIBLIOGRAFÍA	86
7.1. Otros documentos de trabajo.....	86
7.2.Citas electrónicas	86
7.3. Ligas a las páginas web de los programas de posgrado afines.	87

1. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

1.1. Introducción

El Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, con base en la experiencia acumulada a lo largo de los once años de la implantación del Programa vigente y las evaluaciones externas realizadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) e internas por la Coordinación de Estudios de Posgrado UNAM (CEP), identificó las áreas de oportunidad para la mejora de sus planes de estudio, además de adecuarlos a la nueva normatividad establecida en el Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP 2006) y los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado (LGFP 2007).

El proyecto que se presenta fue aprobado por el Comité Académico de este Programa en su sesión ordinaria, celebrada el 1° de septiembre de 2010.

Entre las adecuaciones y modificaciones que se proponen destacan las siguientes:

- Se cancelan las orientaciones del plan de estudios de maestría de 1998 para dar lugar a seis campos de conocimiento:
- La orientación de Biología Ambiental da lugar a los campos de conocimiento: Ecología y Manejo Integral de Ecosistemas.
- La orientación de Biología Experimental da lugar a los campos de conocimiento: Biología Experimental y Biomedicina.
- La orientación de Sistemática da lugar al campo de conocimiento: Sistemática.
- Se adiciona el campo de conocimiento en Biología Evolutiva.
- Cancelación de los grados de Maestro en Ciencias Biológicas (Biología Experimental), Maestro en Ciencias Biológicas (Biología Ambiental) y Maestro en Ciencias Biológicas (Sistemática) y modificación del grado de Maestro en Ciencias Biológicas.
- Modificaciones al proceso de admisión tanto en maestría, como en doctorado, de acuerdo con el RGEP.
- Reorganización de los planes de estudio de maestría y doctorado.
- Incremento en la flexibilidad de los dos planes de estudio.
- Profundidad en los conocimientos, ampliando y diversificando los campos y la oferta de actividades académicas.
- Incorporación de una nueva modalidad de graduación para la Maestría en Ciencias Biológicas por artículo científico.
- Homologación de la denominación del grado de maestría. El campo de conocimiento estudiado se especificará en el Certificado Complementario al Grado, otorgado por la Coordinación de Estudios de Posgrado, UNAM (CEP).
- Modificación de las características y plazos para realizar el examen de candidatura al grado de doctor.
- Cambios en los criterios para la integración de jurados de examen de grado.
- Modificación de los criterios para la aceptación, acreditación y evaluación de los tutores en el Programa.

Los cambios en los planes de estudio pretenden ofrecer una formación disciplinaria de alta calidad y especialización que, además de flexible, podrá incorporar campos emergentes de investigación y aprovechar al máximo su potencial para formar maestros y doctores en ciencias biológicas y de la salud. Dichos cambios responden a las necesidades emergentes del país y del desarrollo científico a nivel nacional e internacional.

Para la implantación de los planes de estudio de Maestría y Doctorado, el Programa cuenta con una vasta planta académica, integrada por casi 900 tutores, así como con la infraestructura instalada y equipamiento en las distintas entidades académicas que participan en el Programa. La

masa crítica intelectual y en equipamiento e instalaciones es una fortaleza inigualable de nuestra Casa de Estudios.

1.2. Antecedentes

El primer antecedente histórico del actual Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas se remonta al Posgrado en Ciencias (Biología) de la Facultad de Ciencias en 1938, en el que se cursaban y aprobaban cuatro asignaturas y debía presentarse la defensa de una tesis doctoral para obtener el grado. Adicionalmente, se otorgaba el nombramiento honorífico de Maestro en Ciencias a los profesores que contaran con una trayectoria académica meritoria y que hubieran cursado alguna asignatura del doctorado.

El 20 de diciembre de 1968 el Consejo Universitario aprobó la creación del Plan de Estudios de Maestría en Ciencias Biológicas, así como la modificación del Doctorado en Ciencias (Biología). Para los Estudios de Maestría, el alumno tenía que acreditar 72 créditos, distribuidos en seis asignaturas y tres seminarios de investigación. Para la obtención del grado, el alumno presentaba un examen general de conocimientos en el que los siete sinodales del jurado proporcionaban siete temarios distintos para que el alumno los desarrollara y defendiera cinco temas de ellos en la réplica oral¹. Respecto al Plan de Estudios de Doctorado, la modificación consistió en la obligatoriedad de acreditar 72 créditos, que sumados a los 72 de la maestría hacían un total de 144 créditos para poder optar por el grado de doctor. La obligatoriedad de cursar asignaturas fue suprimida al modificarse el Plan de Estudios de Doctorado el 30 de abril de 1992.

El plan de estudios aprobado consistía en que el aspirante presentaba un proyecto de investigación avalado por un tutor y durante sus estudios desarrollaba la investigación propuesta y en su caso, acreditaba las asignaturas que como prerrequisito le hubieran sido designadas por el comité de admisión o su comité tutor. Asimismo, el alumno antes de presentar su examen de grado, solicitaba su examen general de conocimientos de área que consistía en una evaluación oral y una evaluación escrita de los temas que le asignara el jurado conformado para tal efecto. La aprobación de este examen y la presentación de la carta de aceptación del trabajo de investigación en una revista arbitrada de circulación internacional eran requisitos para presentar el examen de grado, mismo que consistía en la presentación y réplica oral de la tesis.

Entre 1987 y 1989 se crearon diversos planes de estudio de maestría, sustituyendo el grado de tipo general por grados en áreas de la Biología, tales como Biología Celular, Edafología, Biología Vegetal, Biología Animal, Biología en Sistemas y Recursos Acuáticos, Ecología y Ciencias Ambientales y Enseñanza e Historia de la Biología. Otros planes de estudio antecedentes a esta propuesta fue el Doctorado en Ecología, creado en 1985, cuya coordinación académica estuvo a cargo del entonces Departamento de Ecología del Instituto de Biología. Al crearse el Centro de Ecología en 1988, el Plan de Estudios de Doctorado se le transfirió a esta entidad; este doctorado fue modificado en 1991 para adecuarlo al Reglamento de Estudios de Posgrado de 1986. Entre sus modificaciones está la creación de un plan de estudios de maestría terminal denominada Maestría en Ecología Básica. El proyecto académico del Posgrado en Ecología adscrito a la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades² (CCH, UACPyP) se caracterizó por un énfasis en el trabajo de investigación y un seguimiento académico del alumno por su comité tutor, integrado por

¹ En 1990 las características del examen general de conocimientos se modificaron estableciéndose un examen escrito que comprende todas las áreas:

- Biología Celular, Bioquímica y Genética
- Taxonomía y Biogeografía
- Ecología y Evolución

Asimismo, el alumno presentaba el examen oral que era sobre un tema pero con dos interrogatorios.

² El proyecto de creación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) se consideró como una nueva alternativa no sólo en la enseñanza del nivel medio superior, sino también en el orden profesional y de posgrado. Se concibió al CCH como el lugar de encuentro de diversos esfuerzos interinstitucionales que marcaría nuevos avances con la creación de planes de estudio de carácter interdisciplinario. Esa Unidad aprovechó los recursos ya existentes en la UNAM, pues recibió la colaboración de instalaciones en unos casos y, en otros, de asesorías y apoyos académicos de las facultades de Ciencias, Química, Ciencias Políticas y Sociales, Medicina y de los institutos de Investigaciones Biomédicas y de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, así como de los centros de Servicios de Cómputo y de Ciencias del Mar y Limnología (Las Facultades y Escuelas de la UNAM 1929-1979, p. 43).

entre tres y cinco sinodales del Centro de Ecología, de otras entidades de la UNAM o de instituciones fuera de la UNAM.

Los aspirantes que contaran con una licenciatura e ingresaran al Programa tenían que aprobar un conjunto de asignaturas obligatorias y optativas durante los primeros dos años del posgrado. Si la intención del alumno era sólo obtener el grado de Maestría, en el segundo año debían realizar un proyecto de investigación, mientras que los alumnos cuyo objetivo era obtener el grado de Doctor presentaban en el cuarto semestre ante una comisión de admisión y su comité tutor, un examen de admisión que consistía en un proyecto de investigación doctoral. Si el proyecto era aceptado el alumno dedicaba dos años más al desarrollo de la investigación. Por otro lado, si un aspirante al ingresar al Plan de Estudios de Doctorado contaba con el grado de Maestro en Ciencias, sólo dedicaba sus estudios a su investigación doctoral y en su caso, acreditaba las asignaturas que determinara el Comité Tutor. Además, en ambos planes de estudio, el alumno tenía la obligación de acreditar el curso denominado “Ecología de Campo”, en el cual se realizaba una estancia de investigación de dos meses en tres diferentes ecosistemas de México, bajo la tutoría de académicos de distintas instituciones y países.

Los planes de estudio de las facultades de Estudios Superiores Iztacala y Zaragoza, son también antecedentes del actual Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas. En la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (ENEP Iztacala) se aprobaron los planes de estudio de la Maestría en Biología de la Reproducción y en Biología de Recursos Vegetales, el 11 de marzo de 1992. En tanto que la entonces ENEP Zaragoza inició sus planes de estudio de posgrado con la aprobación de la Maestría en Investigación en Biología de los Sistemas Humanos. Posteriormente, ofreció el plan de estudios de Doctorado en Ciencias (Biología).

En 1995, el Sistema de Posgrado de la UNAM llevó a cabo una reforma importante, expresada en la modificación de su Reglamento General de Estudios de Posgrado. Los cambios más importantes fueron:

- La obligatoriedad de un sistema de tutoría tanto en la maestría, como en el doctorado.
- La configuración y agrupación de maestrías y doctorados con objetivos similares, de distintas entidades académicas (facultades, escuelas, institutos y centros), en un programa único en el que confluyeran los diversos programas académicos, de tal manera que se aprovecharan y se fortalecieran entre sí los recursos humanos, la infraestructura y materiales de las entidades académicas participantes en el programa.
- Se eliminaron los créditos del nivel de doctorado.
- Se disminuyó la incidencia de los consejos técnicos e internos en las decisiones relativas a la conducción académica de los programas de posgrado.
- Se constituyeron los comités académicos, encargados de la conducción académica de un programa, mismos que son integrados por alumnos, tutores, así como por un coordinador del programa, y los directores de las entidades académicas participantes.
- El programa es coordinado por una persona que es designada por el Rector.

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones del RGEP de 1996, los diversos programas de posgrado existentes se dieron a la tarea de constituir el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, aprobado en la tercera sesión ordinaria del pleno, del entonces, Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud (CAAByS), celebrada el 29 de junio de 1998. La aprobación de este programa llevó a la cancelación de los siguientes planes de estudio de la Facultad de Ciencias: Maestría en Ciencias (Biología); Maestría en Ciencias (Biología Animal); Maestría en Ciencias (Biología Celular); Maestría en Ciencias (Biología Vegetal); Maestría en Ciencias (Ecología y Ciencias Ambientales), Maestría en Ciencias (Edafología), Maestría en Ciencias (Enseñanza e Historia de la Biología) Maestría en Ciencias (Biología de Sistemas y Recursos

Acuáticos) y Doctorado en Ciencias (Biología), así como del proyecto académico del posgrado en Ecología del Instituto de Ecología y de la UACPyP del CCH. Asimismo, se aprobó la cancelación de los planes de estudio de la Maestría en Ciencias en Biología (Sistemas Humanos), y del Doctorado en Ciencias (Biología) de la FES Zaragoza. Lo mismo ocurrió con los planes de estudio de Maestría en Biología de la Reproducción y en Biología de Recursos Vegetales de la entonces ENEP Iztacala. En la constitución del Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas se aprobaron como entidades académicas participantes en este Programa a la Facultad de Ciencias y los institutos de Biología, Ecología y Geología; se condicionó la participación de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, ahora FES Iztacala, para que en un lapso no mayor de tres años cumplieran con el requisito de tener un mínimo de ocho tutores, según lo establecían las normas operativas del programa.³ En el año 2000, la Facultad de Medicina y los institutos de Fisiología Celular y de Investigaciones Biomédicas se constituyeron como entidades invitadas para participar en la Maestría en Ciencias Biológicas, con orientación en Biología Experimental. Posteriormente, el entonces CAAByS aprobó la incorporación del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (21 de octubre de 2003), la Facultad de Medicina (7 de junio de 2005), del Instituto de Investigaciones Biomédicas (10 de diciembre de 2007) y el CAABQyS aprobó la incorporación del Instituto de Fisiología Celular (10 Diciembre de 2010).

El Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas (1998) abarca diversos áreas de las ciencias biológicas, tales como la biología molecular, la biología estructural y funcional, así como de la biología evolutiva. Este Programa de Posgrado comprende dos planes de estudios, uno de Maestría y otro de Doctorado. La Maestría en Ciencias Biológicas ofrece tres orientaciones: Biología Experimental, Biología Ambiental y Sistemática. Tanto el plan de estudios de Maestría, como el del Doctorado se basan en un sistema de tutoría, lo que permite un seguimiento cercano del desarrollo académico de los alumnos, así como flexibilidad en la formación disciplinaria.

Es importante señalar que este posgrado ha tenido una demanda de ingreso ascendente, totalizando 2,511 alumnos aceptados. A la fecha, 106 alumnos aceptados son de nacionalidad extranjera y el 67% ya se ha graduado. El grupo más importante proviene de Colombia (53), seguido de Perú (8), Argentina (8), Chile (7), Brasil (5), Cuba (5), Costa Rica (5), Ecuador (3), España (3), Bolivia (2), Panamá (2), Alemania (1), Francia (1), Guatemala (1), Venezuela (1) y EEUU, (1). En total se han aceptado alumnos de 16 países. Los alumnos graduados del programa han producido más de 700 artículos científicos.

Estos planes de estudio (1998) se organizaron de tal manera que, en su momento, permitieron satisfacer las exigencias derivadas del sector productivo y de servicios, así como de los líderes académicos en ciencias biológicas. Sin embargo, el surgimiento de nuevos problemas de naturaleza biológica, salud pública, conservación, cambio climático global, especies invasoras, entre otros, aunado al desarrollo científico y al crecimiento poblacional, ha traído como consecuencia un incremento en las líneas de investigación, en el número tutores que integran el padrón, y en la demanda de aspirantes a ingresar al Programa, lo que hizo necesaria una reforma en los planes de estudio para que sean lo suficientemente flexibles para incorporar los avances de la ciencia, generar conocimiento científico original de alta calidad, y contribuir a la solución de problemas nacionales en el ámbito de las ciencias biológicas a través de la vinculación con el sector salud, sociedad civil e instancias gubernamentales relacionadas con las Ciencias Biológicas. Entre estas últimas están la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y el Instituto Nacional de Salud Pública.

³ El Comité Académico del Programa acordó considerar a la FES Iztacala como entidad participante del Programa a partir del 18 de diciembre de 1998, una vez que contó con el mínimo de tutores requeridos. Tres años después, en la segunda sesión plenaria ordinaria del CAAByS, celebrada el 5 de junio de 2001, se aprobó la participación de la FES Zaragoza como entidad académica participante, a partir del 4 de diciembre del 2000, en virtud de que se acreditaron diez tutores principales de doctorado en el Programa.

La primera evaluación externa a la que se sometió este Programa fue la del Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia⁴ del CONACYT, obteniendo el nivel de Condicionado por dos años. Posteriormente, al crearse el Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (PFPN) en el 2001⁵, el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, en sus dos planes de estudio, adquirió la categoría de Alto Nivel. En la última evaluación realizada (2007) al posgrado dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)⁶ se le otorgó la categoría de Consolidado, lo cual permite a este posgrado tener una matrícula de becarios cercana al 100%.

En 2006 se modificó nuevamente el Reglamento General de Estudios de Posgrado, lo que llevó al Comité Académico de este Programa a organizarse con la comunidad académica de las entidades participantes del Programa para proponer su adecuación, motivo principal de este documento. Asimismo, se aprovechó el momento para modificar aspectos que se han considerado necesarios como resultado del diagnóstico de la autoevaluación, de la evaluación externa y de la experiencia de más de 11 años de implantación del Programa.

⁴ En 1991 se creó el Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia (PE) a través del cual el CONACYT reconoció a los programas de posgrado de calidad y les otorgó recursos financieros. Este programa clasificaba entonces a los programas en tres categorías: Condicionados, Emergentes y Aprobados.

⁵ En el año 2001 al aprobarse la nueva Ley de Ciencia y Tecnología, se determina que la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración necesarios para apoyar conjuntamente los estudios de posgrado, poniendo especial atención al incremento de su calidad. El PFPN se instaura así con dos componentes:

- El primero es el Padrón Nacional de Posgrado (PNP) que se constituye como instrumento para reconocer la buena calidad de los programas educativos de posgrado en nivel maestría y doctorado, contando con dos categorías: programas Competentes a Nivel Internacional y programas de Alto Nivel.
- El segundo componente del PFPN ha sido el Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP) cuyo objetivo ha sido el impulsar la mejora continua de la calidad de los programas a nivel especialidad, maestría y doctorado para lograr su registro en el PNP en el año 2006, y a la vez ampliar las capacidades para el desarrollo científico, humanista y tecnológico.

⁶ Este Programa es administrado de manera conjunta entre la Secretaría de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Educación Superior y el CONACyT. Para la operación del PNPC se han considerado dos vertientes:

- El Padrón Nacional de Posgrado (PNP), con dos niveles:
 - Programas de competencia internacional
 - Programas consolidados
- El Programa de Fomento a la Calidad (PFC), con dos niveles:
 - Programas en consolidación
 - Programas de reciente creación

1.3. Fundamentación del Programa

1.3.1. Demandas del contexto

Esta adecuación y modificación del Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, así como la adición de un campo de conocimiento, obedece en primera instancia, al desarrollo científico acelerado de las áreas de las ciencias biológicas tanto en el plano nacional, como internacional. Este desarrollo es apreciable en varios aspectos del quehacer científico:

- a) Necesidad de resolver problemas derivados, fundamental pero no exclusivamente, del cambio global, especies invasoras, enfermedades emergentes, pérdida de diversidad generada por la destrucción del hábitat, extracción ilegal de especies, evolución de resistencia a antibióticos, insecticidas y herbicidas; movimiento global de mercancías, personas y especies silvestres y creación e introducción de organismo genéticamente modificados, entre los más conspicuos.
- b) Crecimiento de la planta científica y líneas de investigación, reflejado también en la producción científica y en la creación de numerosas revistas científicas de biología.
- c) Incremento del número de posgrados en los ámbitos nacional e internacional, lo que genera competencia.
- d) México está catalogado como un país megadiverso y por ello, tiene la responsabilidad de conocerla desde el punto de vista científico, de aprovecharla y conservarla.
- e) La necesidad de atender los problemas de salud pública que afectan a la población mexicana, principalmente a las de escasos recursos, así como el estudio y control de enfermedades emergentes (*v.gr.*, influenza humana).
- f) La necesidad creciente de atacar problemas de naturaleza biológica desde una perspectiva de investigación inter y multidisciplinaria.

Estos aspectos hacen necesaria la evolución del Posgrado en Ciencias Biológicas no sólo para crecer y atender la demanda, sino para abrir múltiples campos de conocimiento enfocados a la formación de científicos con un alto grado de especialidad y profundidad que se incorporen ya sea a la investigación científica básica, a la solución de problemas a través del trabajo técnico y profesional, o a la enseñanza de las ciencias biológicas en el nivel superior.

Los egresados del Posgrado en Ciencias Biológicas se incorporan en labores de investigación, docencia y profesionales tanto en el sector salud, como en instancias gubernamentales donde participan en la toma de decisiones. Varios de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012) tienen como eje el desarrollo sustentable. Por ello, quizá por primera vez, es apreciable que las ciencias biológicas tengan un papel relevante en el desarrollo nacional. Actualmente, los graduados del Posgrado en Ciencias Biológicas laboran en instancias como la Secretaría de Salud, universidades públicas de los estados de la Federación, Secretaría de Educación Pública, INE, CONABIO, Desarrollo Social, centros SEP-CONACYT, entre otros, y es previsible un incremento en la demanda de recursos humanos con una formación sólida.

Además, el Posgrado en Ciencias Biológicas pretende contribuir al desarrollo científico y tecnológico en las ciencias biológicas en América Latina, aunque no exclusivamente, a través del establecimiento de convenios de colaboración específica y de la implantación de estudios de posgrado en sedes externas, tanto en el país como en el extranjero.

En síntesis, el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, preservando sus fortalezas (sistema de tutoría, gran infraestructura, amplio padrón de tutores, numerosas líneas de investigación) propone una reforma en sus planes de estudio de Maestría y Doctorado, ofreciendo nuevos campos de conocimiento y una formación de mayor profundización en los estudios, que lo posicionen como líder en el concierto mundial en la formación de recursos humanos.

1.3.2. Estudios afines al Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas

En México existen más de 30 programas de posgrado en 27 instituciones nacionales que ofrecen estudios en el área de ciencias biológicas, con el 44.44% de ellas impartiendo posgrados tanto en el nivel de maestría como en el doctorado, 14.81% únicamente ofrecen estudios de maestría y 22.22% exclusivamente de doctorado. Aproximadamente el 85% de los programas de posgrado cuenta con un número de líneas de investigación restringido y por lo general enfocadas al manejo de recursos naturales, a la conservación y biotecnología. Varios de ellos, sobre todo aquellos impartidos en zonas costeras están orientados a pesquerías y acuacultura. Existen algunas instituciones como el CIBNOR que ofrecen además del manejo de recursos opciones de ecología y biología marina. Otros programas, como los ofrecidos por la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, tienen opciones aun más limitadas, ya que las líneas de investigación se centran en ecología y manejo de sistemas silvestres tropicales. Cabe resaltar que las líneas de investigación de los posgrados ofrecidos por la mayoría de las instituciones se relacionan en gran medida con las actividades socioeconómicas del área del país en la cual se imparte dicho posgrado. Por ejemplo, el Colegio de la Frontera Sur ofrece un posgrado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable enfocado en conservación de la biodiversidad, agro-ecología y manejo de plagas, así como en población, ambiente y desarrollo rural. De manera análoga, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste ofrece un posgrado en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales; sin embargo, las líneas de investigación que incluye se centran en acuacultura, agricultura sustentable, pesquerías y biotecnología, aunque también se ofrece ecología y biología marina. Sólo la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Nacional Autónoma de México ofrecen una mayor diversidad de líneas de investigación, como biología ambiental, sistemática y biología experimental; sin embargo, el Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM cuenta con líneas de investigación únicas en el país, por ejemplo el Manejo Integral de Ecosistemas. Esto refleja en gran medida la gran diversidad de líneas de investigación que se trabajan en la UNAM. Asimismo, el Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM será el único en ofrecer estudios en los campos de conocimiento de biología evolutiva, biología experimental, biomedicina, ecología, manejo integral de ecosistemas, que incluye a la restauración ecológica y, finalmente, un campo de mucha tradición como lo es la sistemática. Cabe resaltar que las líneas de investigación que incluye el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM son muy similares a las que se imparten en universidades de gran prestigio internacional en el área de ciencias biológicas como son las universidades de Harvard, Stanford y California en Estados Unidos, la Universidad de Sevilla en España, las universidades de Cambridge y Oxford en Inglaterra y la Universidad Nacional de Australiana.

El Posgrado en Ciencias Biológicas mantendrá un liderazgo en el nivel nacional y podrá ofrecer, en un mismo posgrado, varios campos de conocimiento que universidades prestigiosas no tienen en su conjunto, además de mantener alta calidad académica y formación especializada.

1.3.3. Estado actual y tendencias futuras de los campos de conocimiento que abarca el Programa

Tal como se señaló anteriormente, el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas (1998) vigente abarca diversos aspectos temáticos de las ciencias biológicas, tales como la biología molecular, la biología estructural y funcional, así como el de biología evolutiva. También contempla un plan de estudios de doctorado y otro de maestría, este último con tres orientaciones (Biología Experimental, Biología Ambiental y Sistemática). Estos planes permitieron, en su momento, satisfacer las demandas del sector productivo y de servicios, así como de la investigación y docencia. Sin embargo, el surgimiento de nuevos problemas de naturaleza biológica en salud pública, conservación de la diversidad, o debidos al cambio climático global y de ciencia básica, ha producido un incremento en

las líneas de investigación, en el padrón de tutores y en la demanda de ingreso, por lo que se hace necesaria una reforma del Programa para responder a las necesidades actuales, que sea lo suficientemente flexible para incorporar los avances de la ciencia, generar conocimiento científico original del alta calidad y contribuir a la solución de problemas nacionales en el ámbito de las ciencias biológicas.

Con el objetivo de ofrecer una formación académica de calidad, especializada, flexible y diversa en actividades académicas, el Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas organizó los estudios en seis campos de conocimiento. Los seis campos que sustentan al Programa tienen el soporte de diversos grupos de investigación, departamentos académicos y de literatura manifestada en publicaciones primarias periódicas y no periódicas. Asimismo, sus saberes se fortalecen con estudios de otras instituciones educativas y de sociedades profesionales o científicas.

Por otro lado, dichos campos permiten expandir la oferta de formación de los alumnos, en particular en los campos emergentes y fomentar el trabajo inter y multidisciplinario. De esta forma, la estructura del posgrado basada en campos de conocimiento permitirá el crecimiento futuro para incorporar nuevas líneas emergentes, permitiendo su actualización continua.

Los nuevos campos de conocimiento aprobados por el Comité Académico son los siguientes:

1. **Biología Evolutiva.-** Campo de la biología que estudia los procesos y patrones de la adaptación, la especiación y la extinción de las especies. Es multidisciplinaria en cuanto a que utiliza principios tanto de la biología molecular y celular, como de la paleobiología, e incluye, entre otras disciplinas, a la ecología, la fisiología, la biogeografía, la sistemática, la genética y la domesticación de plantas y animales.

La biología evolutiva surge de la generación de una síntesis conceptual de las distintas escuelas del conocimiento biológico. A la propuesta de Darwin y Wallace sobre el mecanismo de la selección natural que explica muchos de los patrones adaptativos observados, se sumaron posteriormente otras áreas de la biología como la sistemática, la genética, la biogeografía, la ecología, la biología celular y molecular, para constituir la teoría de la evolución moderna. Este campo ha tenido un enorme desarrollo en los últimos 50 años y se ha convertido en la columna vertebral conceptual de la biología. En México, alrededor del 20% del conocimiento generado de esta disciplina se encuentra enmarcado en la biología evolutiva. En el Programa más de 50 tutores realizan investigación en biología evolutiva, y la demanda de aspirantes en este campo se estima en un 15%, es decir, alrededor de 20 y 30 alumnos aceptados en cada convocatoria. La capacidad del Programa para formar alumnos en este campo de conocimiento es elevada considerando su número de tutores. Hasta ahora, los aspirantes cuyo interés es formarse en biología evolutiva solicitan su ingreso en alguna de las tres orientaciones de la maestría vigente. La adición del campo en Biología Evolutiva les permitirá obtener una formación enfocada y sólida en su investigación. Entre las líneas de investigación que se desarrollan en Biología Evolutiva están: la bioinformática, biología del desarrollo, biomatemáticas, evolución fenotípica, filosofía, historia y enseñanza de la biología, genética de poblaciones, origen de la vida y paleobiología.

Además de la generación de conocimiento, la biología evolutiva tiene aplicaciones en otros campos del conocimiento humano como la conservación biológica, la agricultura y la producción animal, la medicina, la psicología y las ciencias sociales.

2. **Biología Experimental.-** Campo que explica los procesos biológicos basándose en la combinación de los modelos teóricos de frontera con las aproximaciones experimentales. Este campo surge de la necesidad de formar especialistas dedicados a entender los problemas biológicos en todos sus niveles de organización con el uso de métodos experimentales rigurosos. Por otro lado, la biología experimental es uno de los campos de mayor demanda

entre la comunidad científica dedicada al estudio de los procesos celulares, moleculares y fisiológicos de diversos sistemas biológicos. La biología experimental existe actualmente como una orientación y permanece como campo debido a su demanda. No obstante, se ha detectado la necesidad de crear el campo de biomedicina que si bien comparte las bases teóricas y conceptuales de la biología experimental, es necesario se enfoque a los problemas de salud.

Los tutores dedicados a actividades experimentales representan más del 30% del total del padrón; en cuanto a los alumnos, éste es uno de los campos con mayor demanda de ingreso. Las líneas de investigación propias de la biología experimental en este Programa son: biofísica, biología celular, biología de la reproducción, biología molecular, bioquímica, fisiología, genética, genómica, inmunología, microbiología, neurobiología, parasitología, patología, proteómica y toxicología, entre otras.

3. **Biomedicina.**-Campo que estudia las funciones y alteraciones de la salud con modelos experimentales animales y/o humanos. Este campo de conocimiento se fundamenta en la necesidad de estudiar los mecanismos y funciones relacionadas con la salud, con el conocimiento de las bases teóricas de la bioquímica, biología molecular, celular, inmunología, entre las más importantes, así como en el estudio de los efectos del ambiente, metabolitos, fármacos y vacunas. Existe la urgencia de realizar investigación en líneas de investigación emergentes como la genómica, proteómica, vacunología, virología, errores en el metabolismo y de las adicciones.

Este campo está dirigido a la formación de maestros y doctores en ciencias biológicas con especialización en biomedicina que realicen investigación básica y aplicada sobre problemas de salud pública, epidemiología y enfermedades emergentes. El Posgrado en Ciencias Biológicas cuenta con una amplia planta de tutores (>100) en los institutos de Salud Pública de México quienes estudian problemas de salud de la población mexicana, por lo que muchos de los alumnos realizan investigación en dichas entidades. Es así como el posgrado se vincula con la sociedad al atender las demandas de investigación y desarrollo. Las líneas de investigación más relevantes que llevan a cabo los tutores son cáncer, farmacología y toxicología, fisiología, inmunología y enfermedades infecciosas, parasitología, patología y el campo emergente de la vacunología, entre otras.

4. **Ecología.**- Provee las bases conceptuales y metodológicas necesarias para describir, investigar y entender científicamente los factores que determinan la distribución y abundancia de los organismos, así como la dinámica y organización de las poblaciones, comunidades biológicas y ecosistemas. Por ello, se ofrecen actividades académicas de diversa índole en distintas escalas, espacio-temporales y de organización biológica, desde el individuo, poblaciones, comunidades y ecosistemas. El campo de la ecología surge de la necesidad humana de entender y manipular científicamente a la biosfera y a las interacciones y los factores que determinan la dinámica y estructura de las poblaciones de las especies biológicas y de las comunidades y ecosistemas donde conviven. Este entendimiento es crucial para la supervivencia de la especie humana y para la atenuación o reversión de los efectos destructivos del ser humano sobre la biosfera.

Los tutores dedicados a actividades de ecología representan más del 20% del total del padrón y tiene una alta demanda de ingreso. Este campo se deriva de la orientación en biología ambiental.

La ecología tiene un amplio desarrollo en México y se cultivan diversas líneas de investigación entre las que se cuentan cambio climático global, conservación ecológica, contaminación ambiental, diversidad y estructura de comunidades, ecofisiología, historias de

vida, ecología de enfermedades infecciosas, ecología de la conducta, ecología de la fragmentación, ecología de las invasiones biológicas, ecología de poblaciones, ecología del paisaje, ecología evolutiva, ecología funcional, ecología molecular, ecología química, ecología de las interacciones bióticas, ecología del suelo y macroecología.

5. **Manejo Integral de Ecosistemas.-** El manejo de ecosistemas ha surgido como un marco teórico para enfrentar los retos de investigación que impone el resolver la degradación de los ecosistemas en el planeta como consecuencia de las actividades humanas. En este marco se reconoce que los humanos son parte de los ecosistemas, que las respuestas a estudios ecológicos son dependientes de la escala de análisis, y que el manejo integral de ecosistemas debe ir dirigido hacia la sustentabilidad.

Este campo requiere de un enfoque interdisciplinario, trans-escalar y participativo, y su investigación está encaminada a la conservación, aprovechamiento y a la restauración de los ecosistemas, según corresponda a la integridad de los mismos y a las necesidades de manejo por la sociedad. Por ello, es necesario que el estudio integral de los ecosistemas abarque tanto a las sociedades humanas que dependen de ellos, como los medios que utilizan para manejarlos, con el objeto de producir conocimiento útil a la sociedad que repercuta en un adecuado manejo sustentable.

Los tutores dedicados a actividades de manejo integral de ecosistemas representan más del 10% del total del padrón.

Este campo se deriva de la orientación en Biología Ambiental, y se adiciona como un campo de conocimiento emergente debido a la gravedad del deterioro de los ecosistemas naturales y humanos en México y en el mundo. Este es un campo con una demanda ascendente.

Las líneas de investigación que desarrollan los tutores de este campo son: restauración ecológica, biología de la conservación, manejo de recursos naturales, etnobiología, etnoecología, biogeografía, economía ambiental, sociología, ciencias políticas, geografía, educación ambiental y filosofía de la ciencia.

6. **Sistemática.-** Este campo comprende un conjunto de áreas biológicas cuyo objetivo común es descubrir y entender la diversidad biológica del planeta, así como manejar y utilizar dicho conocimiento.

En este campo se plantean objetivos amplios que van desde explorar, descubrir y nombrar la biodiversidad por medio de disciplinas como la taxonomía y la nomenclatura, establecer colecciones científicas, analizar los atributos de taxones específicos y supra-específicos de distintos grupos biológicos a través de la morfología y del análisis molecular para proponer hipótesis sobre la historia evolutiva y biogeográfica de los organismos por distintos medios de inferencia filogenética, así como su aplicación para el manejo y conservación de la diversidad biológica.

En un país megadiverso como México es imperativo formar recursos humanos con una sólida preparación en el estudio de la biodiversidad, encaminados a desarrollar una carrera científica en taxonomía y sistemática. La sistemática es un campo de conocimiento de reconocida tradición en México y exclusivo de las ciencias biológicas.

Los tutores dedicados a actividades de sistemática representan más del 10% del total del padrón. Este campo se deriva de la orientación con el mismo nombre. Las líneas de investigación incluyen la taxonomía, sistemática filogenética, sistemática molecular, biogeografía, análisis de la biodiversidad, biología de la conservación, macroevolución y la paleobiología.

La conformación de los seis campos de conocimiento, antes señalados, es un reconocimiento explícito de que las tres orientaciones de la maestría en Ciencias Biológicas (1998) y las líneas de investigación en el doctorado eran insuficientes para ofrecer una formación de calidad a los alumnos en su investigación. Esta nueva conformación del Posgrado en Ciencias Biológicas responde a la necesidad de expansión y modernización de sus planes de estudio, para colocarlo en un plano competitivo en el nivel internacional y mantener su liderazgo en el país.

En síntesis, las orientaciones del plan de estudios de maestría actualmente vigente se reestructuran para dar lugar a seis campos de conocimiento, cada uno con distintas líneas de investigación. La orientación de Biología Ambiental da lugar a los campos de conocimiento de Ecología y Manejo Integral de Ecosistemas. El campo de Ecología conserva líneas de investigación de la orientación en Biología Ambiental, particularmente las relacionadas con ecología teórica y las aplicadas a la investigación teórica. El estudio formal de la ecología se inició a principios del siglo XX y en las últimas décadas ha tenido un crecimiento exponencial concomitante con la diversificación de sus áreas de especialización. Las áreas aplicadas del conocimiento ecológico, sobre todo aquellas dirigidas al aprovechamiento, conservación y restauración se abordan en el campo de Manejo Integral de Ecosistemas, mismo que se complementa con este campo, ya que las aplicaciones prácticas deben sostenerse sobre bases teóricas sólidas. Otro campo estrechamente ligado al de Ecología es el de la Biología Evolutiva, ya que el entendimiento de las interacciones ecológicas hace necesario el conocimiento de los procesos evolutivos que las han moldeado y a su vez la evolución de las especies ocurre en un contexto ecológico.

La creciente degradación de los ecosistemas naturales, particularmente en el país, hace necesario abordar dicho problema de manera integral, incorporando las bases teóricas de la ecología, los aportes de las ciencias sociales y humanas, así como el conocimiento empírico utilizado históricamente en el manejo de los ecosistemas. Lo anterior ha sido el punto de partida para la creación del nuevo campo de Manejo Integral de Ecosistemas, mismo que proveerá a los alumnos con las bases teórico-conceptuales para la conservación, aprovechamiento y restauración de los ecosistemas. El plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente carecía de actividades académicas integradoras que enseñen explícitamente qué es el manejo integral de ecosistemas, la restauración ecológica y la investigación interdisciplinaria, trans-escalar y participativa. Puesto que este campo de conocimiento es emergente, se prevé una alta demanda de egresados que atiendan la problemática de los ecosistemas mexicanos.

La orientación de Biología Experimental da lugar a los campos de conocimiento de Biología Experimental y Biomedicina, y su modificación se basa en la necesidad de atender los problemas de salud e investigación clínica de México, empleando la metodología científica rigurosa de las ciencias experimentales básicas (p.ej., biofísica, biología celular, inmunología, biología del desarrollo, genética, etc.).

La orientación en Sistemática da lugar al campo de conocimiento en Sistemática. La Sistemática es un campo muy consolidado y es heredero de una larga tradición naturalista de exploración de la biodiversidad del planeta, cuya agenda se enriquece actualmente con los enfoques modernos como la inferencia filogenética (fenética, cladística e inferencia bayesiana), aplicados tanto a caracteres morfológicos, como a marcadores moleculares. De esta manera, la sistemática, además de descubrir y clasificar la diversidad biológica, tarea fundamental, pretende entender esta diversidad por medio del análisis de la variación de caracteres, la propuesta de hipótesis filogenéticas y el análisis de los patrones de distribución geográfica. La sistemática tiene implicaciones profundas en el manejo y uso de la biodiversidad. Los nuevos enfoques que emplean la interpretación de las secuencias génicas o el código de barras del ADN ("DNA barcoding"), que persiguen facilitar el descubrimiento de especies y la separación de especies problema con el uso de técnicas rápidas y económicas (v.gr., el uso de un sólo marcador molecular como el COI) dependen de una sólida taxonomía preexistente. El desarrollo de un campo de conocimiento sólido en sistemática, es importante no sólo en el futuro de esta disciplina en el país, sino en otros de América Latina (v.gr., países de América Central y algunos de América del Sur),

donde también existe una fuerte necesidad por desarrollarlo. La valoración del estado crítico de la biodiversidad mundial, el florecimiento conceptual impulsado por la cladística y la inferencia bayesiana, los avances tecnológicos como la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) y la utilización de marcadores moleculares múltiples, así como el incremento de programas computacionales son factores determinantes para la renovación de la sistemática. Esta renovación y la multiplicidad de enfoques garantizan su vigencia y demanda, así como el crecimiento en la formación de investigadores en este campo.

1.3.4. Situación de la docencia e investigación en los niveles institucional y de las entidades académicas participantes

El Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas está constituido por diez entidades académicas y cerca de 900 tutores tanto internos (UNAM), como de otras instituciones del país.

Las diez entidades académicas participantes, son:

- Centro de Investigaciones en Ecosistemas
- Facultad de Ciencias
- Facultad de Estudios Superiores Iztacala
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
- Facultad de Medicina
- Instituto de Biología
- Instituto de Ecología
- Instituto de Fisiología Celular
- Instituto de Geología
- Instituto de Investigaciones Biomédicas

Siete entidades se encuentran en el campus de la Ciudad Universitaria y una fuera de éste pero dentro del Distrito Federal, otra en el Estado de México y una más en el Estado de Michoacán. Asimismo, diversas instituciones nacionales y del extranjero con las cuales el posgrado ha establecido convenios específicos de colaboración, contribuyen a la docencia y a la investigación a través de los proyectos de tesis de los alumnos. Las instituciones externas con las cuales el posgrado mantiene convenios son el Instituto de Ecología, A. C. (Xalapa, Ver.), la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y la Universidad Autónoma de Morelos con las cuales se tiene el Doctorado en sede externa. Uno de los logros más importantes ha sido el establecimiento del Posgrado Compartido en Ciencias Biológicas, en el marco del ECOES, que a la fecha agrupa a 14 instituciones nacionales. En el área de la cooperación académica internacional, se firmó un convenio con la Universidad de la Habana (doctorado conjunto), con la Universidad San Carlos de Guatemala para la implantación del Doctorado en sede externa, y un convenio específico con la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; además se encuentran en proceso los convenios con la Universidad de Sevilla, España y la Universidad de Chile.

Aunque la mayor parte de la docencia e investigación de los alumnos inscritos en el Programa se realiza en las entidades académicas del posgrado, donde laboran sus tutores, otra parte se lleva a cabo en entidades externas a la UNAM, notablemente en el sector salud en el caso de la biomedicina, lo cual constituye un vínculo importante para la solución de problemas nacionales. Dependiendo de la naturaleza de la investigación, los alumnos realizan estancias fuera de su entidad académica, ya sea en distintos ecosistemas mexicanos, laboratorios o institutos de salud pública del gobierno federal, o en el extranjero.

Por la magnitud del Programa tanto en el número de entidades, como en el de tutores, existe una gran capacidad para formar recursos humanos en la mayoría de las líneas de investigación en ciencias biológicas, a la par de ello el posgrado ofrece una gran diversidad de actividades académicas, entre las que destacan los cursos y las estancias de investigación.

Casi el 50% de los tutores de la Facultad de Medicina laboran en hospitales e institutos nacionales de salud pública donde realizan investigación básica y clínica aplicada a los problemas en biomedicina de la población mexicana. Cabe destacar la participación de tutores del Programa en proyectos como el genoma de los mexicanos, así como en el estudio de enfermedades emergentes de México (influenza humana, tuberculosis, entre otras). Un número importante de los tutores laboran en zonas rurales de México promoviendo el desarrollo sustentable, el conocimiento y aprovechamiento de recursos locales, la conservación de la biodiversidad nacional y la creación de áreas naturales protegidas. Tanto en el ámbito de la salud, como en la conservación de la biodiversidad, los tutores del programa han sido acreedores de premios importantes en los ámbitos nacional e internacional. Puede afirmarse que el Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM posee entre sus tutores a muchos de los mejores biólogos de México.

Por otra parte, debe destacarse que la alta capacidad para la formación de recursos humanos del Posgrado en Ciencias Biológicas, asociada al número de tutores y líneas de investigación, depende de la gran infraestructura y equipamiento para la investigación científica de sus entidades académicas y sus acervos. Como ejemplos se cita al Instituto de Biología que posee las colecciones nacionales de biodiversidad, así como bases de datos útiles en la investigación en sistemática, administra dos estaciones de campo para la investigación científica en dos distintos ecosistemas de México. El Instituto de Ecología tiene bajo su responsabilidad la Isla Isabela, Nay., donde se realiza conservación e investigación en evolución de la conducta. La Facultad de Medicina cuenta con colecciones de organismos patógenos y equipamiento de punta para estudios de proteómica y genómica. El Instituto de Geología alberga las colecciones de organismos fósiles del país. La Facultad de Ciencias tiene tres unidades foráneas: El Sisal, Juriquilla y Zihuatanejo. Asimismo, tiene una enorme infraestructura con laboratorios especializados en docencia en diferentes campos de conocimiento, invernaderos, y una biblioteca especializada en ciencias exactas y naturales. Las entidades en su conjunto tienen acceso vía Internet a un extenso acervo de revistas científicas indexadas (*Thomson Reuters*). Adicionalmente, se cuenta con la posibilidad de utilizar los buques de exploración marina y las estaciones de investigación de la UNAM diseminadas en las costas del país.

Los recursos con los que cuenta el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas le permiten influir en el desarrollo científico de México, generando conocimiento y coadyuvando en la solución de problemas biológicos. Algunos de los resultados tangibles del impacto se demuestra en la graduación de los egresados. Hasta diciembre de 2010, 1,037 alumnos han obtenido el grado de Maestro en Ciencias Biológicas y el grado de Doctor en Ciencias. Cabe señalar que 122 graduados de maestría han sido reconocidos con la mención honorífica por la calidad de su investigación de tesis, correspondiendo el 60% a mujeres y el 40% a hombres. En el caso del doctorado, son 54 alumnos los que se han graduado con mención honorífica por productividad académica e investigación de tesis doctoral. Al igual que en la maestría, las mujeres han obtenido dicho reconocimiento en un porcentaje mayor que los hombres (57 *versus* 43%). Finalmente, es un orgullo destacar que dos de nuestros graduados han recibido el *Premio Weizmann* que otorga la Academia Mexicana de Ciencias a las mejores tesis doctorales.

1.3.5. Los resultados más relevantes del diagnóstico que fundamentan la viabilidad y pertinencia de estas acciones

Derivado de la evaluación realizada por el CONACYT a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) en 2007, se identificó como un área de oportunidad incrementar la tasa de

graduación y reducir los tiempos a la misma. Al mismo tiempo, el RGEP vigente establece que el alumno debe graduarse en cuatro semestres en el caso de la maestría y hasta en ocho en el caso del doctorado. Las estadísticas del Programa muestran que los alumnos de maestría se gradúan en un promedio de 3.5 años, mientras que los doctorado en 5.5 años. Por ello, las acciones pretenden no sólo reducir el tiempo para la graduación, sino incrementar también el porcentaje de graduados por cohorte generacional. Para atender lo anterior, se realizó una reestructuración en la organización de los planes de estudio de maestría y doctorado, destacando:

- En ambos niveles de estudio se establece que el Comité Tutor explícitamente indique en un *acta histórica (electrónica)* del alumno los avances esperados de cada semestre en el Trabajo de Investigación (y otras actividades académicas), mismos que se analizan en la evaluación semestral obligatoriamente.
- Para el caso de los estudios de maestría, las actividades académicas se organizan de manera que fomenten la graduación en los tiempos establecidos en el plan de estudios.
- Incrementar la oferta semestral en las modalidades de las actividades académicas de su campo de conocimiento.

Dada la importancia del Sistema de Tutoría en la formación de los alumnos del Programa, el Comité Académico analizó e hizo modificaciones, en diversas reuniones, a los criterios para la aceptación y evaluación continua de la labor de los tutores del Posgrado en Ciencias Biológicas. Estas acciones pretenden fomentar la participación equitativa de los tutores en la docencia y eliminar las asimetrías entre entidades al respecto, así como una atención cercana, oportuna y responsable de los alumnos de los cuales forma parte del comité tutor o de los cuales funge como tutor principal.

1.4. Objetivo del Programa

El Posgrado en Ciencias Biológicas tiene como objetivo fundamental formar recursos humanos de la más alta calidad académica en los campos de conocimiento que abarca el Programa.

1.5. Procedimiento empleado en el diseño del programa y de sus planes de estudio

En el diseño de la propuesta se trabajó en distintas comisiones y etapas. En la primera etapa se elaboraron las normas operativas del Programa. Para ello se llevó a cabo una reunión foránea en la que se elaboró un primer borrador de los criterios para normar el funcionamiento del Programa. Posteriormente, dicho borrador se modificó tomando en cuenta el contenido del Modelo de Normas Operativas realizado en la Coordinación de Estudios de Posgrado.

El contenido de las Normas Operativas se discutió en diversas reuniones del Comité Académico celebradas durante el 2007 y 2008, aprobándose en lo general en la sesión plenaria del 5 de marzo de 2008, con excepción de siete normas operativas, mismas que se analizaron en dos sesiones más, aprobándose el total de las normas operativas el 14 de abril de 2008.

El trabajo en el diseño de los planes de estudio inició dando paso a la definición de los campos de conocimiento que integrarán el Programa. Una vez determinados éstos, se conformaron subcomités por cada campo y se designó a un responsable, encargado de organizar la discusión y llevar las conclusiones ante el Comité Académico. En estos subcomités, se diseñaron las actividades académicas y programas que integrarán a cada campo de conocimiento, así como la conceptualización y argumentos de la importancia de impartir estudios en el campo respectivo.

Este documento fue elaborado por el Comité Académico en la reunión foránea *ex profeso*, celebrada en la ciudad de Morelia, Michoacán, del 3 al 5 de agosto de 2009, aprobado en lo general en su reunión ordinaria del 28 de junio de 2010 y en lo particular en la reunión extraordinaria del 1 de septiembre de 2010.

2. PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

2.1. Objetivo general del plan de estudios del Programa

Los estudios de maestría en Ciencias Biológicas tienen como objetivo la formación de individuos capaces de aplicar sus conocimientos en la solución de problemas y ejercer su profesión con bases sólidas en la disciplina, y específicamente en el campo del conocimiento de formación. La maestría en ciencias biológicas constituye una iniciación a la investigación científica en biología.

2.2. Perfiles de la Maestría

2.2.1. Perfil de ingreso

Los aspirantes a la maestría en ciencias biológicas deberán poseer una licenciatura y conocimientos básicos en ciencias biológicas. También tendrán la capacidad para comunicarse oral y de forma escrita en idioma español y para comprender textos de temas biológicos en inglés. Debe ser una persona honesta, con ética profesional y capacidad para trabajar tanto de manera individual como en equipo.

2.2.2. Perfil de egreso

El egresado de la maestría en Ciencias Biológicas tendrá:

- Un conocimiento amplio del campo de conocimiento en el que cursó sus estudios y de las teorías y metodologías que le permitirán plantear, analizar y proponer soluciones a problemas específicos en las ciencias biológicas.
- Una formación científica que le permitirá conocer y analizar las distintas innovaciones en las ciencias biológicas, en específico en el campo de conocimiento en el que se formó, así como habilidades para modificar o diseñar nuevos métodos.
- La capacidad para analizar la literatura técnico-científica en su campo del conocimiento.
- Las habilidades para redactar informes técnicos y científicos.

2.2.3. Perfil de graduado

Los graduados en la Maestría en Ciencias Biológicas poseerán las aptitudes necesarias para continuar su formación científica en el doctorado, un conocimiento amplio y actualizado de su campo en las ciencias biológicas, que le permita realizar trabajo profesional y/o de docencia en su campo de conocimiento. Los graduados de la maestría en ciencias biológicas continúan, en su mayoría, su formación académica en estudios doctorales, pero también se desempeñan de manera profesional tanto en la docencia, como en entidades gubernamentales de salud, agricultura, pesca, y medio ambiente, así como en las no gubernamentales.

2.3. Duración de los estudios y total de créditos

El plan de estudios propuesto para la Maestría en Ciencias Biológicas se cursa en cuatro semestres y tiene un valor total de 70 créditos. Treinta créditos son obligatorios distribuidos en tres actividades académicas de investigación, y 40 créditos en actividades académicas optativas de elección (Cursos Fundamentales por Campo de Conocimiento; remitirse al apartado de la lista de actividades académicas) u optativas (Temas Selectos; remitirse al apartado de la lista de actividades académicas). Al menos ocho créditos deberán ser optativos de elección. Cabe mencionar que en el cuarto semestre se cursará una actividad académica obligatoria de investigación sin valor en créditos.

2.4. Estructura y organización del plan de estudios de la Maestría

2.4.1. Descripción general de la estructura y organización académica del plan de estudios

Los estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas comprenden seis campos de conocimiento: Biología Evolutiva, Biología Experimental, Biomedicina, Ecología, Manejo Integral de Ecosistemas, y Sistemática.

El plan de estudios comprende las actividades dirigidas hacia la investigación, las cuales son obligatorias y se distribuyen a lo largo de los cuatro semestres. Estas actividades obligatorias comprenden las Actividades Trabajo de Investigación I, II y III que tienen un valor total de 30 créditos y una seriación indicativa. Las actividades Trabajo de Investigación I, II y III – correspondientes a los tres primeros semestres– tienen 8, 10 y 12 créditos, respectivamente. El aumento en los créditos obedece a que el trabajo de investigación para la obtención del grado que el alumno desarrolla bajo la asesoría de su comité tutor deberá avanzar desde la definición última del proyecto en el primer semestre, pasando por la obtención de datos, análisis y presentación de resultados. Estas actividades serán conducidas y evaluadas por el comité tutor del alumno y tienen un peso importante en la evaluación semestral. El segundo tipo de actividad –Trabajo de Investigación IV– es similar. Sin embargo, se contempla como actividad académica única y sin valor en créditos del cuarto semestre. Aquí, el alumno deberá concluir la redacción del trabajo para la obtención del grado. El Trabajo de Investigación IV se considerará acreditado cuando el alumno concluya la escritura de su trabajo, obtenga la evaluación favorable de esta actividad por su comité tutor o cuente con al menos cuatro de los cinco votos favorables del trabajo de investigación que conduce a la graduación. De tal manera el alumno tiene la opción de graduarse antes de concluir administrativamente el cuarto semestre de sus estudios.

Por otro lado, el plan contempla que el alumno cubra 40 créditos en actividades académicas optativas u optativas de elección. Estas actividades son:

Optativas de elección

Las actividades optativas de elección son las actividades académicas por campo de conocimiento, consideradas *fundamentales*. Estas actividades proveen conocimientos especializados y de profundidad en un campo de conocimiento. Algunas actividades académicas fundamentales se comparten entre dos o más campos debido a su temática complementaria. Los alumnos deberán cursar al menos una actividad académica considerada fundamental en el campo de conocimiento en el cual realiza sus estudios de maestría. Las actividades fundamentales que integran cada campo de conocimiento son:

BIOLOGÍA EVOLUTIVA
ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS
ECOLOGÍA CONDUCTUAL
ECOLOGÍA EVOLUTIVA
ECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DE HISTORIAS DE VIDA
ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA
EVOLUCIÓN
EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO
FILOGEOGRAFÍA
GENÉTICA CUANTITATIVA Y ECOLÓGICA
GENÉTICA DE LA CONSERVACIÓN
GENÉTICA DE POBLACIONES
GENÉTICA DEL PAISAJE
HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
INFERENCIA FILOGENÉTICA
MÉTODO COMPARATIVO
MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA
SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL
BIOFÍSICA Y FISIOLOGÍA CELULAR
BIOLOGÍA CELULAR
BIOLOGÍA DEL DESARROLLO
BIOLOGÍA MOLECULAR
BIOQUÍMICA
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESTADÍSTICA
FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR
INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE
PROTEÓMICA

BIOMEDICINA
BIOESTADÍSTICA BÁSICA
BIOFÍSICA Y FISIOLOGÍA CELULAR
BIOLOGÍA DEL DESARROLLO
BIOLOGÍA MOLECULAR
BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA GENÉTICA HUMANA
BIOQUÍMICA
FARMACOLOGÍA
FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR
INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE
PROTEÓMICA
RESPUESTA INMUNE Y CÁNCER
VACUNOLOGÍA

ECOLOGÍA
ECOFISIOLOGÍA ANIMAL
ECOFISIOLOGÍA VEGETAL
ECOLOGÍA CONDUCTUAL
ECOLOGÍA DE COMUNIDADES
ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS
ECOLOGÍA DE POBLACIONES
ECOLOGÍA EVOLUTIVA
ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA
FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA

MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS
BASES CONCEPTUALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS
BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS
BASES SOCIALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS
ECOSISTEMAS DE MÉXICO Y RESTAURACIÓN
ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN
ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA
FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MODELACIÓN ESPACIAL
SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL

SISTEMÁTICA
BIODIVERSIDAD, TAXONOMÍA Y CONSERVACIÓN
BIOGEOGRAFÍA EVOLUTIVA
BIOLOGÍA COMPARADA
EVOLUCIÓN
FILOGEOGRAFÍA
INFERENCIA FILOGENÉTICA
MÉTODO COMPARATIVO
MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA
SISTEMÁTICA MOLECULAR

El Comité Académico determinará la pertinencia de modificar la oferta de estas actividades académicas. Las actividades académicas optativas de elección, consideradas fundamentales, en cada campo serán impartidas de manera regular en las entidades académicas participantes.

Optativas

Las actividades optativas comprenden a los Temas Selectos por Campo de Conocimiento, los Temas Selectos Generales y las Actividades Optativas de Elección de Otros Campos.

1. Los Temas Selectos por Campo de Conocimiento abordan temas emergentes, de frontera, o de interés formativo para un grupo de alumnos del plan. Entre las actividades formativas de campo de conocimiento, el alumno podrá cubrir los créditos por medio de una Estancia de Investigación, la cual podrá tener un valor de 8 créditos, si el alumno invierte el número de horas requerido (64) realizando labores de investigación en otra institución. Con este tipo de actividad académica el alumno podrá fortalecer y profundizar en el tema que esté desarrollando en su investigación, si así lo requiere. El Comité Académico será el que autorice la realización de esta actividad académica. El investigador anfitrión evaluará el desempeño del alumno durante su estancia.
2. Los Temas Selectos Generales son actividades académicas, usualmente cursos, de interés para varios campos de conocimiento y con un valor en créditos variable. Entre las actividades académicas optativas se encuentran los cursos o talleres dirigidos ya sea a la escritura de artículos científicos, tesis, o bien cursos de estadística. El comité académico del Posgrado emitirá semestralmente una convocatoria abierta a los tutores para la impartición de los Temas Selectos en sus distintas modalidades.
3. Se considerarán también optativas las actividades optativas de elección de otros campos de conocimiento.

Las actividades académicas optativas tendrán diversas modalidades, entre ellas: cursos, seminarios, talleres y asesoría directa en el caso de las estancias de investigación. Se eligieron estas modalidades porque promueven en el alumno el desarrollo de capacidades y habilidades que les permite independencia en la investigación y ser partícipes en el diseño de su formación.

Las características de las modalidades de las actividades académicas antes señaladas son:

MODALIDAD	CARACTERÍSTICAS
Curso	Su finalidad es transmitir información organizada, sistematizada y jerarquizada para desarrollar las cualidades intelectuales necesarias para el dominio de un campo de estudio.
Seminario	Permite desarrollar las aptitudes intelectuales, la creatividad, el juicio crítico y las estrategias para abordar problemas. Implica la colaboración entre los alumnos y uno o varios expertos en la materia a abordar.
Taller	Implica actividades teórico-prácticas. Sitúa al estudiante ante problemas o realidades concretas en las que debe intervenir para desarrollar una transformación operativa y obtener un producto de trabajo.
Asesoría directa	Estancia de investigación en otra entidad académica o institución, supervisada por un profesor o investigador.

La oferta de actividades académicas, con una diversidad de modalidades por campo de conocimiento, permite anticipar una formación de mayor profundidad y especialización, manteniendo una amplia flexibilidad para que tanto el alumno, como el comité tutor participen activamente en el diseño del plan individual de actividades académicas durante los estudios de maestría.

2.4.2. Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios

Tal como se señala el apartado anterior, el plan de estudios es sumamente flexible y abarca diversos mecanismos, entre los que destacan:

- Seis campos de conocimiento con una amplia diversidad formativa en sus actividades académicas.
- Mayor carga crediticia optativa, con diversas opciones en cada campo de conocimiento como son cursos fundamentales, temas selectos, en diversas modalidades como seminarios, talleres y estancias de investigación, por citar algunas. Las actividades académicas obligatorias se restringen a los trabajos de investigación correspondientes al desarrollo de la investigación para la obtención del grado.
- La opción de acreditar actividades académicas en otro campo de conocimiento del Programa o en otro plan de estudios de la UNAM, previa autorización del comité académico y sin exceder el porcentaje establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.
- Revalidar actividades académicas de otro plan de estudios de la UNAM o de otra institución de educación superior, previa autorización del comité académico.
- Dos modalidades para la obtención del grado: tesis y artículo científico.

Las actividades académicas optativas del plan de estudios podrán ser sustituidas por otras actividades académicas obligatorias u optativas del propio plan, o por otras actividades académicas obligatorias u optativas de otros planes vigentes en la UNAM, de acuerdo con lo establecido en el Marco Institucional de Docencia, previa autorización del comité académico encargado de la conducción del Programa.

2.4.3. Seriación indicativa del Plan de Estudios de Maestría en Ciencias Biológicas

Sólo en el caso de los Trabajos de Investigación I, II, III y IV existe la seriación indicativa.

Seriación indicativa de las actividades académicas del Plan de Estudios de Maestría en Ciencias Biológicas

Actividad académica	Actividad académica antecedente	Actividad académica subsecuente
Trabajo de Investigación I	Ninguna	Trabajo de Investigación II
Trabajo de Investigación II	Trabajo de Investigación I	Trabajo de Investigación III
Trabajo de Investigación III	Trabajo de Investigación II	Trabajo de Investigación IV
Trabajo de Investigación IV	Trabajo de Investigación III	Ninguna

2.4.4. Lista de actividades académicas del Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas

LISTA DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS (Ejemplo de Estructura General)							
CLAVE	DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
				HORAS/SEMANA			
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
PRIMER SEMESTRE							
	Trabajo de Investigación I	Asesoría Directa	Obligatoria	2	2	64	8
	Optativa de Elección por Campo de Conocimiento (Fundamental)	Curso	Optativa de elección	4	0	64	8
	Optativa*	Variable	Optativa	4	0	64	8
SEGUNDO SEMESTRE							
	Trabajo de Investigación II	Asesoría Directa	Obligatoria	2.5	2.5	80	10
	Optativa*		Optativa	2	2	64	8
	Optativa*		Optativa	2	2	64	8
TERCER SEMESTRE							
	Trabajo de Investigación III	Asesoría Directa	Obligatoria	3	3	96	12
	Optativa*		Optativa	4	0	64	8
CUARTO SEMESTRE							
	Trabajo de Investigación IV**	Asesoría Directa	Obligatoria	4	4	128	-

TABLA DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS							
Actividades Académicas							
Total de Actividades Académicas	Obligatorias	Obligatorias de Elección	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	Teóricas-Prácticas
9	4	0	4	1	3	0	6
Créditos							
Total de Créditos	Obligatorios	Obligatorios de Elección	Optativos	Optativos de Elección	Teóricos	Prácticos	Teórico-Prácticos
70	30	0	32	8	24	0	46
Horas							
Total de Horas	Obligatorias	Obligatorias de Elección	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	
688	368	0	256	64	440	248	

* El número de actividades académicas optativas podrá variar de acuerdo con el valor en créditos, así como su modalidad, el tipo de actividad y la distribución de horas por semana.

** Esta actividad es obligatoria y no tiene valor en créditos. La acreditación de esta actividad se da al concluir el trabajo producto de la misma.

LISTA DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS OPTATIVAS DE ELECCIÓN POR CAMPO DE CONOCIMIENTO

BIOLOGÍA EVOLUTIVA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ECOLOGÍA EVOLUTIVA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ECOLOGÍA CONDUCTUAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DE HISTORIAS DE VIDA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	EVOLUCIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	FILOGEOGRAFÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	GENÉTICA CUANTITATIVA Y ECOLÓGICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	GENÉTICA DE LA CONSERVACIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	GENÉTICA DE POBLACIONES	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	GENÉTICA DEL PAISAJE	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	INFERENCIA FILOGENÉTICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	MÉTODO COMPARATIVO	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOLOGÍA CELULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOLOGÍA DEL DESARROLLO	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOLOGÍA MOLECULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOQUÍMICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESTADÍSTICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	PROTEÓMICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8

BIOMEDICINA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	BIOESTADÍSTICA BÁSICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOLOGÍA DEL	CURSO	OPTATIVA DE	4	0	64	8

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA HORAS TEÓRICAS HORAS PRÁCTICAS		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
	DESARROLLO		ELECCIÓN				
	BIOLOGÍA MOLECULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA GENÉTICA HUMANA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOQUÍMICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	FARMACOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	PROTEÓMICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	RESPUESTA INMUNE Y CÁNCER	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8

ECOLOGÍA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA HORAS TEÓRICAS HORAS PRÁCTICAS		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
	ECOFISIOLOGÍA ANIMAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ECOFISIOLOGÍA VEGETAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ECOLOGÍA CONDUCTUAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ECOLOGÍA DE COMUNIDADES	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ECOLOGÍA DE POBLACIONES	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ECOLOGÍA EVOLUTIVA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8

MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA HORAS TEÓRICAS HORAS PRÁCTICAS		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
	BASES CONCEPTUALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BASES SOCIALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	ECOSISTEMAS DE MÉXICO Y RESTAURACIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MODELACIÓN ESPACIAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8

SISTEMATICA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	BIODIVERSIDAD, TAXONOMÍA Y CONSERVACIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	BIOGEOGRAFÍA EVOLUTIVA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	BIOLOGÍA COMPARADA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	EVOLUCIÓN	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	FILOGEOGRAFÍA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	INFERENCIA FILOGENÉTICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	4	0	64	8
	MÉTODO COMPARATIVO	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8
	SISTEMÁTICA MOLECULAR	CURSO	OPTATIVA DE ELECCIÓN	2	2	64	8

LISTA DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS OPTATIVAS POR CAMPO DE CONOCIMIENTO

BIOLOGÍA EVOLUTIVA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ASTROBIOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-DARWINISMO, HISTORIA, ECONOMÍA Y POLÍTICA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	ATENCIÓN DIRECTA	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-EVOLUCIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-PATRONES FILOGENÉTICOS, MACROEVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8

BIOLOGÍA EXPERIMENTAL

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-BLANCOS MOLECULARES DE LOS FÁRMACOS INDUCTORES DEL PROCESO DE APOPTOSIS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-CITOMETRÍA DE FLUJO: PRINCIPIOS Y NUEVAS APLICACIONES	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-	ATENCIÓN	OPTATIVA	2	2	64	8

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	DIRECTA					
	TEMAS SELECTOS- GENÉTICA AVANZADA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- GENÉTICA MOLECULAR Y DAÑO AL ADN	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS- HEMATOPOYESIS: ORIGEN Y FORMACIÓN DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS A PARTIR DE CÉLULAS TRONCALES.	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-LA RESPUESTA CELULAR EN PROCESOS FISIOPATOLÓGICOS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN BIOMEDICINA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8

BIOMEDICINA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- BIOLOGÍA FÚNGICA Y GENÉTICA DE POBLACIONES	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-BLANCOS MOLECULARES DE LOS FÁRMACOS INDUCTORES DEL PROCESO DE APOPTOSIS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- CITOMETRÍA DE FLUJO: PRINCIPIOS Y NUEVAS APLICACIONES	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-EL CEREBRO ADICTO	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	ATENCIÓN DIRECTA	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS- GENÉTICA AVANZADA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- GENÉTICA MOLECULAR Y DAÑO AL ADN	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS- HEMATOPOYESIS: ORIGEN Y FORMACIÓN DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS A PARTIR DE CÉLULAS TRONCALES.	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- INMUNOLOGÍA DE HONGOS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-LA RESPUESTA CELULAR EN PROCESOS FISIOPATOLÓGICOS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN BIOMEDICINA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS- MECANISMOS DE PERSISTENCIA DE INFECCIONES BACTERIANAS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	VACUNOLOGÍA	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8

ECOLOGÍA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ASOCIACIONES MICORRÍZICAS	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-CAMBIO CLIMÁTICO, FUNDAMENTOS	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA DE AVES	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA DE LA CONDUCTA Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN	CURSO	OPTATIVA	3	1	64	8
	TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	ATENCIÓN DIRECTA	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-INTERACCIONES PLANTA-MICROBIO EN EL SUELO	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-LA FISIOLÓGIA DE LAS PLANTAS Y SU RESPUESTA A FACTORES DE ESTRÉS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-PAPEL DE LAS SEÑALES QUÍMICAS EN LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS, DIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE VERTEBRADOS EN RIESGO DE EXTINCIÓN	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8

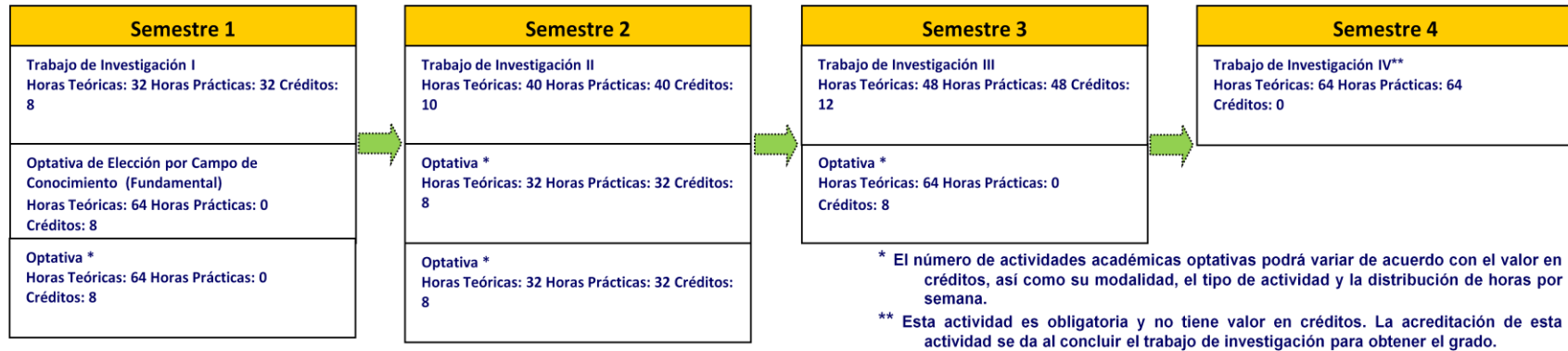
MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ASOCIACIONES MICORRÍZICAS	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-AUDITORÍA AMBIENTAL	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	ATENCIÓN DIRECTA	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-INTERACCIONES PLANTA-MICROBIO EN EL SUELO	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE VERTEBRADOS EN RIESGO DE EXTINCIÓN	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8

SISTEMATICA

CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ACTIVIDAD HORAS/SEMANA		HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS		
	ESTADÍSTICA GENERAL	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS	TALLER	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-ANATOMÍA DE MADERAS Y CORTEZAS: UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN	ATENCIÓN DIRECTA	OPTATIVA	2	2	64	8
	TEMAS SELECTOS-ESTUDIO CROMOSÓMICO Y CONTENIDO DE ADN POR CITOMETRÍA DE FLUJO EN PLANTAS	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-FILOGENIA Y EVOLUCIÓN ANIMAL	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA DE LA BIODIVERSIDAD	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-PATRONES FILOGENÉTICOS, MACROEVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN	CURSO	OPTATIVA	4	0	64	8
	TEMAS SELECTOS-SISTEMATICA Y TAXONOMÍA DE ANGIOSPERMAS	CURSO	OPTATIVA	2	2	64	8

2.4.5. Mapa curricular: Maestría en Ciencias Biológicas



ACTIVIDADES OPTATIVAS DE ELECCIÓN POR CAMPO DE CONOCIMIENTO		ACTIVIDADES OPTATIVAS	
SERIACIÓN INDICATIVA: 	BIOLOGÍA EVOLUTIVA Ecología Evolutiva de las Interacciones Bióticas Ecología Conductual Ecología Evolutiva Ecología y Evolución de Historias de Vida Estadística en Ecología Evolución Evolución del Desarrollo Filogeografía Genética Cuantitativa y Ecológica Genética de la Conservación Genética de Poblaciones Genética del Paisaje Historia y Filosofía de la Ciencia Inferencia filogenética Método Comparativo Métodos de Reconstrucción Filogenética Selección Natural y Adaptación	Ecología Conductual Ecología de Comunidades Ecología de Ecosistemas Ecología de Poblaciones Ecología Evolutiva Estadística en Ecología Fundamentos de Ecología	BIOLOGÍA EVOLUTIVA Temas Selectos-Análisis y Redacción de Textos Científicos Temas Selectos-Astrobiología Temas Selectos-Darwinismo, Historia, Economía y Política Temas Selectos-Estancia de Investigación Temas Selectos-Evolución del Comportamiento Reproductivo en Insectos y Otros Artrópodos Temas Selectos-Patrones Filogenéticos, Macroevolución y Adaptación
	BIOMEDICINA Bioestadística básica Biotica y fisiología celular Biología del desarrollo Biología molecular Biología molecular en la genética humana Bioquímica Farmacología Fundamentos de las técnicas de biología molecular Inmunología avanzada: moléculas de la respuesta inmune Proteómica Respuesta inmune y cáncer Vacunología	MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS Bases Conceptuales para el Manejo de Ecosistemas Bases Ecológicas para el Manejo de Ecosistemas Bases Sociales para el Manejo de Ecosistemas Ecosistemas de México y Restauración Elementos Básicos de Ciencia Aplicados a Restauración Estadística en Ecología Fundamentos de Ecología Sistemas de Información Geográfica y Modelación Espacial Sociedad, Economía y Legislación Ambiental	Temas Selectos-Asociaciones Micorrízicas Temas Selectos-Cambio Climático, Fundamentos Temas Selectos-Ecología de Aves Temas Selectos-Ecología de la Conducta y Biología de la Conservación Temas Selectos-Ecología y Conservación del Bosque Tropical Caducifolio Temas Selectos-Estancia de Investigación Temas Selectos-Interacciones Planta-Microbio en el Suelo Temas Selectos-La Fisiología de las Plantas y su Respuesta a Factores de Estrés Temas Selectos-Manejo de la Vida Silvestre Temas Selectos-Papel de las Señales Químicas en las Interacciones Ecológicas, Diversidad y Evolución Temas Selectos-Restauración de Poblaciones de Vertebrados en Riesgo de Extinción
	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL Biofísica y Fisiología Celular Biología Celular Biología del Desarrollo Biología Molecular Bioquímica Diseño Experimental y Estadística Fundamentos de las Técnicas de Biología Molecular Inmunología Avanzada: Moléculas de la Respuesta Inmune Proteómica	SISTEMÁTICA Ecología Evolutiva Estadística en Ecología Fundamentos de Ecología Sistemas de Información Geográfica y Modelación Espacial Sociedad, Economía y Legislación Ambiental	MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS Estadística General Temas Selectos-Análisis y Redacción de Textos Científicos Temas Selectos-Asociaciones Micorrízicas Temas Selectos-Auditoría Ambiental Temas Selectos-Estancia de Investigación Temas Selectos-Interacciones Planta-Microbio en el Suelo Temas Selectos-Manejo de la Vida Silvestre Temas Selectos-Restauración de Poblaciones de Vertebrados en Riesgo de Extinción
	ECOLOGÍA Ecología Evolutiva de las Interacciones Bióticas Ecología Conductual Ecología Evolutiva Ecología y Evolución de Historias de Vida Estadística en Ecología Evolución Evolución del Desarrollo Filogeografía Genética Cuantitativa y Ecológica Genética de la Conservación Genética de Poblaciones Genética del Paisaje Historia y Filosofía de la Ciencia Inferencia filogenética Método Comparativo Métodos de Reconstrucción Filogenética Selección Natural y Adaptación	ECOLOGÍA Ecología Evolutiva de las Interacciones Bióticas Ecología Conductual Ecología Evolutiva Ecología y Evolución de Historias de Vida Estadística en Ecología Evolución Evolución del Desarrollo Filogeografía Genética Cuantitativa y Ecológica Genética de la Conservación Genética de Poblaciones Genética del Paisaje Historia y Filosofía de la Ciencia Inferencia filogenética Método Comparativo Métodos de Reconstrucción Filogenética Selección Natural y Adaptación	TEMAS SELECTOS-QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES Temas Selectos-Química y Farmacología de Plantas Medicinales
	MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS Bases Conceptuales para el Manejo de Ecosistemas Bases Ecológicas para el Manejo de Ecosistemas Bases Sociales para el Manejo de Ecosistemas Ecosistemas de México y Restauración Elementos Básicos de Ciencia Aplicados a Restauración Estadística en Ecología Fundamentos de Ecología Sistemas de Información Geográfica y Modelación Espacial Sociedad, Economía y Legislación Ambiental	MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS Bases Conceptuales para el Manejo de Ecosistemas Bases Ecológicas para el Manejo de Ecosistemas Bases Sociales para el Manejo de Ecosistemas Ecosistemas de México y Restauración Elementos Básicos de Ciencia Aplicados a Restauración Estadística en Ecología Fundamentos de Ecología Sistemas de Información Geográfica y Modelación Espacial Sociedad, Economía y Legislación Ambiental	TEMAS SELECTOS-QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES Temas Selectos-Química y Farmacología de Plantas Medicinales

2.5. Requisitos

2.5.1. Requisitos de ingreso

- a) Poseer el título en una licenciatura en el área de las Ciencias Biológicas, o afín a éstas.
- b) Documento original del certificado de Licenciatura donde se especifique el promedio general de calificaciones obtenido en la licenciatura. En caso de que el documento no contenga el promedio, deberán entregar una constancia oficial de promedio de la entidad o institución de procedencia. En el caso de los aspirantes procedentes de instituciones privadas incorporadas a la UNAM, el certificado debe ser expedido por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE) de la UNAM.
- c) Constancia de acreditación de comprensión de lectura del idioma inglés en el área de estudio de las Ciencias Biológicas emitida por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE), o bien de otras instituciones que a juicio del Comité Académico posean el nivel académico suficiente (universidades estatales en donde realizó sus estudios de licenciatura, TOEFL, *Cambridge Certificate*). La constancia debe establecer al menos, que el aspirante es capaz de comprender textos en inglés en el área de las ciencias biológicas. En el caso del examen TOEFL (*Test of English as a Foreign Language*) existen tres modalidades (Internet, computadora y en papel). En el examen TOEFL basado en Internet (IBT), el puntaje mínimo aceptable es 72 (de un total de 120) o bien obtener al menos 20 puntos en la sección de "Reading". El examen TOEFL IBT, está disponible en muchas ciudades, verifique fechas en la página Web <http://www.ets.org/>. También se acepta el examen IELTS (*International English Testing System*; <http://www.ielts.org/>), en el que se requiere que el aspirante obtenga una calificación aprobatoria (*i.e.* $\geq 60\%$) en comprensión de lectura, aun cuando otras habilidades evaluadas no cumplan este porcentaje.
- d) *Curriculum Vitae* actualizado.
- e) Carta de un(a) tutor(a) del Programa en la que señale su aceptación de fungir como tutor(a) principal del alumno, su compromiso para graduar al alumno en los tiempos establecidos en el plan de estudios y las razones por las cuales recomienda al alumno, así como otros aspectos establecidos en los lineamientos para dicha carta mencionados en la página web del Programa.
- f) Carta del aspirante con exposición de motivos y de compromiso para dedicarse de tiempo completo a sus estudios de posgrado (formato página web del Programa).
- g) Entregar impreso y en archivo electrónico (PDF) con su nombre, el anteproyecto de la investigación que desarrollará en la maestría, elaborado de manera conjunta con su tutor(a) principal quien deberá asentar su visto bueno. Las partes que integran el anteproyecto son:
 - i. Título
 - ii. Introducción y planteamiento del problema
 - iii. Hipótesis (si es pertinente, según la investigación)
 - iv. Objetivos
 - v. Metodología general
 - vi. Literatura citada
 - vii. Cronograma que cubra el plazo de duración de acuerdo con el plan de estudios
- h) Acreditar las pruebas de conocimientos previos, habilidades y aptitudes, y entrevista con el Subcomité de Admisión.
 - i. El examen de conocimientos previos en biología, matemáticas y estadística, aplicado por la DGEE, UNAM.
 - ii. El examen de habilidades y aptitudes.

- iii. La entrevista con el Subcomité de Admisión en la que expondrá brevemente su proyecto de investigación, los motivos para estudiar la maestría en este Programa, así como su experiencia previa en la iniciación a la investigación.
- i) Acta de nacimiento original para aspirantes no egresados de la UNAM, o fotocopia para egresados de la UNAM.

Los aspirantes provenientes de una licenciatura de la UNAM cuyo plan de estudios incluya la opción de titulación mediante estudios en posgrado deberán cubrir además los siguientes requisitos, excepto la posesión de un título de licenciatura:

- i. Haber concluido el 100% de los créditos y actividades académicas correspondientes del plan de estudios de licenciatura.
- ii. Haber concluido su servicio social.
- iii. Tener un promedio mínimo de 8.5.
- iv. Haber egresado hasta dos semestres posteriores al tiempo curricular señalado en el plan de estudios de la licenciatura de la que provengan.
- v. Contar con la autorización de su entidad académica de la UNAM, en la que se indique que el alumno puede titularse por la modalidad de estudios de posgrado.

Los aspirantes extranjeros deberán cumplir, además, con los siguientes requisitos:

- i. Original del Acta de nacimiento apostillada.
- ii. Original de los certificados de Licenciatura con un promedio general de calificaciones mínimo equivalente a 8 (ocho) en la escala mexicana (en caso de que el certificado no indique el promedio, entregar una constancia oficial de promedio de la institución de procedencia).

La legalización de los documentos se lleva a cabo en la Embajada de México, en la Sección Consular, de su país de origen. El apostillado, en el Ministerio de Relaciones Exteriores de su país de origen. Si están en idioma diferente al español, anexar el original de su traducción que deberá hacer en México por un perito oficial traductor.

2.5.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos

Cuando la lengua materna del aspirante no sea el español, deberá acreditar su dominio mediante una constancia emitida por el Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE, UNAM) u otra institución que el Comité Académico considere posee el nivel académico necesario. La constancia deberá presentarse en el momento de registro a primer ingreso a la maestría.

2.5.3. Requisitos de permanencia

- a) Realizar satisfactoriamente las actividades académicas asignadas en el plan de estudios, y en el plan individual en los plazos señalados. En caso de que el alumno se inscriba dos veces en una misma actividad académica sin acreditarla, causará baja del plan de estudios de acuerdo a lo señalado en las normas operativas del Programa y en la normatividad correspondiente.
- b) Entregar semestralmente al comité tutor un informe sobre las actividades académicas realizadas, que incluya los avances de su investigación para la obtención del grado, así como un plan individual de actividades a desarrollar en el período siguiente. El manuscrito deberá entregarlo al comité tutor con al menos una semana de antelación a la realización del examen de tutoría.
- c) Contar con la evaluación semestral favorable de su comité tutor. En caso de una evaluación semestral desfavorable, el Comité Académico determinará las condiciones bajo las cuales un

alumno puede continuar. Una segunda evaluación desfavorable causará baja del plan de estudios de acuerdo a lo señalado en las normas operativas y en la normatividad correspondiente.

- d) Concluidos los plazos para permanecer inscrito en el plan de estudios, el Comité Académico podrá otorgar un plazo adicional de dos semestres consecutivos para concluir los créditos y obtener el grado. En caso de que no obtenga el grado en el plazo anteriormente descrito, el Comité Académico decidirá si procede la baja definitiva del plan de estudios. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar una prórroga con el único fin de que los alumnos obtengan el grado, previa solicitud del alumno de acuerdo a lo señalado en las normas operativas del Programa y en la normatividad correspondiente.
- e) Los alumnos que hayan ingresado bajo la modalidad de opción de titulación mediante estudios en posgrado deberán obtener el título de licenciatura a más tardar en el transcurso del segundo semestre de la maestría.

2.5.4. Requisitos de egreso

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100% de los créditos y el total de actividades académicas contempladas en el plan de estudios, en los plazos establecidos por la normatividad correspondiente.

2.5.5. Requisitos para cambio de inscripción de la maestría a doctorado

Los alumnos que se inscriban en la maestría en ciencias biológicas deberán concluir sus estudios y obtener el grado, no existiendo la posibilidad de transitar de maestría a doctorado sin haber obtenido el grado de maestría. Esto obedece a que ambos planes de estudio son independientes; es decir, no se trata de un programa de posgrado integral en el cual los alumnos deban tener una maestría previo a los estudios de doctorado (programas tradicionales). Por ello, se favorece que los alumnos que posean una licenciatura puedan optar a los estudios de doctorado de manera directa sin realizar estudios de maestría. Por otra parte, ambos planes tienen requisitos de ingreso no equivalentes, en particular debe destacarse que para los estudios de doctorado los alumnos deben poseer un proyecto de investigación de envergadura y originalidad acorde al nivel de estudios; por ello, el proyecto, su exposición y defensa es de importancia fundamental en la aceptación de un aspirante de doctorado. Esto no ocurre con el anteproyecto de maestría, el cual debe ser un estudio acotado y diseñado para concluirse antes del cuarto semestre. Finalmente, los alumnos de maestría que realizaran la transición de maestría a doctorado contarían con menos tiempo para realizar su investigación e incluso para preparar su examen de candidatura.

2.5.6. Requisitos para obtener el grado

El alumno deberá a) haber acreditado el 100% de los créditos y el total de actividades académicas contempladas en el plan de estudios y en su plan individual de actividades académicas, en los plazos establecidos por la normatividad correspondiente, y b) haber aprobado el examen de grado.

El examen de grado consiste en:

- a) La elaboración del trabajo de investigación con el que se graduará el alumno (tesis o artículo científico publicado o aceptado para su publicación), aprobado por su tutor principal y comité tutor, así como al menos cuatro votos favorables de los cinco sinodales. Será requisito presentar los cinco votos.
- b) La presentación de su trabajo de investigación y su defensa oral ante el jurado de examen correspondiente.

2.5.7. Modalidades para obtener el grado de maestría y sus características

El plan de estudios contempla dos modalidades de graduación: tesis y artículo científico (publicado o aceptado para su publicación). Ambas requieren de réplica oral.

La tesis es la disertación escrita de la investigación que el alumno desarrolló durante su formación en el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas. La tesis deberá estar elaborada con rigor académico y metodológico acorde con el nivel de maestría. Su objeto de estudio deberá ser claro, delimitado y versará sobre el campo de conocimiento en el que se formó a lo largo de los estudios de maestría. Mostrará la importancia y utilidad de la investigación realizada e incluirá un análisis detallado y crítico de los resultados que permita extraer conclusiones de interés en el campo de conocimiento estudiado. El formato de la tesis debe contener un resumen en español e inglés (en su caso, otro idioma adicional), Introducción, Objetivos, Antecedentes, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Literatura citada (que guardará la estructura de una publicación como un libro). El idioma de la tesis será el español.

El artículo científico tiene la finalidad de comunicar los resultados de las investigaciones, ideas y debates de una manera fidedigna, y está sujeto a la crítica de revisores que fungen como pares académicos, previo a su aceptación para publicarse en una revista científica periódica. Los alumnos que opten por esta modalidad de graduación deberán observar lo siguiente:

- i. El artículo científico deberá versar de manera central sobre la investigación aprobada por el comité académico, y que desarrolló durante los Trabajos de Investigación (I-IV).
- ii. El artículo deberá estar publicado o aceptado para su publicación en una revista indexada en el *Science Citation Index Expanded* (Institute for Scientific Information, Thomson-Reuters).
- iii. El alumno deberá ser el primer autor.
- iv. El artículo deberá especificar que constituye un requisito para la obtención del grado de Maestro(a) en Ciencias Biológicas y el campo de conocimiento del Posgrado en Ciencias Biológicas. Cuando ninguno de los autores labore en la UNAM, el alumno deberá adoptar tanto la dirección institucional del tutor principal, como la del Posgrado en Ciencias Biológicas. (Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México; Av. Ciudad Universitaria 3000, C.P. 04360, Coyoacán, Distrito Federal, México.)

Cuando un alumno opte por la modalidad de graduación por artículo científico, deberá incluir una breve introducción y conclusiones en idioma español.

2.6. Certificado complementario

Este certificado contiene una descripción de la naturaleza, nivel, campo de conocimiento, contexto, contenido y estatus de los estudios de posgrado concluidos por el alumno, facilitando el reconocimiento académico y profesional. Lo expedirá la Coordinación de Estudios de Posgrado.

3. PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

3.1. Plan de estudios del Doctorado en Ciencias Biológicas

3.1.1. Objetivo general del plan de estudios del Programa

El Doctorado tiene como propósito fundamental la formación de científicos que, además de poseer un dominio del cuerpo integrador de conocimientos de la Biología y de sus metodologías y técnicas, sean capaces de generar conocimiento novedoso, identificar y proponer problemas de investigación original básica y aplicada y de proponer estrategias de solución.

3.2. Perfiles

3.2.1 Perfil de ingreso

Los aspirantes deberán poseer conocimientos básicos en ciencias biológicas, capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en idioma español, y capacidad para comprender textos científicos y técnicos en idioma inglés. Debe ser una persona honesta, con ética profesional y capacidad para trabajar en equipo como de manera independiente. Deberá poseer la convicción de dedicarse a la investigación científica y por lo tanto, la capacidad para plantearse preguntas de investigación relevantes en el campo de la biología en el que pretende especializarse y ofrecer soluciones posibles y la forma de abordarlas.

3.2.2 Perfiles intermedios

El alumno del doctorado en Ciencias Biológicas al presentar su examen de candidatura al grado de Doctor en Ciencias deberá demostrar, mediante los avances que presente de su investigación, que cuenta con:

- Conocimiento amplio y profundo de la línea de investigación.
- La formación metodológica necesaria para realizar investigación científica original.
- La capacidad para comunicar los resultados de investigación original de manera oral y escrita a través de revisiones o artículos científicos.

3.2.3 Perfil de egreso

El egresado del doctorado en Ciencias Biológicas será un científico que:

- Contará con una sólida formación académica y conocimientos amplios y actualizados de su campo de conocimiento o línea de investigación.
- Será capaz de proponer y conducir proyectos de investigación científica original.
- Comunicará con alto nivel académico y en forma adecuada, tanto oral como escrita, los resultados e interpretación de las investigaciones que lleve a cabo.
- Será capaz de conducir la formación de recursos humanos tanto en la investigación como en actividades docentes.

3.2.4 Perfil de graduado

Un doctor en ciencias biológicas:

- Posee el conocimiento integral de los tópicos relacionados con su línea de investigación.
- Realiza investigación científica original.
- Tiene la capacidad de realizar investigación en grupos multidisciplinarios.
- Actualiza sus conocimientos mediante la revisión crítica de la literatura especializada.

- Comunica en forma oral y publica en revistas científicas indexadas⁷, los resultados e interpretación de la investigación científica que realiza.
- Poseer la capacidad para formar recursos humanos en los ámbitos de investigación y docencia.

Actualmente, los graduados de doctorado del Posgrado en Ciencias Biológicas laboran fundamentalmente asociados a la investigación y docencia en universidades públicas y privadas de México y el extranjero, en el caso de estudios de posdoctorado, así como de manera profesional en instancias como la Secretaría de Salud, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Educación Pública, Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Social, centros SEP-CONACYT, entre otros.

3.3. Duración de los estudios

Los estudios de doctorado tienen una duración máxima de ocho semestres. En este periodo deberá cubrirse las actividades académicas establecidas en el plan de estudios y en los planes de trabajo semestrales, establecidos conjuntamente con su tutor o tutores principales y aprobado por su comité tutor.

3.4. Estructura y organización del plan de estudios

3.4.1 Descripción general de la estructura y organización académica del plan

Los estudios de doctorado tienen como objetivo la formación de investigadores y para ello se basa fundamentalmente en el sistema de tutoría. Se establece un plan de trabajo entre el alumno y su comité tutor, que incluye tanto el desarrollo de la investigación científica, como la realización de actividades académicas complementarias que, a juicio del alumno y del comité tutor, son necesarias en la formación y contribuyan directamente en el desarrollo de la investigación de tesis.

El plan de trabajo que se debe desarrollar en el Doctorado en Ciencias se realizará en ocho semestres y abarcará el mismo número de Actividades Académicas y de Investigación (I-VIII) y seis Actividades Académicas Complementarias definidas entre el alumno y su comité tutor, que contribuyan de manera directa a su proyecto de investigación y formación académica. Durante el séptimo semestre deberá haber publicado o tener aceptado su artículo de investigación, y durante el octavo concluir la redacción de la tesis y su defensa ante un jurado nombrado *ex profeso*.

Los alumnos deberán obtener el grado de Doctor en Ciencias durante el octavo semestre, siempre que hayan concluido su investigación original de tesis y demás requisitos establecidos en el plan de estudios, a saber: aprobar el examen de candidatura, las actividades académicas de investigación y complementarias señaladas en el plan de trabajo, y haber publicado o tener aceptado un artículo científico.

Los alumnos podrán concluir sus estudios de doctorado antes del octavo semestre, si a juicio del Comité Académico y con la opinión favorable del comité tutor respectivo, han concluido su investigación, obtenido su candidatura, publicado su artículo científico y obtenido los votos aprobatorios de su tesis.

El plan deberá incluir:

- Actividades de investigación en las cuales se deberá desarrollar la investigación original que conduzca a la tesis doctoral. Estas actividades son de suma importancia ya que el doctorado se fundamenta principalmente en el pensamiento crítico y la labor creativa de una investigación original; es por ello que mediante las actividades de investigación se fomentará en el alumno el desarrollo de su creatividad, así como el conocimiento de las estrategias y metodologías para la problematización y abordaje de su objeto de estudio.

⁷ Ver 3.5.7

- Semestralmente, el tutor principal y el alumno elaborarán un plan de trabajo, avalado por el comité tutor. Al término de cada semestre, el alumno entregará a su comité tutor un reporte escrito sobre los avances de su investigación y hará una presentación oral de su reporte. Este reporte deberá entregarse al comité tutor al menos una semana antes de la fecha establecida para la presentación oral. El comité tutor, de acuerdo con los objetivos establecidos, evalúa el trabajo desarrollado por el alumno para determinar si cumplió con lo encomendado.
- Los alumnos deberán cursar estas actividades durante el tiempo que duran los estudios, y realizar la defensa de su tesis durante el octavo semestre⁸.
- Actividades académicas complementarias. Estas actividades son, a juicio del comité tutor, necesarias para la formación del alumno y se espera que contribuyan a su dominio del campo de conocimiento elegido y al proyecto de investigación. Éstas incluyen cursos, seminarios, talleres, temas selectos, estancias de investigación, escritura de artículos científicos o revisiones críticas de la literatura científica de su campo de conocimiento o línea de investigación.
- Los alumnos de doctorado deben incluir en su plan de trabajo seis actividades académicas complementarias; en el séptimo semestre deberán haber publicado o tener aceptado el artículo científico requisito previo a la defensa de la tesis, y en el octavo semestre deberán concluir la redacción de la tesis. No obstante, como se señaló antes, el Comité Académico, previa recomendación y argumentación del comité tutor, podrá aprobar que un alumno curse menos actividades complementarias a las establecidas anteriormente, toda vez que haya concluido su investigación de tesis.
- En su caso, si el plan de trabajo así lo establece, asistir a un profesor en la impartición de un curso de posgrado como una actividad académica complementaria, misma que podrá incluirse en el plan de trabajo sólo hasta que el alumno obtenga la candidatura al grado de doctor(a) en ciencias.
- Realización del examen de candidatura al grado de doctor, el cual deberá presentarse entre el segundo y el cuarto semestre. Dicho examen constará de una parte escrita y otra oral, constituyendo ambas partes una sola calificación, misma que se asentará en los términos que se establecen en las normas operativas.
- Publicación de un artículo a una revista de circulación internacional arbitrada e indexada, a más a tardar en el séptimo semestre. En dicho artículo el alumno deberá ser primer autor, y su temática deberá versar de manera central sobre los objetivos de su investigación de tesis doctoral (ver 3.5.7).

El plan de trabajo será evaluado por el comité tutor del alumno, de acuerdo con lo descrito anteriormente y con lo establecido en las normas operativas del Programa. Para llevar a cabo esta evaluación el alumno deberá presentar al finalizar cada semestre un informe por escrito y oral de las actividades realizadas. El informe escrito debe contar con el aval del tutor principal y se entregará al comité tutor al menos una semana de antelación al examen de tutoría. El cuadro anexo presenta una síntesis de las actividades académicas de los alumnos de doctorado del Posgrado en Ciencias Biológicas.

⁸ Durante su octavo semestre y con la finalidad de graduarse en los tiempos establecidos en el plan de estudios, los alumnos podrán solicitar la emisión anticipada del acta de evaluación de la actividad académica y de investigación, que les permita solicitar su revisión de estudios y obtener la autorización para la impresión y defensa de su tesis.

PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
Actividad Académica y de Investigación I	Actividad Académica y de Investigación II	Actividad Académica y de Investigación III	Actividad Académica y de Investigación IV	Actividad Académica y de Investigación V	Actividad Académica y de Investigación VI	Actividad Académica y de Investigación VII	Actividad Académica y de Investigación VIII
Actividad Académica Complementaria I*	Actividad Académica Complementaria II	Actividad Académica Complementaria III	Actividad Académica Complementaria IV	Actividad Académica Complementaria V	Actividad Académica Complementaria VI		
	Periodo para obtener la Candidatura al Grado de Doctor en Ciencias						
				Envío del artículo científico a una revista		Publicación del Artículo Científico	
							Obtención del grado de Doctor en Ciencias

NOTA: Los alumnos que concluyan su investigación de tesis antes del octavo semestre y hayan cumplido con los requisitos del plan de estudios, podrán solicitar al Comité Académico la exención de las actividades académicas complementarias y de investigación que les restan por cumplir y defender su tesis.

3.4.2 Mecanismos de flexibilidad del plan de estudios

Tal como se señaló anteriormente, el alumno y su tutor principal elaborarán su plan de trabajo, mismo que deberá contar con el aval del comité tutor. Dicho plan proporcionará una educación individualizada para cada alumno en el que participan profesores y tutores del más alto nivel académico tanto de la UNAM, como de otras instituciones de educación superior del país y del extranjero. Debido a que los alumnos no requieren el grado de maestría, el plan de estudios favorece la formación de investigadores que inician su vida académica y profesional a edad temprana.

Las actividades académicas del doctorado son flexibles, básicamente porque el diseño e implementación del plan de estudios se basa en un sistema de tutoría; es decir, el alumno y su tutor principal se ponen de acuerdo según los intereses del estudiante, pero bajo el asesoramiento del comité tutor.

Por lo anterior, los alumnos del plan de estudios pueden cursar una o más actividades académicas de acuerdo con el plan de trabajo establecido conjuntamente con su tutor principal y aprobado por su comité tutor. Las actividades podrán ser cursadas en otros programas dentro y fuera de la UNAM, conforme a las disposiciones establecidas en la Legislación Universitaria. En el caso de instituciones externas, deberá existir un convenio de colaboración académica.

3.4.3 Plan de trabajo de las actividades académicas

En la organización de los estudios de doctorado la actividad principal del alumno es una investigación original de alta calidad académica, alrededor de la cual se forma como investigador independiente con actividades de naturaleza eminentemente formativa, sin descuidar las actividades complementarias necesarias para realizar investigación científica, lo que permite una sólida preparación académica.

Asimismo, se fomenta la participación académica y la autocrítica de los alumnos mediante la interacción continua entre ellos y los investigadores que funcionan como tutores y que al mismo tiempo participan en la docencia del posgrado, garantizando los objetivos del plan de estudios del Programa.

El alumno, al establecer su plan de trabajo conjuntamente con su tutor principal y aprobado por su comité tutor, deberá tomar en cuenta los criterios señalados en el apartado de “Descripción general de la estructura y organización académica del plan”. Por otro lado, tal como se señaló anteriormente, las actividades definidas en el plan de trabajo serán evaluadas semestralmente por su comité tutor, para lo cual el alumno presentará al finalizar cada semestre un informe por escrito y oral de las actividades realizadas. El informe escrito debe contar con el aval del comité tutor.

3.5. Requisitos

3.5.1 Requisitos de ingreso

- a) Poseer el título de licenciatura o, en su caso, el grado de maestría en el área de las Ciencias Biológicas y de la Salud.
- b) Original del certificado de Licenciatura o Maestría, según sea el caso, con promedio general oficial. Para aspirantes procedentes de instituciones privadas incorporadas a la UNAM, el certificado debe ser expedido por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE) de la UNAM.
- c) Constancia de acreditación de comprensión de lectura del idioma inglés en el área de estudio de las Ciencias Biológicas emitida por el CELE u otro centro de idiomas de la UNAM, o bien otras instituciones que el Comité Académico considere poseen el nivel académico suficiente (universidades estatales en donde realizó sus estudios de licenciatura, TOEFL, Cambridge

Certificate). La constancia debe establecer, al menos, que el aspirante es capaz de comprender textos en inglés en el área de las ciencias biológicas. En el caso de los exámenes: TOEFL (*Test of English as a Foreign Language*) de las cuales existen tres modalidades (Internet, computadora y en papel). En el caso del examen TOEFL basado en Internet, el puntaje mínimo aceptable es de 72 (de un total de 120) o bien obtener al menos 20 puntos en la sección de “Reading”. El examen TOEFL IBT, está disponible en muchas ciudades, verifique fechas en la página Web <http://www.ets.org/>. También se acepta el examen IELTS (*International English Testing System*; <http://www.ielts.org/>), donde se requiere que el aspirante obtenga una calificación aprobatoria (i.e. $\geq 60\%$) en comprensión de lectura, aun cuando otras habilidades evaluadas no cumplan este porcentaje.

- d) *Curriculum Vitae* actualizado.
- e) Carta de un(a) tutor(a) del Programa en la que señale su aceptación como tutor principal del alumno, su compromiso para graduar al alumno en los tiempos establecidos en el plan de estudios y las razones por las cuales recomienda al alumno, así como otros aspectos establecidos en los lineamientos para dicha carta mencionados en la página Web del Programa.
- f) Carta del aspirante con exposición de motivos y de compromiso para dedicarse de *tiempo completo* a sus estudios de posgrado (formato página web del Programa).
- g) Entregar impreso el proyecto de la investigación que desarrollará en el doctorado y el archivo electrónico (PDF) del mismo, con el nombre del aspirante, elaborado de manera conjunta con su tutor(a) principal quien deberá asentar su visto bueno. Las partes que integran del proyecto son:
 - i. Título
 - ii. Introducción y planteamiento del problema
 - iii. Hipótesis (si es pertinente, según la investigación)
 - iv. Objetivos
 - v. Metodología general
 - vi. Literatura citada
 - vii. Cronograma que cubra el plazo de duración de acuerdo con el plan de estudios
- h) Acreditar⁹ las pruebas de conocimientos previos, habilidades y aptitudes que consisten en:
 - i. Examen de conocimientos previos en biología y en matemáticas y estadística, aplicado por la DGEE, UNAM.
 - ii. Entrevista con el subcomité de admisión en la que expondrá su proyecto de investigación, los motivos para estudiar el doctorado en este Programa, así como su experiencia previa en la investigación. El subcomité evaluará la capacidad del alumno para plantear problemas y diseñar estrategias para resolverlos.
 - iii. Examen de habilidades y aptitudes.
- i) Acta de nacimiento original para aspirantes no egresados de la UNAM o fotocopia para egresados de la UNAM.

Los aspirantes extranjeros deberán cumplir, además, con los siguientes requisitos:

- i. Original del Acta de nacimiento apostillada.
- ii. Originales de los certificados de Licenciatura y, en su caso, Maestría, con un promedio general de calificaciones mínimo equivalente a 8 (ocho) en la escala mexicana (en caso de que el certificado no indique el promedio entregar una constancia oficial de promedio de la institución de procedencia).

⁹ Los aspirantes al doctorado que obtuvieron su grado de Maestro en Ciencias en este Programa no requieren acreditar nuevamente los exámenes de conocimientos y de habilidades y aptitudes.

La legalización de los documentos se lleva a cabo en la Embajada de México, en la Sección Consular, de su país de origen. El apostillado, en el Ministerio de Relaciones Exteriores de su país de origen. Si están en idioma diferente al español, anexar el original de su traducción que deberá hacer en México por un perito oficial traductor.

3.5.2 Requisitos extracurriculares y prerrequisitos

- a) Cuando la lengua materna del aspirante no sea el español, deberá acreditar su dominio mediante una constancia emitida por el Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE, UNAM) u otra institución que el Comité Académico considere posee el nivel académico necesario. La constancia deberá presentarse en el momento de registro a primer ingreso al doctorado.

3.5.3 Requisitos de permanencia

- a) Realizar satisfactoriamente las actividades académicas asignadas en el plan de estudios, y en específico en el plan de trabajo en los plazos señalados. En caso de que el alumno se inscriba dos veces en una misma actividad académica sin acreditarla, causará baja del plan de estudios de acuerdo a lo señalado en las normas operativas del Programa y en la normatividad correspondiente.
- b) Entregar semestralmente al comité tutor un informe sobre las Actividades Académicas y de Investigación y las Actividades Académicas Complementarias desarrolladas, así como el plan de trabajo a realizaren el periodo siguiente.
- c) Contar con la evaluación semestral favorable de su comité tutor. En caso de una evaluación semestral desfavorable el Comité Académico determinará las condiciones bajo las cuales un alumno puede continuar. Una segunda evaluación desfavorable causará baja del plan de estudios de acuerdo con lo señalado en las normas operativas del Programa y en la normatividad correspondiente.
- d) Presentar y aprobar el examen de candidatura al grado de doctor entre el segundo y cuarto semestre. En caso de no aprobar el examen en la primera oportunidad el Comité Académico podrá conceder otro examen por única vez, el cual deberá ser presentado en un plazo de seis meses a partir de la fecha de presentación del examen anterior. Si el alumno obtiene una segunda evaluación negativa será dado de baja del plan de estudios.
- e) Concluidos los plazos para permanecer inscrito en el plan de estudios el Comité Académico podrá otorgar un plazo adicional de dos semestres consecutivos para obtener el grado. En caso de que no obtenga el grado en el plazo anteriormente descrito, el Comité Académico decidirá si procede la baja definitiva del plan de estudios. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar una prórroga con el único fin de que los alumnos obtengan el grado, previa solicitud del alumno de acuerdo con lo establecido en las normas operativas.

3.5.4. Requisitos de egreso

El alumno deberá haber cursado y acreditado las actividades académicas del plan de trabajo establecido con su tutor o tutores principales, avalado por el comité tutor y haber obtenido la candidatura al grado de Doctor.

3.5.5 Requisitos para cambio de inscripción de doctorado a maestría

Debido a que los planes de estudios de la maestría y el doctorado en ciencias biológicas son independientes, las actividades académicas de uno y otro plan no son equivalentes; por ello el cambio de inscripción de doctorado a maestría no existe.

3.5.6. Requisitos para obtener la candidatura al grado de Doctor

Se considera que un alumno es candidato al grado de doctor cuando demuestre que cuenta con una sólida formación académica y capacidad para la investigación. El procedimiento y el plazo para obtener la candidatura se definen en las Normas Operativas del Programa.

Cuando la evaluación para la candidatura al grado resulte negativa, el Comité Académico podrá autorizar una segunda y última evaluación, la que deberá realizarse en un plazo de seis meses. En caso de una segunda evaluación negativa, el alumno será dado de baja del plan de estudios.

Entre el segundo y cuarto semestre el alumno deberá presentar y aprobar su examen de candidatura. Esto permite que los alumnos que ya poseen experiencia en investigación obtengan su candidatura temprano durante sus estudios y obtengan el grado con antelación; por otra parte, para los alumnos que no acreditan el examen de candidatura en su primera oportunidad tendrán aún tiempo para realizar su investigación en el periodo que duran los estudios de doctorado. El examen de candidatura al grado de doctor constará de una parte escrita y otra oral; ambas partes constituyen una sola calificación misma que se asentará en los términos que se establecen en las normas operativas.

La parte escrita versará sobre:

- i. Una revisión del **estado del arte** en el campo de su investigación, sucinta, sólida, que no sea una reseña de artículos, sino un ensayo. Dicho ensayo puede ser publicable y deberá tener una extensión máxima de 6,000 palabras, siguiendo un formato similar al empleado en las revisiones críticas de literatura científica publicadas en revistas como *Trends in Ecology and Evolution*, *Trends in Genetics*, etc.
- ii. Texto del proyecto de investigación y sus avances.

La parte oral se basa en:

- i. La presentación del proyecto de investigación.
- ii. Cuestionamiento del jurado tanto sobre la revisión, como sobre el proyecto de investigación.

Para que un alumno obtenga la candidatura al grado de doctor(a) en ciencias deberá ser evaluado positivamente por su jurado de acuerdo con lo establecido en las normas operativas de este Programa.

3.5.7. Requisitos para obtener el grado

Para obtener el grado de doctor, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Haber cursado y acreditado el 100% de las actividades académicas del plan de trabajo establecido con su tutor principal y avalado por el comité tutor.
- b) Haber obtenido la candidatura al grado de doctor.
- c) Haber publicado, o tener la carta de aceptación de al menos un artículo científico que aborde objetivos de su trabajo de investigación realizada durante sus estudios de doctorado, en una revista de la mayor calidad posible e indexada en *Science Citation Index Expanded* (Institute for Scientific Information, Thomson-Reuters). El candidato deberá ser el primer autor y deberá reconocer explícitamente en el artículo al Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas. Se recomienda que el artículo establezca, en los agradecimientos, que constituye un requisito para la obtención del grado de Doctor(a) en Ciencias del Posgrado en Ciencias Biológicas. Cuando ninguno de los autores labore en la UNAM, se recomienda que el alumno adopte tanto la dirección institucional del tutor principal, como la del Posgrado en Ciencias Biológicas (Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México; Av. Ciudad Universitaria 3000, C.P. 04360, Coyoacán, Distrito Federal, México).
- d) Elaborar una tesis de investigación.

- e) Aprobar el examen de grado que consiste en la defensa de la tesis ante un jurado designado para tal efecto por el Comité Académico, de acuerdo con lo establecido en la normatividad correspondiente y en las normas operativas del Programa.
- f) Cumplir con los plazos establecidos en los requisitos de permanencia.

3.5.7.1. Estructura de la tesis

La tesis es la disertación escrita de la investigación desarrollada por el alumno durante sus estudios de doctorado y podrá tener una estructura monográfica o por artículos.

Monográfica—. Contiene un resumen en español e inglés (en su caso, otro idioma adicional), Introducción, Objetivos, Antecedentes, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Literatura citada (que guardará la estructura de una publicación de un libro). El artículo presentado como requisito debe incorporarse como apéndice. El idioma de la tesis será el español.

Por artículos. La tesis debe contener los artículos científicos elaborados a partir de la investigación aprobada por el Comité Académico y que desarrolló durante las Actividades Académicas y de Investigación (I-VIII), bajo la supervisión de su Comité Tutor. La estructura de la tesis por artículos deberá incluir lo siguiente:

- a) Resumen en español e inglés (en su caso, otro idioma).
- b) Introducción general.
- c) Sobretiros de los artículos científicos publicados y manuscritos de artículos aceptados donde el alumno es autor.
- d) Artículo requisito (ver 3.5.7).
- e) Discusión general y conclusiones (en español).
- f) Literatura citada (la no contenida en los artículos o manuscritos).

3.6. Certificado complementario

Este certificado contiene una descripción de la naturaleza, nivel, contexto, contenido y estatus de los estudios de posgrado concluidos por el alumno, facilitando el reconocimiento académico y profesional. Lo expedirá la Coordinación de Estudios de Posgrado.

4. IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA Y DE SUS PLANES DE ESTUDIO

4.1. Criterios para la implantación

La propuesta entrará en vigor el primer día del año lectivo siguiente a la fecha de aprobación por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

De conformidad con el transitorio respectivo del RGEP los alumnos que iniciaron sus estudios antes de la vigencia del nuevo Reglamento, los concluirán de conformidad con los plazos, disposiciones y plan de estudios vigente en la fecha que ingresaron, o bien, podrán optar por continuar y concluir sus estudios en el plan adecuado, previa solicitud y acuerdo favorable del comité académico.

Las actividades académicas correspondientes al plan vigente continuarán impartándose hasta que los estudiantes de la última generación [2011-1] que cursan ese plan de estudios cubran el tiempo reglamentario de inscripción y permanencia.

Para el caso de alumnos que soliciten su cambio al plan de estudios adecuado y modificado y con el fin de facilitar la aplicación y los trámites administrativos, las equivalencias de los planes de estudio del nivel de maestría, se indican en el apartado Tabla de equivalencias, en el cual se señalan los semestres, los créditos y las claves de las actividades académicas del plan vigente y su correspondencia con el propuesto.

Para facilitar el proceso de implantación del Programa adecuado y modificado se organizarán pláticas para dar a conocer los cambios a los profesores, tutores, alumnos y personal académico-administrativo del Programa.

4.1.1. Tabla de equivalencias entre el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y el plan de estudios adecuado y modificado

Los alumnos inscritos en la Maestría en Ciencias Biológicas al momento de la aprobación y puesta en marcha del plan de estudios descrito en este documento, podrán solicitar su cambio a alguno de los seis campos de conocimiento y acreditar las actividades académicas cursadas por actividades del plan adecuado y modificado, de acuerdo con la tabla de equivalencias anexa. Este beneficio es extensivo a los alumnos que a la fecha no se han graduado y que ingresaron no antes del semestre 2009-1. Los alumnos vigentes que aún no concluyen los créditos de la maestría, podrán acreditar actividades académicas obligatorias del plan de 1998 por actividades fundamentales (cuyo carácter es optativo de elección), mientras que las actividades optativas serán equivalentes a las optativas generales u optativas de elección con el mismo número de créditos. Los trabajos de Investigación del I al IV, mantienen su equivalencia en ambos planes, aun cuando el número de créditos en ambos planes difiere.

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	60780	ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS Y METABÓLICAS DE PROTOZOARIOS Y HELMINTOS PARA SU REL. CON SUS HOSPED.	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60639	ANÁLISIS EVOLUTIVO DEL REGISTRO FÓSIL	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60664	ANÁLISIS EVOLUTIVO DEL REGISTRO	SIN EQUIVALENCIA			

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
			FÓSIL				
1, 2 ó 3	8	60640	ANÁLISIS TECTONOESTRATIGRÁFICO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60665	ANÁLISIS TECTONOESTRATIGRÁFICO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	40716	BIOCLIMATOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60716	BIOCLIMATOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60769	BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60641	BIOGEOGRAFÍA AVANZADA, O	BIOGEOGRAFÍA EVOLUTIVA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60666	BIOGEOGRAFÍA AVANZADA, O				
1, 2 ó 3	8	60755	BIOGEOGRAFÍA AVANZADA				
1, 2 ó 3	8	60699	BIOGEOGRAFÍA DE MESOAMÉRICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60794	BIOL. APLIC. A LA RESTAURACIÓN: FISIOL. ECOL., PROPAG., CONSERV. Y MEJORAM. DE PLANTAS LEÑOSAS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60781	BIOLOGÍA AMBIENTAL I	ECOLOGÍA DE POBLACIONES, O		8	1, 2 ó 3
				SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	64602	BIOLOGÍA AMBIENTAL I	ECOLOGÍA DE POBLACIONES, O		8	1, 2 ó 3
				SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60726	BIOLOGÍA AMBIENTAL I (ECOLOGÍA AMBIENTAL 1. POBLACIONES)	ECOLOGÍA DE POBLACIONES, O		8	1, 2 ó 3
				SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL			1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60667	BIOLOGÍA AMBIENTAL I (ECOLOGÍA AVANZADA 1. POBLACIONES)	ECOLOGÍA DE POBLACIONES; O		8	1, 2 ó 3
				SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL		8	
1, 2 ó 3	8	64603	BIOLOGÍA AMBIENTAL II	ECOLOGÍA DE COMUNIDADES, O		8	1, 2 ó 3
				ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60668	BIOLOGÍA AMBIENTAL II (ECOLOGÍA AVANZADA 2. COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS)	ECOLOGÍA DE COMUNIDADES, O		8	1, 2 ó 3
				ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60727	BIOLOGÍA AMBIENTAL II (ECOLOGÍA DE COMUNIDADES, ECOSISTEMAS: UN ENFOQUE INTEGRADO)	ECOLOGÍA DE COMUNIDADES, O		8	1, 2 ó 3
				ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60793	BIOLOGÍA AMBIENTAL III	BASES CONCEPTUALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ECOSISTEMAS DE MÉXICO Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	64604	BIOLOGÍA AMBIENTAL III	BASES CONCEPTUALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ECOSISTEMAS DE MÉXICO Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60669	BIOLOGÍA AMBIENTAL III (MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES)	BASES CONCEPTUALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS, O		8	1, 2 ó 3
				ECOSISTEMAS DE MÉXICO Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60768	BIOLOGÍA AMBIENTAL IV, O	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MODELACIÓN ESPACIAL		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60670	BIOLOGÍA AMBIENTAL IV (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MODELADO ESPACIAL)				
1, 2 ó 3	8	62686	BIOLOGÍA AMBIENTAL V (SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL)	SOCIEDAD, ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL		8	1, 2 ó 3

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	62687	BIOLOGÍA AMBIENTAL VI (ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN)	ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60671	BIOLOGÍA COMPARADA, O	BIOLOGÍA COMPARADA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60783	BIOLOGÍA COMPARADA				
1, 2 ó 3	8	60742	BIOLOGÍA DE BRIOFITAS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60644	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60758	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL I	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	62683	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL I	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60672	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL I (BIOQUÍMICA)	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	62684	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL II	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60673	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL II (BIOLOGÍA MOLECULAR)	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60734	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL III	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60759	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL III	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR,		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA, O		8	1, 2 ó 3
				INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE.		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	62685	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL III	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA CELULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOLOGÍA MOLECULAR, O		8	1, 2 ó 3
				BIOQUÍMICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60674	BIOLOGÍA EXPERIMENTAL III (FISIOLÓGIA ANIMAL)	BIOFÍSICA Y FISIOLÓGIA CELULAR		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60739	BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOLOGÍA MOLECULAR		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60761	BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN EN VERTEBRADOS TERRESTRES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60751	BIOMARCADORES EN PALEONTOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60741	BIOQUÍMICA AVANZADA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	62359	BIOQUÍMICA DE SUELOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60762	CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL	TEMAS SELECTOS-CAMBIO CLIMÁTICO, FUNDAMENTOS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	62375	CARBONATOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	62390	CITOGENÉTICA HUMANA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60725	CITOGENÉTICA II	SIN EQUIVALENCIA			

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	60675	CITOQUÍMICA MOLECULAR AVANZADA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60723	COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60733	COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES	BASES SOCIALES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60777	CONFLICTO DE INTERESES EN PLANTAS Y ANIMALES	ECOLOGÍA EVOLUTIVA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60791	CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE SUELOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60790	CURSO DE CAMPO DE SUELOS Y GEOMORFOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60736	ECOLOGÍA AVANZADA I	ECOLOGÍA DE POBLACIONES		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60767	ECOLOGÍA BÁSICA CURSO DE CAMPO	TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA DE AVES, O		8	1, 2 ó 3
				TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60706	ECOLOGÍA DE ALGAS CONTINENTALES DE AMBIENTES LÓTICOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60709	ECOLOGÍA DE BOSQUE TEMPLADO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60763	ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS	ECOLOGÍA DE ECOSISTEMAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60717	ECOLOGÍA DE LA INTERACCIÓN MICROORGANISMO-HOSPEDERO	ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	62381	ECOLOGÍA DE LA INTERFASE PLANTA-ANIMAL	ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60782	ECOLOGÍA DE PARÁSITOS	ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60721	ECOLOGÍA DE SUELOS. UN ENFOQUE BIOGEOQUÍMICO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60643	ECOLOGÍA DEL PAISAJE E IMPACTO AMBIENTAL	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60785	ECOLOGÍA DEL SUELO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60770	ECOLOGÍA Y FISIOLÓGIA DEL ESTRÉS EN LAS PLANTAS	TEMAS SELECTOS-LA FISIOLÓGIA DE LAS PLANTAS Y SU RESPUESTA A FACTORES DE ESTRÉS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60754	ECOLOGÍA Y MANEJO DE PESQUERÍAS	SIN EQUIVALENCIA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60707	ECOLOGÍA Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES I	BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60714	ECOLOGÍA Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES II	BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60701	ECOLOGÍA Y SISTEMÁTICA DE MOLUSCOS MARINOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60764	ECOLOGÍA, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS INSULARES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60710	ECOSISTEMAS INSULARES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60779	EL AGUA Y LA SAL. FISIOLÓGIA DE LA ADAPTACIÓN	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60663	ELECTROFORESIS Y CITOGENÉTICA EN LA SISTEMÁTICA DE MAMÍFEROS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60737	ELEMENTOS PRÁCTICOS DE TAXONOMÍA VEGETAL	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60698	ENDOCRINOLOGÍA COMPARADA EN VERTEBRADOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60746	ENTOMOLOGÍA ACUÁTICA	SIN EQUIVALENCIA			

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	60772	ENTOMOLOGÍA APLICADA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60646	EPISTEMOLOGÍA DE LA BIOLOGÍA, O	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60676	EPISTEMOLOGÍA DE LA BIOLOGÍA, O				
1, 2 ó 3	8	60719	EPISTEMOLOGÍA DE LA BIOLOGÍA				
1, 2 ó 3	8	60778	ESTADÍSTICA APLICADA A LA ECOLOGÍA	ESTADÍSTICA EN ECOLOGÍA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60647	ESTADÍSTICA AVANZADA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60677	ESTADÍSTICA AVANZADA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60787	ESTADÍSTICA II	ESTADÍSTICA GENERAL		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60724	ESTRATEGIAS EN LA HISTORIA DE VIDA DEL ZOOPLANKTON DE AGUA DULCE	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	62356	ESTRÉS E INMUNIDAD	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60648	EVOLUCIÓN AVANZADA	EVOLUCIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60678	EVOLUCIÓN AVANZADA I (GENÉTICA EVOLUTIVA)	GENÉTICA DE POBLACIONES		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60679	EVOLUCIÓN AVANZADA II (SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN)	SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60649	EVOLUCIÓN DE GENOMAS CELULARES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60680	EVOLUCIÓN DE GENOMAS CELULARES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60728	EVOLUCIÓN DE HISTORIAS DE VIDA	ECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DE HISTORIAS DE VIDA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60766	EVOLUCIÓN GENERAL	EVOLUCIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60650	EVOLUCIÓN MOLECULAR, O	GENÉTICA DE POBLACIONES		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60681	EVOLUCIÓN MOLECULAR				
1, 2 ó 3	8	60656	FERTILIDAD DE SUELOS I	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60700	FITOPLANKTON MARINO TÓXICO Y NOCIVO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60702	FITOQUÍMICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60752	FITOQUÍMICA (METABOLITOS SECUNDARIOS)	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60730	GENES, CÉLULAS, DESARROLLO Y EVOLUCIÓN	BIOLOGÍA DEL DESARROLLO		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60773	GENÉTICA	TEMAS SELECTOS-GENÉTICA AVANZADA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60740	GENÉTICA TOXICOLOGÍA VI. METABOLISMO Y EVOLUCIÓN DE LOS CITOCROMOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60775	GESTIÓN AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60651	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA, O	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60682	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA, O				
1, 2 ó 3	8	60718	HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA				
1, 2 ó 3	8	60642	HISTORIA Y FUNDAMENTOS DE LA BACTERIOLOGÍA Y DE LA MICOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60774	INMUNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60765	INTERAC.PLANTA CONSUMIDOR (DESDE MICROBIOS HASTA MAMÍF.) DEFENSA Y CONTRAATAQUE: ECOL. Y EVOL.	ECOLOGÍA EVOLUTIVA DE LAS INTERACCIONES BIÓTICAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60743	INTERACCIONES MACROMOLECULARES	SIN EQUIVALENCIA			

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	60720	INTRODUCCIÓN A LA FITOPATOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60697	INTRODUCCIÓN A LA MORFOMETRÍA MULTIVARIADA EN VERTEBRADOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60715	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60792	LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CHLOROCOCCALES (CHLOROPHYCEAE) DE AGUA DULCE	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60786	LEVANTAMIENTO DE SUELOS, EROSIÓN Y COBERTURA TERRESTRE	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60732	MANEJO DE RECURSOS NATURALES	BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60652	MAYORES EVENTOS EN LA HISTORIA DE LA VIDA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60683	MAYORES EVENTOS EN LA HISTORIA DE LA VIDA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60704	MÉTODOS COMPUTARIZADOS EN SISTEMÁTICA Y ETNOBIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	62383	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE POBLACIONES DE PROTOZOOS DE VIDA LIBRE	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60654	MÉTODOS EN LA SISTEMÁTICA CONTEMPORÁNEA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60685	MÉTODOS EN LA SISTEMÁTICA CONTEMPORÁNEA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60653	MÉTODOS FENÉTICOS EN SISTEMÁTICA Y ETNOBIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60684	MÉTODOS FENÉTICOS EN SISTEMÁTICA Y ETNOBIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60712	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60655	MICROPALEONTOLOGÍA Y AMBIENTES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60686	MICROPALEONTOLOGÍA Y AMBIENTES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60645	MICROSCOPIA ELECTRÓNICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60696	ONTOGENIA Y FILOGENIA DE LAS FUNCIONES	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60771	ORIGENES Y EVOLUCIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60703	PALEOBOTÁNICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60687	PALEOECOLOGÍA Y TAFONOMÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60784	PALEOICTIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60748	PROCESO DE APOPTOSIS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60789	QUÍMICA DE AMINOÁCIDOS Y PÉPTIDOS	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60788	QUÍMICA DEL SUELO	SIN EQUIVALENCIA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60705	QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES	TEMAS SELECTOS-QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60735	REDACCIÓN CIENTÍFICA	TEMAS SELECTOS-ANÁLISIS Y REDACCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60713	RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: EL MEDIO FÍSICO	ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60708	SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN, O	SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60753	SELECCIÓN NATURAL Y ADAPTACIÓN				
1, 2 ó 3	8	60750	SEMINARIO DE BIOCONSERVACIÓN	SIN EQUIVALENCIA		8	1, 2 ó 3

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
1, 2 ó 3	8	60657	SISTEMÁTICA	BIODIVERSIDAD, TAXONOMÍA Y CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60688	SISTEMÁTICA I (SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA)	INFERENCIA FILOGENÉTICA, O MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60689	SISTEMÁTICA II (INVENTARIO Y COLECCIONES BIOLÓGICAS)	BIODIVERSIDAD, TAXONOMÍA Y CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60658	SISTEMÁTICA MOLECULAR	SISTEMÁTICA MOLECULAR		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60690	SISTEMÁTICA MOLECULAR	SISTEMÁTICA MOLECULAR		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60745	SISTEMÁTICA ZOOLOGICA PRÁCTICA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60711	SUELOS Y GEOMORFOLOGÍA: UN ENFOQUE GEOSISTÉMICO	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60776	T.S. SINECOLOGÍA Y PAISAJE	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60738	TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA CELULAR (BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA GENÉTICA HUMANA)	BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA GENÉTICA HUMANA		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60722	TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA EXPERIMENTAL (NÚCLEO CELULAR Y CITOESQUELETO)	BIOLOGÍA CELULAR		8	1, 2 ó 3
1, 2 ó 3	8	60749	TÓPICOS SELECTOS DE ANÁLISIS EVOLUTIVO DEL REGISTRO FÓSIL: LA BIOTA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60691	TÓPICOS SELECTOS DE BIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	78	60659	TÓPICOS SELECTOS EN BIOLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
1, 2 ó 3	8	60744	TÓPICOS SELECTOS EN SELECCIÓN SEXUAL, INVERSIÓN PARENTAL Y SISTEMAS DE APAREAMIENTO EN INSECTOS	TEMAS SELECTOS-EVOLUCIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS		8	1, 2 ó 3
1	16	60660	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN I, O	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN I		8	1
1	16	60692	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN I				
2	16	60693	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN II	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN II		10	2
2	16	60661	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN II				
3	16	60662	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN III, O	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN III		12	3
3	16	60694	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN III, O				
3	16	60756	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN III				
4	0	60695	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN IV, O	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN IV		0	4
4	0	60757	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN IV				
1, 2 ó 3	8	60747	VIROLOGÍA	SIN EQUIVALENCIA			
			SIN EQUIVALENCIA	FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	ECOFISIOLOGÍA ANIMAL		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESTADÍSTICA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	BIOESTADÍSTICA BÁSICA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	MÉTODO COMPARATIVO		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	FILOGEOGRAFÍA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	GENÉTICA CUANTITATIVA Y ECOLÓGICA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	GENÉTICA DE LA CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
			SIN EQUIVALENCIA	GENÉTICA DEL PAISAJE		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	ECOFISIOLOGÍA VEGETAL		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	ECOLOGÍA CONDUCTUAL		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	FARMACOLOGÍA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	INMUNOLOGÍA AVANZADA: MOLÉCULAS DE LA RESPUESTA INMUNE		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	PROTEÓMICA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	RESPUESTA INMUNE Y CÁNCER		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	VACUNOLOGÍA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ASOCIACIONES MICORRÍZICAS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-AUDITORÍA AMBIENTAL		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE VERTEBRADOS EN RIESGO DE EXTINCIÓN		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-PATRONES FILOGENÉTICOS, MACROEVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-PAPEL DE LAS SEÑALES QUÍMICAS EN LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS, DIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-DARWINISMO, HISTORIA, ECONOMÍA Y POLÍTICA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-FILOGENIA Y EVOLUCIÓN ANIMAL		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA DE LA BIODIVERSIDAD		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ASTROBIOLOGÍA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-LA RESPUESTA CELULAR EN PROCESOS FISIOPATOLÓGICOS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-INTERACCIONES PLANTA-MICROBIO EN EL SUELO		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ECOLOGÍA DE LA CONDUCTA Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ANATOMÍA DE MADERAS Y CORTEZAS: UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-BIOLOGÍA FÚNGICA Y GENÉTICA DE POBLACIONES		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-BLANCOS MOLECULARES DE LOS FÁRMACOS INDUCTORES DEL PROCESO DE APOPTOSIS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-CITOMETRÍA DE FLUJO: PRINCIPIOS Y NUEVAS APLICACIONES		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-EL CEREBRO ADICTO		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ESTUDIO CROMOSÓMICO Y CONTENIDO DE ADN POR CITOMETRÍA DE FLUJO EN PLANTAS		8	1, 2 ó 3

Tabla de equivalencias del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Biológicas vigente y del adecuado y modificado

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (1998)				PLAN DE ESTUDIOS ADECUADO Y MODIFICADO (2010)			
SEM.	CRÉD.	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ACTIVIDAD ACADÉMICA	CLAVE	CRÉD.	SEM.
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-HEMATOPOYESIS: ORIGEN Y FORMACIÓN DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS A PARTIR DE CÉLULAS TRONCALES.		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-INMUNOLOGÍA DE HONGOS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN BIOMEDICINA		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-MECANISMOS DE PERSISTENCIA DE INFECCIONES BACTERIANAS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-SISTÉMICA Y TAXONOMÍA DE ANGIOSPERMAS		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-GENÉTICA MOLECULAR Y DAÑO AL ADN		8	1, 2 ó 3
			SIN EQUIVALENCIA	TEMAS SELECTOS-ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN		8	1, 2 ó 3

Respecto del Doctorado en Ciencias, los contenidos y requisitos para la obtención del grado del plan de estudios adecuado y modificado son los mismos; por ello, no se presenta una tabla de equivalencias.

4.2. Recursos humanos

Tal como se ha señalado anteriormente, el Programa cuenta con diez entidades académicas participantes: las facultades de Ciencias, de Medicina, de Estudios Superiores Iztacala, de Estudios Superiores Zaragoza, los institutos de Biología, de Ecología, de Geología, de Fisiología Celular, Investigaciones Biomédicas y el Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Dichas entidades poseen una planta académica de alto nivel, con probada experiencia y prestigio en los niveles nacional e internacional, y constituye una de las fortalezas del Programa. El Programa cuenta con 631 tutores. La mayoría de los tutores activos en el Programa son investigadores o profesores de tiempo completo de la UNAM, y las actividades del posgrado en las que participan forman parte de sus responsabilidades.

Entidad Académica participante	Número de Tutores
Centro de Investigaciones en Ecosistemas	24
Facultad de Estudios Superiores Iztacala	51
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza	27
Facultad de Ciencias	81
Facultad de Medicina	104
Instituto de Biología	64
Instituto de Ecología	27
Instituto de Geología	37
Instituto de Fisiología Celular	40
Instituto de Investigaciones Biomédicas	67
Otras entidades UNAM (adsritos a la Facultad de Ciencias)	109

La experiencia y calidad de los tutores se refleja también en la clasificación correspondiente a las categorías laborales y del programa de estímulos (PRIDE). El personal académico está sujeto a un continuo proceso de evaluación, ya que periódicamente se revisa su desempeño en el SNI y el sistema de estímulos PRIDE; el 86% de los tutores son investigadores nacionales (SNI), y el 72% está en el PRIDE. La razón por la cual un porcentaje menor de tutores está en el PRIDE obedece a que los tutores externos no tienen acceso a estos estímulos, exclusivos para el personal académico de la UNAM. Por otra parte, el 94% de los tutores del programa tienen estudios de doctorado.

El 81%, que corresponde a 512 tutores, están acreditados como tutores de doctorado y 119 sólo pueden participar en la dirección de tesis de maestría o en los comités tutores respectivos. Lo anterior muestra que gran parte de la planta académica del Programa está calificada con niveles altos de desempeño, lo que asegura el contar con un padrón de tutores de excelencia académica. Asimismo, a partir de esta adecuación, modificación y adición, el Comité Académico del Programa supervisará y evaluará la labor de los tutores, promoviendo que ésta sea de alta calidad y se vincule con la mejora de los índices de eficiencia terminal y graduación.

La productividad de los tutores del Programa es abundante y de amplia calidad e impacto. La misma incluye artículos de investigación en revistas de circulación internacional arbitradas, libros, capítulos de libros, memorias de congresos *in extenso*, reportes técnicos, artículos de divulgación, artículos periodísticos, pláticas invitadas, presentaciones en congresos etc.

Otro aspecto importante corresponde a la organización de los tutores por campos de conocimiento lo cual garantiza la impartición de las actividades académicas por especialistas, la elección adecuada de los estudiantes del tema de investigación y del comité tutor, y la realización de seminarios especializados y estancia de investigación.

CATEGORÍA Y NIVELES ACADÉMICOS				NÚMERO	
PROFESOR DE CARRERA	INTERINO	ASOCIADO	"A"	0	
			"B"	0	
			"C"	60	
		TITULAR	"A"	59	
			"B"	24	
			"C"	26	
	DEFINITIVO	ASOCIADO	"A"	1	
			"B"	1	
			"C"	12	
		TITULAR	"A"	26	
			"B"	17	
			"C"	30	
INVESTIGADOR	INTERINO	AUXILIAR	"A"	0	
			"B"	0	
			"C"	0	
		ASOCIADO	"A"	0	
			"B"	1	
			"C"	68	
		TITULAR	"A"	88	
			"B"	43	
			"C"	48	
	DEFINITIVO	AUXILIAR	"A"	0	
			"B"	0	
			"C"		
		ASOCIADO	"A"	0	
			"B"	0	
			"C"	6	
		TITULAR	"A"	33	
			"B"	41	
			"C"	46	
TÉCNICO ACADÉMICO	INTERINO	ASOCIADO	"C"	1	
TOTAL					631

CATEGORÍA	NIVEL DE ESTUDIOS	NÚMERO	ESTÍMULOS	
			PRIDE	SNI
Profesor de carrera	Doctorado	230	178	188
	Maestría	21	18	11
	Licenciatura	3	1	3
Investigador	Doctorado	364	253	336
	Maestría	11	6	8
	Licenciatura	1	1	1
Técnico académico	Doctorado	1	1	0
Totales		631	458	547

Actualmente, el número de tutores por campo de conocimiento muestra que el de Biología Experimental es el mejor representado (38.5%), mientras que los campos emergentes como el Manejo Integral de Ecosistemas y Biología Evolutiva tienen los porcentajes menores de tutores; sin embargo, el número de tutores en estos campos es grande en términos absolutos y suficiente para el desarrollo de dichos campos y para la atención de alumnos. Las proporciones de cada campo reflejan de manera aproximada la demanda. En los planes de posgrado vigentes, donde sólo existían tres orientaciones, Biología Experimental, Biología Ambiental y Sistemática, las dos primeras comprendían casi el 90% de la demanda, mientras que la Sistemática sólo el 10%.

CAMPO DE CONOCIMIENTO	NÚMERO DE TUTORES (%)
BIOLOGÍA EVOLUTIVA	54 (8.5)
BIOLOGÍA EXPERIMENTAL	244 (38.6)
BIOMEDICINA	98 (15.5)
ECOLOGÍA	115 (18.2)
MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS	47 (7.4)
SISTEMÁTICA	73 (11.5)

Finalmente, el Programa se enriquece con la participación de académicos y profesionales adscritos a otras instituciones del país y del extranjero, con los cuales el Programa mantiene convenios específicos de colaboración.

4.3. Infraestructura y recursos materiales

Las entidades académicas participantes en el Programa ponen a disposición de los tutores y alumnos los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades académicas propias del posgrado como aulas para la docencia, salas de exámenes, auditorios para conferencias y reuniones científicas y salas de videoconferencia y cómputo. Facilitan el uso de espacios de trabajo para la investigación como laboratorios, talleres, bibliotecas, equipo de cómputo, invernaderos, bioterios, estaciones de campo y colecciones, entre otros.

5. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA Y SUS PLANES DE ESTUDIO

5.1. Condiciones nacionales e internacionales que inciden en el Programa y sus planes de estudio

Para tener un acercamiento al contexto (internacional, nacional e institucional) que incide en los estudios del Programa se tendrá como fuentes principales a sus académicos, productos de eventos académicos e investigaciones, publicaciones, políticas en los ámbitos internacional, nacional e institucional que impacten al Programa, así como los planes de estudio afines de las universidades de mayor prestigio en la formación de maestros y doctores en las ciencias biológicas.

La información obtenida de estas fuentes permitirá tener un marco contextual amplio sobre los estudios, campos de conocimiento y estado del desarrollo de las ciencias biológicas. También, será la pauta para analizar otros aspectos del Programa y la herramienta principal para ir puntualizando las labores en torno al diagnóstico del Posgrado en Ciencias Biológicas.

Entre los aspectos que se valorarán están:

- Los efectos que tienen en el Programa y en las prácticas profesionales de los alumnos y graduados la emergencia de problemas de naturaleza nacional e internacional.
- El papel que tienen o tendrán las actitudes y valores que han adquirido o adquirirán los graduados del plan con la búsqueda y puesta en marcha de alternativas para el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de la sociedad y al impulso del desarrollo del campo de conocimientos en el que fue formado.

5.2. Análisis de la pertinencia del perfil de ingreso

Este análisis abordará cuestiones como:

- Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que forman parte del perfil de ingreso.
- Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos que deberían tener los alumnos al ingresar al Programa y que demandan la o las prácticas profesionales para las que forma el Programa.

5.3. Desarrollo de los campos disciplinarios y la emergencia de nuevos conocimientos relacionados

El análisis del contexto nacional e internacional permitirá tener un acercamiento sobre el estado de las ciencias biológicas. Se profundizará sobre las líneas de investigación que se cultivan en los campos de conocimiento que aborda el Programa; asimismo, se identificarán las nuevas líneas de investigación en la disciplina y se analizarán las demandas del campo laboral y académico, para con ello identificar los nuevos campos de conocimiento emergentes.

Puesto que los campos de conocimiento representan las orientaciones formativas en los planes de estudio de este Programa, además de consultar diversas fuentes bibliográficas, análisis de eventos académicos e indagar las necesidades de los empleadores, se organizarán consultas y/o reuniones con los tutores de este Programa.

Esto permitirá conocer más profundamente fenómenos como:

El estado actual y posibles desarrollos futuros de los campos de conocimiento que comprende el Programa en las entidades participantes, la Universidad, el país y el extranjero.

- Los elementos que dan o pueden dar origen a la emergencia de nuevos campos de conocimiento en relación con los que aborda el Programa.
- Los efectos de nuevas tecnologías en la generación de conocimientos en los campos del conocimiento que forman parte del Programa.
- La importancia que tiene la transmisión de enfoques innovadores sobre la adquisición de habilidades y conocimientos sobre el papel del conocimiento tecnológico en el Programa.

5.4. Evaluación de los fundamentos teóricos y orientación del Programa y de sus planes de estudio

La evaluación de estos aspectos considerará:

- Los fines y orientación educativa de los planes de estudio.
- Las necesidades sociales, económicas, políticas y culturales actuales y futuras previsibles a las que responde o deberá responder el Programa.
- Los rasgos que distinguen al Programa en comparación con programas similares que se imparten en instituciones de educación superior (IES) reconocidas del país y del extranjero.
- Las características comunes que comparte la estructura, organización y duración del plan de estudios con otros que se ofrecen nacional e internacionalmente.
- El impacto que tienen en el Programa las características y demandas de la práctica profesional en términos nacionales, regionales e internacionales.
- Los efectos que tienen en el Programa los procesos de acreditación y certificación nacionales, regionales e internacionales.
- Los procesos de movilidad estudiantil y académica que posee el Programa en los niveles nacional, regional e internacional.

5.5. Análisis de las características del perfil del graduado del Programa

El estudio de estas características permitirá obtener conclusiones sobre:

- Correspondencia entre los perfiles de egreso y de graduado y la estructura ocupacional.
- Conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben adquirir los alumnos al término de cada una de las etapas de formación que comprende la organización del Programa.
- Relación entre los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y de graduado con los objetivos generales del Programa.
- Vinculos existentes entre los perfiles de egreso de la licenciatura, maestría y doctorado en los campos de conocimiento que abarca el Programa.

5.6. Ubicación de los graduados en el mercado laboral

El análisis de la situación laboral de los graduados requerirá conocer:

- El devenir histórico, estado actual y tendencias de desarrollo futuro de la práctica profesional de los graduados en los niveles nacional, regional e internacional.
- Las demandas sociales a las que ha respondido la formación de posgrado y las que se pueden prever en el futuro.
- El impacto de los cambios tecnológicos y, en su caso, de innovaciones tecnológicas en la o las prácticas profesionales de los graduados.
- Los rasgos que distinguen actualmente a la estructura ocupacional de los campos del conocimiento que abarca el Programa y cambios futuros previsibles.
- Los procedimientos empleados en el conocimiento de la pertinencia de la formación de los egresados para acceder a la estructura ocupacional.

5.7. Congruencia de los componentes de los planes de estudio del Programa

Con el marco del diagnóstico sobre el contexto y el avance del desarrollo de las ciencias biológicas se analizarán, mediante reuniones académicas, si los planes de estudio cubren las demandas académicas y laborales. Se revisará la congruencia de los perfiles de ingreso, intermedios y del graduado con las necesidades detectadas para las ciencias biológicas; la congruencia de éstos con los objetivos curriculares, así como con las denominaciones y contenidos de las actividades académicas de cada campo de conocimiento. Asimismo, se revisará la organización de los estudios en cuanto a su estructura y fundamentos pedagógicos.

La organización de los planes de estudio; la homogeneidad de los conocimientos académicos de los alumnos; los ejes articuladores de las actividades académicas; la relación entre la organización

del Programa, sus objetivos generales y sus perfiles educativos, y la proporción entre las actividades académicas teóricas y prácticas se evaluarán anualmente considerando los siguientes indicadores o referencias: avance académico y eficiencia terminal, opinión de alumnos y docentes y opinión del comité académico.

También se examinarán las herramientas con las que se cuenta para la selección de aspirantes, evaluar las etapas formativas de los alumnos, la graduación de los alumnos, entre otros. Por otro lado, también se indagará sobre la eficiencia y eficacia de las modalidades de graduación y su impacto en la eficiencia terminal, los mecanismos de flexibilidad incluidos en los planes de estudio y su reflejo en la formación de los estudiantes.

Es importante resaltar que será de suma importancia contar con un programa de seguimiento de egresados para tener información sobre su ubicación en el mercado laboral y opinión respecto a la formación obtenida en el Programa.

5.8. Valoración de la programación y operación de las actividades académicas

Para la correcta operatividad del Programa se requiere el apoyo de diversas áreas responsables de realizar acciones administrativas y de apoyo a la docencia, a la investigación y a los alumnos, básicamente: coordinación del posgrado, reuniones y solución de problemáticas por el comité académico y servicios escolares de cada entidad académica participante.

Las bases para la operación del Programa se traducen en sus normas operativas y acuerdos internos del comité académico, de tal manera la operatividad del programa será revisada y analizada en la cotidianidad del mismo. El comité académico, como cuerpo colegiado responsable de la conducción académica del Posgrado en Ciencias Biológicas, tomará las medidas pertinentes para el mejor funcionamiento del Programa y, en su caso, respaldará las decisiones tomadas por el Coordinador del Programa.

El procedimiento para la modificación de las normas operativas se hará de acuerdo con lo establecido en la normatividad y en las normas de este programa.

Este ejercicio permitirá obtener información sobre la eficacia de la organización del funcionamiento de las actividades de docencia e investigación que debe alcanzar la gestión de los planes de estudio. Entre los factores a evaluar están:

- Los mecanismos empleados para detectar problemas en el funcionamiento de la administración escolar y soluciones que se les ha dado.
- Los problemas detectados en el servicio que prestan las áreas responsables de realizar acciones de apoyo a la docencia, la investigación, los alumnos, el intercambio académico, entre otras, y soluciones que se les ha dado.

5.9. Ponderación de las experiencias obtenidas durante la implantación del Programa y sus planes de estudio

Existen varios aspectos fundamentales que deben valorarse tras el proceso de implantación del Programa para medir el grado de consecución de los objetivos trazados:

- Las políticas establecidas para mantener vinculados los procesos de formación de los alumnos con la realidad del entorno actual. Para ello, es preciso detectar y conocer los problemas emergentes de carácter científico, ambiental, económico, político y social, los avances tecnológicos y los nuevos acuerdos comerciales.
- La infraestructura física y material utilizada, es decir, tanto los laboratorios, las aulas, salas de cómputo, de videoconferencias y de multimedia, como el equipamiento de cada uno de ellos.

- La actualización, pertinencia y suficiencia del acervo de material bibliohemerográfico, con base en el funcionamiento del proceso educativo, la eficiencia del acceso a fuentes de información (libros, revistas indexadas, *Journals* y bancos de información) tanto para consulta, como para búsqueda de avances científicos de reciente publicación.
- La eficiencia de las diversas medidas adoptadas para la implantación del programa, la aceptación y apropiación de los cambios por la planta académica y administrativa, con el fin de detectar los obstáculos, limitaciones y áreas de oportunidad.
- Las políticas para estimular la flexibilidad del plan, la movilidad estudiantil y del personal académico, así como para vincular los procesos de formación de los alumnos con las necesidades del entorno.
- Los criterios para evaluar si la infraestructura física y material es la adecuada para satisfacer los requerimientos del personal académico y de los alumnos.
- Los criterios para determinar la actualidad, pertinencia y suficiencia del acervo bibliohemerográfico.
- La infraestructura de cómputo y telecomunicaciones que tienen las entidades para facilitar los procesos de enseñanza y el aprendizaje.

5.10. Mecanismos y actividades que se instrumentarán para la actualización permanente de la planta académica

Para que el Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas cumpla con su cometido de formación integral y de alto valor competitivo, deben ofrecer una educación de calidad, lo que significa, entre otras cosas, el empleo de métodos y estrategias educativas de vanguardia y un compromiso de permanente actualización de la planta docente y de tutores.

Sin duda uno de los aspectos más relevantes para lograr los objetivos educativos del Programa es su planta académica (docentes y tutores); por ello, las normas operativas de este Programa se establecen la periodicidad, así como los criterios con los que se evaluará a los tutores del Programa.

La evaluación del desempeño docente y del Sistema de Tutoría se concibe como un proceso de reflexión y análisis con propósitos formativos de autoreflexión y aprendizaje independiente, en donde es indispensable la participación de los involucrados (comité académico, coordinador del programa, tutores, profesores, alumnos y autoridades), con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza y de la tutoría.

Por otra parte, la evaluación del desempeño académico permitirá aumentar la racionalidad de las decisiones, apoyar y asesorar a los responsables de programas educativos, y así posibilitar su perfeccionamiento al aportar datos y reflexiones sobre la práctica, lo que, por otra parte, es indispensable para una evaluación formativa de los alumnos.

En este rubro se evaluarán temáticas como las siguientes:

- La contribución de la evaluación del desempeño docente y de investigación de los académicos al mejoramiento del proceso formativo y de la estructura del Programa.
- Los criterios para determinar si las actividades de superación y actualización de la planta académica responden a los objetivos del Programa.
- Los efectos de las actividades de investigación de los académicos en el proceso educativo y en el diseño y la actualización del Programa.
-

6. NORMAS OPERATIVAS

Disposiciones generales

Norma 1. Las presentes normas tienen por objeto regular la operación del Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas.

Norma 2. El Comité Académico será el responsable de la aplicación de estas normas operativas, de conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

De las entidades académicas

Norma 3. Son entidades académicas participantes del Programa las siguientes:

- a) Facultad de Ciencias;
- b) Facultad de Medicina;
- c) Facultad de Estudios Superiores Iztacala;
- d) Facultad de Estudios Superiores Zaragoza;
- e) Instituto de Biología;
- f) Instituto de Ecología;
- g) Instituto de Fisiología Celular;
- h) Instituto de Geología;
- i) Instituto de Investigaciones Biomédicas, y
- j) Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

Norma 4. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, las entidades académicas que deseen incorporarse en el Programa deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Compartir la filosofía del Programa en lo que se refiere a objetivos, estándares académicos y mecanismos de funcionamiento;
- b) Contar con un mínimo de ocho académicos de carrera acreditados como tutores en el Programa;
- c) Desarrollar líneas de investigación y/o trabajo afines al Programa;
- d) Contar con la infraestructura adecuada para la investigación, las actividades docentes y de tutoría, y ponerla a disposición para su uso por alumnos, tutores y profesores del Programa, y
- e) Suscribir, a través de la firma del director, las bases de colaboración de las entidades académicas participantes en el Programa.

Norma 5. De acuerdo con lo establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, los consejos técnicos, internos o directores de dependencias y programas universitarios solicitarán al Comité Académico la incorporación de su entidad académica en este Programa. Asimismo, enviarán copia de dicha solicitud al Consejo de Estudios de Posgrado para su conocimiento y seguimiento.

El Comité Académico deberá emitir un dictamen al respecto en un plazo no mayor a 20 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud. En caso de emitirse un dictamen favorable,

el Comité Académico propondrá la incorporación de la entidad académica al Consejo de Estudios de Posgrado, quien turnará su opinión al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para su aprobación, en su caso.

Corresponderá al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud informar sobre el dictamen emitido al Consejo de Estudios de Posgrado y a la Dirección General de Administración Escolar.

Las instituciones externas a la UNAM, nacionales o extranjeras, podrán incorporarse a este Programa siempre y cuando existan convenios con la UNAM, y deberán seguir el procedimiento antes descrito.

Norma 6. De acuerdo con lo establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado las entidades académicas podrán ser desincorporadas de este Programa a solicitud de su consejo técnico, interno o de su director. Los consejos técnicos, internos o directores de dependencias y programas universitarios, solicitarán al Comité Académico la desincorporación de su entidad académica de este Programa. Asimismo, enviarán copia de dicha solicitud al Consejo de Estudios de Posgrado para su conocimiento y seguimiento.

El Comité Académico deberá emitir un dictamen al respecto en un plazo no mayor a 20 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud. En caso de emitirse un dictamen favorable, el Comité Académico propondrá la desincorporación de la entidad académica al Consejo de Estudios de Posgrado, quien turnará su opinión al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para su aprobación.

Corresponderá al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud informar sobre el dictamen emitido al Consejo de Estudios de Posgrado y a la Dirección General de Administración Escolar.

Del Comité Académico

Norma 7. El Comité Académico estará integrado por:

- a) Los directores de las entidades académicas participantes, señaladas en la norma 3, quienes podrán ser representados por un tutor del programa;
- b) El Coordinador del Programa;
- c) Un académico de carrera de cada entidad académica participante, acreditado como tutor, y electo por los tutores de la misma por medio de voto libre, secreto y directo en elección presencial o electrónica; y
- d) Cuatro alumnos, dos de maestría y dos de doctorado, electos por los alumnos del Programa por medio de voto libre, secreto y directo en elección presencial o electrónica.

El Comité Académico cuenta con los siguientes subcomités:

- I. Subcomité de admisión
- II. Subcomité por campo de conocimiento
- III. Subcomité de becas
- IV. Subcomité de ética

I. Cada *subcomité de admisión* se conformará por al menos cinco tutores y tendrá como atribución coadyuvar al comité académico en el proceso de admisión; en particular, son responsables de llevar a cabo la entrevista de los aspirantes a ingresar al Programa. Para ello,

- Revisa los antecedentes académicos de los aspirantes;
- Revisa el anteproyecto (maestría) o el proyecto (doctorado) de investigación.
- Realiza la entrevista a los aspirantes a ingresar a la maestría y al doctorado;
- Elabora el dictamen justificado para aspirantes no aceptados, y
- Propone al Comité Académico el listado de aspirantes aceptados y no aceptados.

El subcomité de admisión elabora el dictamen justificado de aceptación o no de cada aspirante, así como las recomendaciones, y los hará llegar al comité académico. Los tutores designados por el Comité Académico para integrar el subcomité durarán en el cargo dos años. El presidente del subcomité será nombrado por el comité académico de acuerdo con su experiencia en el programa. El presidente del subcomité de admisión será el encargado de transmitir a los miembros del mismo los objetivos de la entrevista y del proceso de selección de alumnos.

Los exámenes de conocimientos previos son elaborados por los tutores de los diferentes campos de conocimientos, así como las tablas de especificaciones que contienen los contenidos de aprendizaje, así como los reactivos de dichos exámenes. Siendo el Comité Académico el que aprueba lo antes descrito.

Es la Dirección General de Evaluación Educativa la instancia responsable de integrar y calificar los exámenes de conocimientos y turnar los resultados a la Coordinación de este Programa.

El Manual de Evaluación Psicométrica (MEPSI), es elaborado, aplicado y calificado por el personal de la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos, de igual manera los resultados son enviados a la Coordinación del Posgrado.

II. El subcomité por *campo de conocimiento* será un cuerpo colegiado que ofrecerá su opinión, a solicitud del comité académico, en aspectos académicos del programa que incluye, entre otros:

- Recomendar al Comité Académico, previa evaluación, la incorporación, modificación o cancelación de campos de conocimiento, así como la revisión continua de la oferta de las actividades académicas del plan de estudios para la formación adecuada de los alumnos del Programa;
- Coadyuvar al Comité Académico en tareas de evaluación del campo de conocimiento, y
- Otras pertinentes al campo de conocimiento.

El subcomité por *campo de conocimiento* estará conformado por seis tutores preferentemente de distintas entidades académicas que realizan investigación y docencia en un mismo campo de conocimiento. El subcomité será presidido por el tutor con mayor antigüedad en la UNAM, quien presentará sus recomendaciones ante el Comité Académico. Los miembros del subcomité durarán en su cargo dos años.

III. El *subcomité de becas*, a solicitud del Comité Académico, tendrá bajo su responsabilidad la revisión de los expedientes de los alumnos que solicitan

- beca de la UNAM para estudios de posgrado;

- extensiones de beca;
- solicitudes de becas posdoctorales; y
- otros apoyos para estudios de posgrado.

El subcomité de becas establecerá el orden de prioridad en que debe asignarse las becas a los candidatos, de acuerdo a los méritos académicos y la disponibilidad de recursos. El subcomité de becas estará integrado por tres tutores, un alumno y el coordinador del programa, quien lo preside. Los integrantes del subcomité de becas, a excepción del coordinador, durarán en su cargo dos años.

IV. El *subcomité de ética* estará conformado por científicos de gran prestigio académico. El Comité Académico procederá a invitar a seis distinguidos académicos a conformar el subcomité de ética del Programa, toda vez que haya recibido candidaturas por parte de los tutores o de los directores de las entidades académicas participantes. El subcomité de ética tendrá la atribución de establecer sus normas de funcionamiento interno, mismas que hará del conocimiento del Comité Académico, así como designar a su presidente. A solicitud del Comité Académico, el subcomité de ética analizará los casos de tutores y alumnos del Programa que se presuma representen transgresiones a la ética científica. El subcomité, después de analizar los hechos, remitirá su opinión al Comité Académico para que éste determine lo que proceda, de acuerdo con lo señalado en la norma 9Bg). Asimismo, el subcomité de ética tendrá como responsabilidad la elaboración o modificación del código de ética de los tutores y alumnos del Programa. Los integrantes del subcomité de ética durarán en su cargo dos años, pudiendo extenderse por un periodo similar.

Los subcomités nombrados por el Comité Académico son cuerpos colegiados de apoyo en el funcionamiento del programa de posgrado; sin embargo, es el Comité Académico el que ratifica o modifica las recomendaciones hechas por los subcomités.

Norma 8. De acuerdo con lo establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, los requisitos para ser representante de los académicos de maestría y doctorado en el Comité Académico son:

- a) Estar acreditado como tutor del Programa;
- b) Ser académico de carrera en la UNAM, o en otra institución con la cual la UNAM haya celebrado un convenio de colaboración para el desarrollo del Programa, y
- c) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

De igual forma, los requisitos para ser representante de los alumnos de maestría y doctorado en el Comité Académico son:

- a) Estar inscrito en el Programa en el momento de la elección;
- b) Haber cubierto al menos un semestre lectivo, según lo establecido en el plan de estudios;
- c) Haber acreditado todas las actividades académicas en que se haya inscrito, y contar con promedio mínimo de ocho, en el caso de alumnos de maestría;
- d) Haber sido evaluado positivamente por el comité tutor en todos los semestres que haya cursado, en el caso de alumnos de doctorado, y

- e) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

Los representantes de los académicos y de los alumnos de maestría y doctorado durarán en su cargo dos años y podrán ser reelectos de manera consecutiva por un periodo adicional.

Norma 9. El Comité Académico tendrá las siguientes atribuciones y responsabilidades, de acuerdo con lo establecido en:

A. El Reglamento General de Estudios de Posgrado:

- a) Proponer conjuntamente con otros comités académicos la constitución de una Orientación Interdisciplinaria de Posgrado al Consejo de Estudios de Posgrado para la evaluación de dicha orientación, y en su caso, la aprobación;
- b) Solicitar la opinión del Consejo de Estudios de Posgrado y, en su caso, del Consejo Asesor de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia o de la Comisión Académica del Sistema de Universidad Abierta, respecto de las modificaciones al o los planes de estudio de educación abierta y a distancia, para ser turnados a los consejos académicos de área correspondientes;
- c) Proponer al Consejo de Estudios de Posgrado la incorporación o desincorporación de una entidad académica, un programa universitario o dependencia de la UNAM en un programa de posgrado;
- d) Organizar la evaluación integral del Programa, al menos cada cinco años, e informar de los resultados al Consejo de Estudios de Posgrado;
- e) Aprobar la actualización de los contenidos temáticos de las actividades académicas;
- f) Elaborar, modificar y aprobar las normas operativas del Programa, previa opinión del Consejo de Estudios de Posgrado, así como vigilar su cumplimiento;
- g) Establecer las bases de colaboración entre las entidades académicas, la Coordinación de Estudios de Posgrado y el Programa;
- h) Promover acciones de vinculación y cooperación académica con otras instituciones;
- i) Informar al Consejo de Estudios de Posgrado la formalización de convenios de colaboración con otras instituciones;
- j) Promover solicitudes de apoyo para el Programa;
- k) Establecer los subcomités que considere adecuados para el buen funcionamiento del Programa;
- l) En casos excepcionales y debidamente fundamentados, aprobar, de acuerdo con lo que establezcan los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, la dispensa de grado a probables tutores, profesores o sinodales de examen de grado, y
- m) Las demás que se establecen en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, la Legislación Universitaria y aquellas de carácter académico no previstas en estas normas.

B. Los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado:

- a) Decidir sobre el ingreso, permanencia y prórroga de los alumnos en el Programa, así como los cambios de inscripción de maestría a doctorado, o viceversa, tomando en cuenta la opinión del tutor y del comité tutor. En este último caso, el Comité

- Académico dará valor en créditos a las actividades académicas cursadas en el doctorado y hará las equivalencias correspondientes;
- b) Aprobar la asignación para cada alumno del tutor y del comité tutor;
 - c) Nombrar al jurado de los exámenes de grado y de candidatura tomando en cuenta la propuesta del alumno y del tutor;
 - d) Decidir sobre las solicitudes de cambio de tutor, miembros del comité tutor o jurado de examen de grado;
 - e) Aprobar la incorporación y permanencia de tutores, solicitar al Coordinador del Programa la actualización periódica del padrón de tutores acreditados en el Programa y vigilar su publicación semestral, para información de los alumnos;
 - f) Designar, a propuesta del Coordinador del Programa, a los profesores. y, en su caso, recomendar su contratación al consejo técnico respectivo;
 - g) Dirimir las diferencias de naturaleza académica que surjan entre el personal académico, entre los alumnos o entre ambos, derivadas de la realización de las actividades académicas del Programa;
 - h) Evaluar y otorgar, en casos de excepción, la dispensa de grado de maestro o doctor a probables tutores, profesores y sinodales de examen de grado;
 - i) Actualizar y promover el uso de sistemas para el manejo de información académico-administrativa de los programas de posgrado, y
 - j) Las demás que se establezcan en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado o en estas normas.

Adicionalmente:

- a) Designar a los integrantes de cada subcomité que considere pertinente establecer;
- b) Aprobar, a propuesta del Coordinador del Programa, la oferta semestral de los cursos, seminarios y demás actividades académicas;
- c) Aprobar la asignación de los tutores principales para el caso de los alumnos que provienen de instituciones con las cuales el programa haya establecido convenios, y
- d) Pedir opinión al subcomité de ética de los casos que considere pertinente.

Norma 10. Los integrantes del Comité Académico tienen las siguientes atribuciones y responsabilidades:

- a) Asistir a las sesiones del Comité previa convocatoria expresa del Coordinador del Programa;
- b) Vigilar el cumplimiento de la normatividad establecida en el Programa, en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado;
- c) Estudiar y dictaminar las propuestas académicas y operativas que sean presentadas al Comité por el Coordinador del Programa, por un subcomité o por un integrante del Comité Académico;
- d) Participar, en su caso, en las sesiones de trabajo del subcomité del cual formen parte;
- e) Cumplir con las obligaciones inherentes a su representación como integrantes del Comité Académico y, en su caso, del subcomité en el que participen, y
- f) En el caso de los representantes de los directores de las entidades académicas participantes, ser además un canal de comunicación con la entidad académica correspondiente, con el fin informar sobre los acuerdos y resoluciones tomadas en el Comité Académico del Programa.

Norma 11. El Comité Académico tendrá la siguiente mecánica operativa:

- a) Efectuará sesiones ordinarias cada dos semanas y extraordinarias cuando lo juzgue conveniente el Coordinador del Programa, de acuerdo con las incidencias o eventos de apoyo al Programa;
- b) El Coordinador del Programa convocará a las sesiones y hará llegar a los miembros del Comité Académico e invitados, el orden del día y el material que se considere pertinente, con al menos tres días hábiles de anticipación a la fecha de las sesiones ordinarias y un día hábil antes, en el caso de las extraordinarias;
- c) El Coordinador del Programa levantará el acta respectiva de cada una de las sesiones y la enviará vía correo electrónico a los miembros del Comité Académico a más tardar cinco días hábiles después de efectuada la sesión;
- d) Las observaciones al acta deberán hacerlas llegar al Coordinador del Programa por la misma vía en el curso de la siguiente semana posterior a su recepción; de lo contrario se considerará que no existen observaciones (*afirmativa ficta*);
- e) El acta definitiva será presentada en la sesión posterior para su lectura y aprobación;
- f) Para cada sesión el Coordinador del Programa convocará por primera y segunda vez en un mismo citatorio, debiendo mediar un mínimo de 15 y un máximo de 30 minutos entre las horas fijadas para primera y segunda convocatorias. Para realizar la sesión en primera convocatoria se requerirá la mitad más uno de sus miembros, en tanto que en segunda convocatoria la sesión se realizará con los miembros presentes;
- g) Las sesiones ordinarias no deberán exceder de tres horas contadas a partir de que se inicie formalmente la reunión. Cuando no se termine de desahogar los asuntos del orden del día en el plazo anterior, el Coordinador del Programa pedirá al pleno su aprobación para constituirse en sesión permanente o para posponer los asuntos faltantes para una sesión extraordinaria;
- h) Cuando el Comité Académico lo juzgue pertinente podrá invitar a las sesiones a los responsables de estudios de posgrado de las entidades académicas participantes en el Programa, así como a otros académicos o invitados especiales, quienes asistirán con voz pero sin voto;
- i) Los acuerdos del Comité Académico serán tomados por mayoría simple y las votaciones serán abiertas, a menos que el Coordinador del Programa o la mayoría de los miembros presentes del Comité pidan que sean secretas, y
- j) Sólo tendrán derecho a votar los miembros titulares presentes.

Del Coordinador del Programa

Norma 12. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, el Coordinador del Programa será designado o removido por el Rector, a propuesta de los directores de las entidades académicas participantes, quienes auscultarán la opinión del Comité Académico y del cuerpo de tutores, durará en su cargo tres años y podrá ser designado sólo para un periodo adicional.

En ausencia del Coordinador del Programa por un periodo mayor de dos meses se procederá a designar uno nuevo, en los términos señalados anteriormente. El tutor del Comité Académico con mayor antigüedad en la UNAM asumirá interinamente las funciones de Coordinador del Programa en tanto se designa al nuevo.

Norma 13. Los requisitos para ser Coordinador del Programa, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado son:

- a) Poseer el grado de doctor;
- b) Estar acreditado como tutor del Programa;
- c) Ser académico titular de tiempo completo de la UNAM, y
- d) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

Norma 14. El Coordinador del Programa tendrá las siguientes atribuciones y responsabilidades, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado:

- a) Convocar y presidir las reuniones del Comité Académico; en su ausencia, las sesiones serán presididas por el tutor del Comité Académico de mayor antigüedad en la UNAM;
- b) Elaborar el plan anual de trabajo del Programa, desarrollarlo una vez aprobado por el Comité Académico y presentarle a éste un informe anual, el cual deberá ser difundido entre los académicos del Programa;
- c) Proponer semestralmente al Comité Académico los profesores del Programa;
- d) Coordinar las actividades académicas y organizar los cursos del Programa;
- e) Coordinar el proceso de evaluación integral del Programa;
- f) Representar al Comité Académico del Programa, en la formalización de los convenios y bases de colaboración, en los que pueden participar entidades académicas;
- g) Atender los asuntos no previstos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, que afecten el funcionamiento del Programa y, en su momento, someterlos a la consideración del Comité Académico;
- h) Vigilar el cumplimiento de la legislación aplicable, los acuerdos emanados de las autoridades universitarias, del Comité Académico, y de las disposiciones que norman la estructura y funciones de la UNAM, y
- i) Otras que defina el Consejo de Estudios de Posgrado en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado o que estén contenidas en estas normas operativas.

Adicionalmente:

- a) Vigilar el cumplimiento de los objetivos, procedimientos y políticas académicas establecidas en el Programa;
- b) Administrar los recursos humanos, materiales y financieros del Programa;
- c) Presentar al Comité Académico propuestas de solución para cualquier situación académica no prevista en el Programa, en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado o la Legislación Universitaria;
- d) Coordinar el funcionamiento de los subcomités que establezca el Comité Académico, e informar al pleno del Comité Académico las consideraciones y propuestas que emanen de dichos subcomités, y
- e) Cualquier otra que derive de los acuerdos y resoluciones del Comité Académico o de las opiniones, disposiciones y recomendaciones del Consejo de Estudios de Posgrado.

De los procedimientos y mecanismos de ingreso para maestría y doctorado

Norma 15. El Comité Académico emitirá semestralmente la convocatoria de ingreso al Programa. El Comité Académico determinará la pertinencia de modificar la periodicidad de la convocatoria.

Norma 16. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado para ingresar al Programa los aspirantes deberán:

- a) Cubrir los requisitos previstos en el plan de estudios;
- b) Recibir la carta de aceptación otorgada por el Comité Académico del Programa;
- y
- c) Formalizar la inscripción en la Unidad de Administración de Posgrado de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE).

Asimismo, todos los aspirantes deberán sujetarse al siguiente procedimiento de ingreso:

- a) Solicitar su ingreso en los tiempos en que señale la convocatoria;
- b) Entregar dentro del periodo que marque la convocatoria de ingreso y el calendario de actividades del Programa los documentos requeridos;
- c) Someterse a los exámenes (conocimientos previos, habilidades y aptitudes) requeridos para ingresar al plan de estudios;
- d) Asistir a una entrevista personalizada con el subcomité de admisión;
- e) Realizar la inscripción en los tiempos establecidos por el Comité Académico en la Unidad de Administración de Posgrado de la DGAE.

Titulación por estudios de posgrado

En caso de alumnos de la UNAM que deseen ingresar a un plan de estudios de maestría del Programa para titularse de licenciatura se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) El alumno entregará la autorización de su entidad académica, en la que se indique que puede titularse por esta modalidad de estudios de posgrado;
- b) El alumno deberá seguir al procedimiento de ingreso señalado anteriormente, exceptuando el inciso e;
- c) El alumno recibirá la notificación y la carta de aceptación del Comité Académico;
- d) La Coordinación del Posgrado enviará a la Unidad de Administración de Posgrado de la DGAE la lista de alumnos aceptados, indicando las condiciones y actividades académicas que el alumno deberá cumplir y el tiempo para ello;
- e) La DGAE registrará a los alumnos de licenciatura bajo la opción de alumnos de licenciatura con opción de titulación con estudios de posgrado;
- f) Una vez que el alumno cumple con las condiciones y concluye las actividades académicas, la Coordinación de Estudios de Posgrado emitirá una constancia que el alumno entregará en la entidad académica en la que realizó sus estudios de licenciatura;
- g) El alumno una vez titulado, podrá solicitar al Comité Académico del Programa su inscripción oficial al mismo, y

- h) El Comité Académico enviará a la Unidad de Administración de Posgrado de la DGAE la documentación para formalizar la inscripción del alumno del Programa.

Norma 17. La recopilación e integración de la información referente al proceso de admisión y su entrega al Comité Académico para la decisión final, será responsabilidad del Coordinador del Programa.

El Comité Académico, tomando en cuenta los resultados de la evaluación global del aspirante emitirá las cartas de aceptación o rechazo correspondientes. El Coordinador del Programa informará sobre los resultados a los interesados.

De los procedimientos y mecanismos para la permanencia y evaluación global de los alumnos de maestría y doctorado

Norma 18. El desempeño académico de cada alumno de **maestría** deberá ser evaluado integralmente cada semestre por su comité tutor. Para la evaluación se tomará en cuenta el plan individual del alumno elaborado previo al inicio del semestre entre alumno y su tutor principal, aprobado por su comité tutor.

En el **doctorado** el desempeño académico del alumno deberá ser evaluado integralmente cada semestre por su comité tutor. Para la evaluación se tomará en cuenta el plan de trabajo del alumno elaborado previo al inicio del semestre entre alumno y su tutor principal, aprobado por su comité tutor.

Las evaluaciones deberán ser presentadas al Comité Académico de acuerdo con los formatos que establezca, el cual acordará lo conducente respecto a la permanencia de cada alumno en el Programa.

Norma 19. De acuerdo con lo señalado en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, el Comité Académico determinará las condiciones bajo las cuales un alumno puede continuar en la maestría cuando reciba una evaluación semestral desfavorable de su comité tutor.

Para el caso de doctorado el Comité Académico determinará las condiciones bajo las cuales un alumno puede continuar en el doctorado cuando reciba una evaluación semestral desfavorable de su comité tutor.

Si el alumno obtiene una segunda evaluación semestral desfavorable causará baja en el plan de estudios.

De ser el caso, en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado se establece, que el Comité Académico notificará por escrito al alumno su *baja del plan de estudios* y enviará copia de la notificación al comité tutor correspondiente. El alumno que se vea afectado por esta disposición podrá solicitar la reconsideración de su baja ante el Comité Académico dentro de un plazo de cinco días hábiles, a partir de la fecha de la notificación. El alumno deberá argumentar por escrito las razones que justifican su solicitud.

El Comité Académico tomará en cuenta las opiniones del comité tutor para emitir un dictamen justificado, en un lapso no mayor a 10 días hábiles, el cual será inapelable. Si el dictamen resulta favorable, el alumno deberá cubrir, en su caso, las condiciones señaladas por el cuerpo colegiado. En

el caso de que un dictamen favorable sea emitido después del periodo de inscripción, el Comité Académico autorizará la inscripción extemporánea.

Norma 20. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, si el alumno se inscribe dos veces en una misma actividad académica sin acreditarla, causará *baja del plan de estudios*.

De ser el caso, los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado señalan que el Comité Académico notificará por escrito al alumno su *baja del plan de estudios* y enviará copia de la notificación al tutor. El alumno que se vea afectado por esta disposición podrá solicitar la reconsideración de su baja ante el Comité Académico dentro de un plazo de cinco días hábiles, a partir de la fecha de la notificación. El alumno deberá argumentar por escrito las razones que justifican su solicitud. El Comité Académico tomará en cuenta igualmente las opiniones del comité tutor.

El Comité Académico, emitirá un dictamen justificado, en un lapso no mayor a diez días hábiles, el cual será inapelable. Si el dictamen resulta favorable, el alumno deberá cubrir, en su caso, las condiciones señaladas por el cuerpo colegiado. En el caso de que un dictamen favorable sea emitido después del periodo de inscripción, el Comité Académico autorizará la inscripción extemporánea.

Norma 21. De acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, el Comité Académico podrá otorgar un plazo adicional de dos semestres consecutivos.

Si el alumno no obtiene el grado en los plazos establecidos en el plan de estudios, podrá solicitar al Comité Académico un plazo adicional de hasta dos semestres consecutivos con el fin de concluir el plan de estudios, así como la totalidad de los créditos y graduarse para los alumnos de maestría; o de concluir el plan de trabajo, así como las actividades académicas y graduarse para alumnos de doctorado. Dicha solicitud deberá contar con el aval del comité tutor tanto para alumnos de maestría como de doctorado. En caso de que no obtenga el grado en el plazo anteriormente descrito, el Comité Académico decidirá si procede la *baja definitiva del plan de estudios*. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar una prórroga con el único fin de que los alumnos obtengan el grado, previa solicitud del alumno.

Del procedimiento para la obtención de la candidatura al grado de doctor

Norma 22. Aprobar el examen de candidatura al grado de doctor es un requisito previo indispensable para la obtención del grado de doctor, el cual deberá presentarse en el periodo comprendido entre el segundo y cuarto semestres.

Norma 23. El jurado de examen de candidatura al grado de doctor estará integrado por cinco tutores; para la integración se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a) Podrá participar en el jurado de examen un sólo miembro del comité tutor, diferente al tutor principal, el cual funge como secretario;
- b) Se propiciará la participación de miembros de más de una entidad académica participante;
- c) El Comité Académico procurará que un sinodal sea externo a la UNAM, y

- d) Los sinodales deberán estar acreditados como tutores de doctorado en el Programa, en otros programas de posgrado de la UNAM o de otras instituciones nacionales o extranjeras, con las cuales se tenga un convenio.

Norma 24. Para obtener la candidatura al grado de doctor se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) El comité tutor determinará si el alumno está preparado para presentar el examen de candidatura al grado de doctor;
- b) El Comité Académico tomando en cuenta la propuesta del comité tutor y del alumno, integrará el jurado de candidatura y lo hará del conocimiento de los interesados;
- c) El jurado recibirá la documentación necesaria y procederá a realizar el examen según el calendario establecido;
- d) El estudiante entregará al jurado, por escrito, el proyecto y sus avances, así como una revisión del estado del arte en el campo de su investigación sucinta y que constituya un ensayo integrador.
- e) El jurado realizará el examen oral donde se evaluará la revisión escrita, y con base en la presentación del proyecto de investigación, la capacidad y madurez del estudiante para defenderlo y resolver problemas contingentes.

El procedimiento para la realización del examen de candidatura al grado de doctor se especificará en la convocatoria correspondiente.

Norma 25. Al finalizar el examen de candidatura al grado, los sinodales deberán:

- a) Firmar el acta señalando el resultado con una de las siguientes notas:
 - i. Aprobado y candidato al grado de doctor;
 - ii. Aprobado y candidato al grado de doctor con recomendaciones, y
 - iii. No aprobado.
- b) En los casos i. y ii. el Comité Académico otorgará la candidatura al grado de doctor;
- c) En caso de no aprobar el examen el Comité Académico podrá conceder otro examen por única vez, el cual deberá ser presentado a más tardar seis meses después contados a partir de la fecha de presentación del examen anterior;
- d) El jurado enviará el acta del examen y la evaluación fundamentada al Comité Académico, y
- e) Si el alumno obtiene una segunda evaluación negativa causará baja del plan de estudios.

Del procedimiento para la integración, designación y modificación de los jurados en los exámenes de grado de maestría y doctorado

Norma 26. El Comité Académico designará, para alumnos de maestría y de doctorado, el jurado y lo hará del conocimiento de los sinodales designados. El alumno y su comité tutor, podrán sugerir integrantes del jurado.

Norma 27. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, los jurados para exámenes de grado se integrarán de acuerdo a lo siguiente:

Para exámenes de maestría:

- a) Se propiciará la participación de sinodales de más de una entidad académica;
- b) Los sinodales deberán cumplir con los requisitos establecidos para ser tutor de maestría;
- c) El jurado de exámenes de cualquier modalidad de graduación que implique réplica oral se integrará con cinco sinodales;
- d) Sólo dos miembros del comité tutor, distintos al tutor principal, podrán ser sinodales.

Para el doctorado:

- a) Se propiciará la participación de sinodales de más de una entidad académica;
- b) Los sinodales deberán cumplir con los requisitos establecidos para ser tutor de doctorado;
- c) El jurado se integrará con cinco sinodales,
- d) Sólo dos miembros del comité tutor, distintos al tutor principal, podrán ser sinodales.

Norma 28. Los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado establecen que el Comité Académico decidirá sobre las solicitudes de cambio en la integración del jurado de grado. Los alumnos de maestría y doctorado con aval del comité tutor podrán solicitarlo argumentando las razones que lo justifiquen.

Del procedimiento para la obtención del grado de maestro o doctor

Norma 29. Una vez que el documento de la investigación para obtener el grado de maestro, ya sea en la modalidad de tesis o por artículo científico (publicado o aceptado para su publicación) haya sido avalado por su tutor principal, se procederá a lo siguiente:

Réplica oral de la tesis:

- a) El alumno de maestría solicitará al comité académico la integración del jurado de examen entregando el documento electrónico de la tesis con la carta de aceptación de su tutor principal;
- b) El comité académico integrará al jurado con cinco sinodales;
- c) La entidad académica de adscripción del alumno enviará el archivo electrónico de la tesis a los miembros del jurado, quienes deberán notificar la recepción del documento;
- d) Los sinodales deberán emitir por escrito su voto fundamentado al comité académico por conducto del alumno en un plazo máximo de treinta días hábiles, contados a partir del momento en que oficialmente reciban el archivo electrónico de la tesis;
- e) Si alguno de los sinodales no emite su voto en este periodo, el Comité Académico podrá sustituirlo, reiniciando el periodo de treinta días hábiles con el nuevo sinodal designado;
- f) Será requisito para presentar el examen de grado entregar los cinco votos emitidos, de los cuales al menos cuatro deben ser favorables;
- g) En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales; cuando este sea el caso, sólo un miembro de su comité tutor podrá ser parte del sínodo. Si el jurado

se integra por los cinco sinodales podrán participar ambos miembros del comité tutor del alumno. Si no es el caso, el examen deberá posponerse.

Réplica oral del artículo científico (publicado o aceptado para su publicación):

- a) El alumno deberá presentar al Comité Académico la solicitud para graduarse por esta modalidad y la de asignación de jurado, ambas avaladas por el tutor principal, anexando el archivo electrónico del manuscrito integrando el artículo;
- b) El comité académico integrará el jurado, mismo que se conformará con cinco sinodales, y lo hará de conocimiento a los interesados;
- c) La entidad académica de adscripción del el alumno entregará a los miembros del jurado el archivo electrónico del manuscrito;
- d) Los sinodales deberán emitir su voto fundamentado por escrito en un plazo máximo de treinta días hábiles, contados a partir del momento en que oficialmente reciban el archivo electrónico del artículo científico, el cual será comunicado al Comité Académico;
- e) Los sinodales deberán comunicar por escrito su voto fundamentado al comité académico por conducto del alumno, en el plazo antes señalado;
- f) Si alguno de los sinodales no emite su voto en este periodo, el comité académico podrá sustituirlo, reiniciando el periodo de treinta días hábiles con el nuevo sinodal designado;
- g) Será requisito para presentar el examen de grado entregar los cinco votos emitidos, de los cuales al menos cuatro deben ser favorables;
- h) En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales; cuando este sea el caso, sólo un miembro de su comité tutor podrá ser parte del sínodo. Si el jurado se integra por los cinco sinodales podrán participar ambos miembros del comité tutor del alumno. Si no es el caso, el examen deberá posponerse.

Norma 30. Una vez que el documento de tesis para obtener el grado de **doctor** ha recibido el aval del tutor principal se procederá de acuerdo a lo siguiente:

- a) El alumno solicitará al comité académico la integración del jurado de examen entregando el documento electrónico de la tesis junto con la carta de aceptación de su tutor principal;
- b) El comité académico integrará al jurado;
- c) El jurado se integrará con cinco sinodales;
- d) La entidad académica de adscripción del alumno entregará el archivo electrónico de la tesis a los miembros del jurado, quienes deberán notificar la recepción del documento;
- e) Los sinodales deberán emitir por escrito su voto fundamentado en un plazo máximo de cuarenta días hábiles, contados a partir del momento en que oficialmente reciban el archivo electrónico de la tesis;
- f) Si alguno de los sinodales no emite su voto en este periodo, el Comité Académico podrá sustituirlo, reiniciando el periodo de cuarenta días hábiles con el nuevo sinodal designado;
- g) Será requisito para presentar el examen de grado entregar los cinco votos emitidos, de los cuales al menos cuatro deben ser favorables, y
- h) En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales; cuando este sea el caso, sólo un miembro de su comité tutor podrá ser parte del sínodo. Si el jurado se

integra por los cinco sinodales podrán participar ambos miembros del comité tutor del alumno. Si no es el caso, el examen deberá posponerse.

Norma 31. Tanto en la obtención del grado de maestría como en el grado de doctor, el alumno que no cuente con al menos cuatro de los votos favorables requeridos podrá solicitar al Comité Académico la revisión del voto o votos no favorables, dentro de un plazo no mayor de cinco días hábiles a partir de que le fue comunicado por escrito el voto o votos desfavorables. Para ello deberá solicitar por escrito la revisión de su caso al Comité Académico, argumentando las razones que sustentan su solicitud.

El Comité Académico podrá ratificar el dictamen no favorable o solicitar una nueva opinión de otro tutor acreditado en el Programa, y notificará la resolución al alumno y al comité tutor en el caso de alumnos de maestría, en un lapso no mayor a 30 días hábiles, a través de un dictamen justificado, el cual será inapelable.

Para el caso de los alumnos de doctorado el Comité Académico podrá ratificar el dictamen no favorable o solicitar una nueva opinión de otro tutor acreditado en el Programa, y notificará la resolución al alumno y al comité tutor, en un lapso no mayor a 40 días hábiles, a través de un dictamen justificado, el cual será inapelable.

Norma 32. Para la aprobación de los exámenes de grado de maestría y doctorado se requiere de la mayoría de los votos aprobatorios de los sinodales. Sin embargo, en el acta sólo aparecerán las palabras de aprobado y obtiene el grado de maestro o doctor; o bien de suspendido, debiendo firmar el acta todos los sinodales asistentes al examen independientemente del sentido de su voto.

Norma 33. En el caso de que el alumno obtenga suspensión en el examen de grado de maestro o doctor, el Comité Académico autorizará otro examen el cual deberá realizarse no antes de seis meses después de haber realizado el anterior, sin rebasar un año para presentarlo nuevamente.

Norma 34. De acuerdo con lo establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado y en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, la Coordinación de Estudios de Posgrado expedirá un certificado complementario al grado **de maestro o doctor**, mismo que proporcionará una descripción de la naturaleza, nivel, contexto, contenido y estatus de los estudios concluidos por el alumno, facilitando el reconocimiento académico y profesional.

Dicho certificado se expedirá y entregará en la Coordinación de Estudios de Posgrado en un plazo no mayor de 45 días hábiles, contados a partir de que el alumno proporcione en la dependencia antes mencionada copia del acta que avale el grado de maestro o doctor.

Procedimientos para la suspensión, reincorporación, evaluación alterna y aclaraciones respecto a decisiones académicas que afecten al alumno

Norma 35. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado los alumnos tienen derecho a:

- a) Suspender sus estudios hasta por un plazo máximo de dos semestres sin afectar su situación académica. La solicitud de suspensión deberá presentarse con anterioridad al inicio del semestre lectivo o a más tardar al término del primer mes del semestre.

En casos debidamente justificados, el Comité Académico podrá autorizar la suspensión cuando la solicitud sea presentada fuera de los tiempos señalados, o bien podrá otorgar la suspensión por un plazo mayor. Se atenderán particularmente las especificaciones de género, en especial los casos de embarazo de las alumnas;

- b) Solicitar su reincorporación al plan de estudios cuando suspendan los estudios sin autorización; el Comité Académico determinará la procedencia y los términos de la reincorporación. En este caso el tiempo total de inscripción efectiva no podrá exceder los límites establecidos en el plan de estudios;
- c) Solicitar autorización para realizar los exámenes o evaluaciones finales cuando por causas debidamente justificadas no hayan cumplido con este requisito. El Comité Académico estudiará el caso y podrá establecer mecanismos alternos de evaluación, y
- d) Plantear por escrito al Coordinador del Programa o Comité Académico solicitudes de aclaración respecto a decisiones académicas que les afecten y recibir la respuesta por el mismo medio en un plazo máximo de treinta días hábiles.

De las equivalencias de estudios para alumnos del plan o planes a modificar

Norma 36. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, los alumnos de planes de estudio anteriores a la vigencia del nuevo Reglamento (2006) los concluirán de conformidad con los plazos, disposiciones y plan de estudios vigente en la fecha que ingresaron, o bien, podrán optar por continuar y concluir sus estudios en un programa adecuado o uno nuevo, previa solicitud y acuerdo favorable del Comité Académico.

Norma 37. Para el cambio de un plan de estudios vigente a uno con modificaciones mayores determinado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, o adecuado, el alumno deberá sujetarse al siguiente procedimiento:

- a) El alumno deberá solicitar su cambio por medio de un escrito dirigido al Comité Académico, vía el Coordinador del Programa;
- b) El Coordinador del Programa presentará el caso al Comité Académico proponiendo las equivalencias de acuerdo a la tabla de equivalencias de cada plan de estudios;
- c) El Coordinador del Programa le comunicará al alumno la aceptación de cambio al plan de estudios solicitado así como las equivalencias autorizadas, y
- d) El Coordinador del Programa notificará a la Dirección General de Administración Escolar sobre el acuerdo del Comité Académico respecto al cambio del plan de estudios del alumno, así como de las equivalencias autorizadas

Procedimiento para las revalidaciones y acreditaciones de los estudios realizados en otros planes de posgrado

Norma 38. Para solicitar la revalidación o acreditación de estudios realizados en otros planes de posgrado el alumno, deberá sujetarse al siguiente procedimiento

- a) Deberá solicitar su revalidación o acreditación por medio de un escrito dirigido al Comité Académico, vía el Coordinador del Programa;
- b) El Coordinador del Programa presentará el caso al Comité Académico;
- c) Para el caso de revalidación el Comité Académico determinará las actividades académicas que serán revalidadas en el plan de estudios a cursar;

- d) Para el caso de acreditación, el Comité Académico determinará las actividades académicas que serán equivalentes en el plan de estudios en el que se encuentra inscrito el alumno, previa recomendación del tutor o tutores principales y en su caso del comité tutor, y
- e) El Coordinador del Programa comunicará al alumno y a la Dirección General de Administración Escolar la resolución del Comité Académico.

En el plan o planes de estudio se deberá especificar el porcentaje de créditos susceptibles a ser revalidado o acreditado. El porcentaje de créditos a revalidar o acreditar no podrá exceder a los señalados en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, es decir, 40% para el caso de las revalidaciones y 50% para el caso de las acreditaciones.

Del Sistema de Tutoría

Norma 39. De acuerdo con los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, será atribución del Comité Académico aprobar la incorporación y permanencia de tutores; asimismo, solicitará al Coordinador del Programa la actualización periódica del padrón de tutores acreditados en el Programa, y vigilará su publicación semestral para información de los alumnos.

El académico que desee incorporarse como tutor en el Programa, deberá solicitar ésta al Comité Académico y cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en estas normas operativas. La resolución del Comité Académico deberá hacerse del conocimiento del interesado por escrito.

Norma 40. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, son tutores del Programa todo miembro del personal académico de tiempo completo que solicite por escrito su acreditación como tutor de Maestría o Doctorado y que ésta sea aprobada por el Comité Académico. Habrá dos períodos de acreditación al año previos al ingreso. Los requisitos para ser tutor del Programa son los siguientes: Para tutores de maestría:

- a) Contar al menos con el grado de maestría o con la dispensa de grado aprobada por el comité académico;
- b) Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con los campos de conocimiento de la maestría;
- c) Tener, a juicio del Comité Académico, una producción académica reciente, demostrada por obra publicada o profesional de alta calidad;
- d) Contar con experiencia docente avalada por la impartición de asignaturas o actividades académicas.
- e) Ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) o bien, poseer una producción reciente demostrada por obra publicada o profesional de alta calidad. Esta obra deberá contar con artículos publicados en revistas indexadas en el *Science Citation Index Expanded* (Institute for Scientific Information, Thomson-Reuters), de los cuales al menos dos deberán haber sido publicados en los últimos tres años o cuatro en los últimos cinco años; o bien contar con aportes al desarrollo técnico, tecnológico o docente demostrable por la obtención de patentes o la publicación de libros y manuales;

- f) Contar con experiencia en la formación de recursos humanos (dirección de tesis, de estancias de investigación, de tutorías o de seminarios de titulación o graduación);
- g) Contar con los recursos, espacio e infraestructura para apoyar el desarrollo de las investigaciones que conduzcan a la elaboración de los artículos y de las tesis de los alumnos de maestría bajo su tutoría, y
- h) Hacer explícito por escrito su compromiso con el Programa y la aceptación de sus prácticas y normas.

Para tutores de doctorado:

- a) Contar con el grado de doctor o con la dispensa de grado aprobada por el comité académico;
- b) Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con los campos de conocimiento del doctorado;
- c) Tener, a juicio del Comité Académico, una producción académica reciente, demostrada por obra publicada o profesional de alta calidad;
- d) Ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), al menos en el nivel I; o bien poseer una producción reciente demostrada por obra publicada de alta calidad. Esta obra deberá contar con artículos científicos publicados en revistas indexadas en el *Science Citation Index Expanded* (Institute for Scientific Information, Thomson-Reuters), de los cuales al menos cinco deberán haber sido publicados en los últimos cinco años;
- e) Contar con experiencia docente avalada por la impartición de al menos una asignatura o actividad académica en los últimos tres años;
- f) Contar con experiencia en la formación de recursos humanos en los últimos tres años (dirección de tesis de grado, de estancias de investigación, de tutorías o de seminarios de titulación);
- g) Ser un(a) académico(a) activo(a), con una línea de investigación establecida y tener autonomía académica;
- h) Contar con los recursos, espacio e infraestructura para apoyar el desarrollo de las investigaciones de tesis de los alumnos de doctorado bajo su tutoría, y
- i) Hacer explícito por escrito su compromiso con el Programa y la aceptación de sus prácticas y normas.

Las obligaciones y derechos de los tutores del Programa son:

Aceptar las tareas encomendadas por el comité académico como:

- a) Participar en los comités de tutoría de acuerdo con su área de especialidad en el campo de conocimiento, excepto cuando exista algún conflicto de interés;
- b) Participar en la revisión continua de las tablas de especificaciones y en la elaboración de reactivos del examen de conocimientos generales;
- c) Participar, en su caso, en los jurados de examen de candidatura de los alumnos de doctorado;
- d) Participar como sinodal en los exámenes de grado;
- e) Participar en la impartición y actualización de los programas de las actividades académicas, de acuerdo con su especialidad;
- f) Aceptar y atender las recomendaciones por parte del comité académico derivadas de la evaluación de su labor docente y como tutor, y

- g) Proporcionar información académica a solicitud del comité académico del posgrado.
- h) Todas las derivadas de su función de tutoría principal o de su participación dentro de comités tutores.
- i) Dar aviso al comité académico del disfrute de año sabático o estancias de más de seis meses, y proponer a los tutores que se harán cargo de los alumnos bajo su tutelaje, durante su ausencia.

Para participar en subcomités de admisión, comités tutores y jurados de candidatura será necesario ser un tutor acreditado de maestría o doctorado, según el caso. Para exámenes de grado de maestría contar al menos con el grado de maestría o con la dispensa de grado aprobada por el Comité Académico. Para exámenes de grado de doctorado contar con el grado de Doctor.

Cualquier tutor designado podrá rechazar participar siempre y cuando medie un conflicto de intereses, en cuyo caso lo hará del conocimiento del Comité Académico.

Con la intención de brindar certeza jurídica y la imparcialidad necesaria en todo acto de evaluación que se realice, se considera improcedente que en cualquiera de los cuerpos colegiados de evaluación arriba señalados, se designe a un tutor que tenga algún tipo de parentesco o relación afectiva con el sustentante, con el tutor del alumno, e incluso, con alguno de los miembros del jurado, en razón de que tal hecho podría influir en el resultado a favor del alumno, contraviniendo la característica de imparcialidad que debe imperar en todos los procedimientos de valoración dentro de la Universidad.

Norma 41. El Comité Académico asignará un tutor principal y un comité tutor a todos los alumnos de maestría.

El Comité Académico asignará un tutor principal y un comité tutor a todos los alumnos de doctorado

Para la asignación del tutor o tutores principales el Comité Académico tomará en cuenta la opinión del alumno, y para la asignación del comité tutor tomará en cuenta la del alumno y del tutor o tutores principales.

El Comité Académico podrá autorizar que un alumno tenga dos tutores principales, sólo cuando uno de ellos pertenezca a una institución externa a la UNAM y con las cuales el programa de posgrado en ciencias biológicas haya establecido previamente un convenio específico de cooperación académica.

Los alumnos extranjeros aceptados en el Posgrado en Ciencias Biológicas deberán tener un tutor principal que labore en la UNAM (*i.e.*, tutor interno).

En caso de que se designe más de un tutor principal, el Comité Académico definirá el número de miembros que integrará el comité tutor y se procurará que los comités tutores se integren con miembros de más de una entidad académica participante y/o de alguna institución externa.

Norma 42. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado el tutor principal tiene las siguientes funciones:

- a) Establecer, junto con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá, de acuerdo con el plan de estudios;
- b) Orientar a los alumnos en sus actividades considerando sus intereses y metas;
- c) Establecer el compromiso de dedicar los recursos necesarios para la investigación de sus alumnos;
- d) En el caso del alumno de maestría, dirigir el trabajo de tesis o de elaboración del artículo científico y asesorar al alumno en la preparación del examen de grado;
- e) En el caso del alumno de doctorado, dirigir la tesis, asesorar al alumno tanto para la presentación del examen de candidatura al grado de doctor, como el examen grado, y en la elaboración del artículo científico.

Norma 43. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado el comité tutor tiene las siguientes funciones:

- a) Aprobar el plan de trabajo del alumno;
- b) Asesorar el trabajo del alumno;
- c) Coadyuvar y complementar al tutor principal en la guía académica del alumno;
- d) Evaluar, junto con el tutor principal, el avance del plan de trabajo del alumno al término de cada semestre;
- e) Proponer al Comité Académico el cambio de un alumno de maestría a doctorado, o viceversa, de acuerdo con las normas operativas;
- f) Determinar, en su caso, si el alumno de doctorado está preparado para optar por la candidatura al grado;
- g) A excepción del tutor principal, podrán formar parte del jurado de examen de grado, y
- h) Establecer el compromiso de asistir a todas las evaluaciones semestrales de los alumnos de los cuales forma parte del comité tutor;

Norma 44. Los académicos podrán fungir como tutor principal de un máximo de cinco alumnos y como miembro de comités tutor hasta de diez alumnos. El Comité Académico podrá asignar un mayor número de alumnos a los tutores que cuenten con alto índice de graduación de alumnos.

Norma 45. El Comité Académico evaluará cada tres años la labor académica y la participación de los tutores en el Programa mediante:

- a) La evaluación a la docencia y a la tutoría realizada por los alumnos;
- b) Su producción académica reciente;
- c) El número de alumnos de los cuales es tutor principal;
- d) El número de alumnos de los cuales forma parte del comité tutor;
- e) El número de alumnos graduados y los tiempos de graduación; y
- f) Su participación en cuerpos colegiados encomendados por el Comité Académico.

Norma 46. Para permanecer como tutor del Programa será necesario estar académicamente activo y haber cumplido con las funciones señaladas en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en las presentes normas operativas.

El Comité Académico dará de baja al tutor, cuando en un periodo de seis semestres consecutivos, sin mediar causa debidamente justificada:

- a) No haya realizado adecuadamente sus funciones de tutoría;
- b) No haya graduado alumnos, bajo su dirección, cuyo periodo reglamentario máximo para obtener el grado haya concluido, si fuera el caso;
- c) No haya participado en ningún comité tutor, en su caso,
- d) No haya impartido actividades académicas en el programa,
- e) No haya obtenido evaluaciones positivas en su labor docente,
- f) No haya participado en las actividades académicas encomendadas por el comité académico, sin justificación alguna, o
- g) No haya entregado las evaluaciones semestrales de los alumnos dentro del tiempo establecido por la coordinación.

Asimismo, un tutor será dado de baja cuando haya incurrido en faltas a la ética, a recomendación del Subcomité de Ética, y ratificado por el Comité Académico.

Cuando el Comité Académico acuerde dar de baja a un tutor, informará su decisión al interesado, quien tendrá derecho a solicitar la reconsideración mediante una carta argumentada dirigida al comité académico.

De los requisitos mínimos para ser profesor del Programa y sus funciones

Norma 47. La selección de profesores para la impartición de las actividades académicas del posgrado estará a cargo del Comité Académico, a propuesta del Coordinador del Programa.

Norma 48. Los requisitos para ser profesor en alguna de las actividades académicas del Programa son:

- a) Estar dedicado a las actividades académicas o profesionales relacionadas con el campo de conocimiento de la actividad académica que desea impartir, y
- b) Contar con el grado de maestro o doctor, o con la dispensa correspondiente según sea el caso.

Norma 49. Las funciones de los profesores de las actividades académicas del Programa son las siguientes:

- a) Conocer y dominar los contenidos de la actividad que impartirá en el plan de estudio;
- b) Impartir las actividades académicas en las instalaciones específicamente destinadas para ello en los horarios previamente definidos;
- c) Cumplir con la evaluación de los alumnos inscritos de conformidad con el programa de la actividad académica respectiva, e informar de los resultados de acuerdo al procedimiento establecido por el Coordinador del Programa, y
- d) Atender las recomendaciones del Comité Académico derivadas de la evaluación docente realizada por los alumnos.

De los criterios y procedimientos para adicionar, modificar o cancelar campos de conocimiento

Norma 50. La adición, modificación y cancelación de campos de conocimiento deberá ajustarse a los siguientes criterios y procedimientos:

- a) Las propuestas pueden ser presentadas por el propio Comité Académico o por tutores de alguna o varias de las entidades académicas participantes

- b) La solicitud de adición deberá estar acompañada de:
 - i. Fundamentación y descripción del nuevo campo de conocimiento;
 - ii. Lista de actividades académicas, y para el caso de maestría con su respectivo valor en créditos;
 - iii. Descripción de la estructura y organización de los estudios;
 - iv. Programas de las actividades académicas;
 - v. Relación tentativa de la plantilla de profesores y tutores, y
 - vi. La infraestructura en que se desarrollarían las actividades académicas del nuevo campo de conocimiento.
- c) La modificación deberá acompañarse de:
 - i. Fundamentación y descripción del campo de conocimiento;
 - ii. En el caso de modificación interna de actividades académicas, la justificación y los alcances esperados;
 - iii. Lista de actividades académicas, y para el caso de maestría con su respectivo valor en créditos, y
 - iv. Los programas de las actividades académicas a modificar.
- d) La propuesta de cancelación de un campo deberá contener:
 - i. Los argumentos que justifiquen la cancelación.

El Comité Académico analizará las propuestas de adición, modificación o cancelación, según sea el caso y emitirá una resolución al respecto.

Norma 51. Aprobada la propuesta de adición o modificación por el Comité Académico, se enviará al Consejo de Estudios de Posgrado para su opinión, y será turnada al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para que determinen si las modificaciones son menores y sólo requieren de la aprobación del Comité Académico, o si son modificaciones mayores al Programa. En este último caso la propuesta deberá contar con la aprobación de los consejos técnicos de las entidades académicas participantes en el Programa y se remitirá al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para su estudio y aprobación final.

Norma 52. Para el caso de cancelación de un campo de conocimiento el Comité Académico, una vez aprobada la propuesta la turnará al Consejo de Estudios de Posgrado para su opinión, quien la remitirá al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para su aprobación final, y se informará a las instancias correspondientes.

De los mecanismos y criterios para la evaluación y actualización del plan o planes de estudio que conforman el Programa

Norma 53. De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado la evaluación integral del Programa deberá:

- a) Realizarse al menos cada cinco años;
- b) Será organizada por el Comité Académico, y
- c) Conducida por el Coordinador.

Dicha evaluación deberá contemplar los criterios de la “Guía de autoevaluación para los programas de posgrado de la UNAM”, así como los establecidos en el rubro de evaluación de este Programa, adicionalmente, si es el caso, se tomarán en consideración otros criterios aprobados por el Consejo de Estudios de Posgrado.

En la Coordinación de Estudios de Posgrado se proporcionará la “Guía de autoevaluación para los programas de posgrado de la UNAM” así como, la asesoría necesaria para la evaluación del Programa.

Una vez concluida la evaluación, el Comité Académico informará de los resultados al Consejo de Estudios de Posgrado y al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

Norma 54. Para actualizar los contenidos (cambio en contenidos temáticos y bibliografía) de los programas de las actividades académicas del plan o planes de estudio se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- a) Las propuestas pueden ser presentadas por los académicos que impartan las actividades académicas a actualizar, en su caso, al Comité Académico;
- b) La propuesta deberá ser presentada al Comité Académico, e incluirá la justificación y el programa propuesto para la actividad académica a actualizar;
- c) El Comité Académico evaluará dicha propuesta y su congruencia con las demás actividades académicas impartidas en el plan de estudios, y
- d) El Comité Académico emitirá su resolución.

De aprobarse la actualización de contenidos de uno o más programas de actividades académicas, el Coordinador del Programa deberá notificarlo al Consejo de Estudios de Posgrado.

En caso de que las actualizaciones a los contenidos de las actividades académicas comprendan más del 50% del plan de estudios, el Consejo de Estudios de Posgrado remitirá al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud el proyecto de modificación, a fin de que ese consejo estudie y en su caso apruebe el proyecto, y se informará a las instancias correspondientes.

De los criterios y procedimientos para modificar las normas operativas

Norma 55. Para la modificación de las presentes normas operativas se deberá observar el siguiente procedimiento:

- a) El Comité Académico elaborará una propuesta de modificación a las normas operativas de este Programa;
- b) Deberán considerarse las disposiciones establecidas para tal efecto en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado;
- c) Una vez elaborada la propuesta el Comité Académico la turnará para su opinión al Consejo de Estudios de Posgrado;
- d) El Comité Académico tomará en cuenta la opinión del Consejo de Estudios de Posgrado;
- e) En sesión plenaria aprobará la modificación de las normas operativas del Programa, y

- f) El Coordinador del Programa notificará al Consejo de Estudios de Posgrado, a la Dirección General de Administración Escolar y al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, y
- g) El Coordinador notificará a los tutores y alumnos del Programa.

Cualquier situación académica no contemplada en estas Normas Operativas será resuelta por el Comité Académico del Programa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ANUIES 2006. *Anuario Estadístico. Población Escolar de Posgrado*. México, Distrito Federal, 411 p.
- ANUIES 2007. *Catálogo de Posgrado en Universidades e Institutos Tecnológicos 2006*. México D.F., 542 p.
- Bourdieu, Pierre. 2002. *Campo de poder y campo intelectual. Itinerario de un concepto*. Ed. Montessor, 126 p.
- Guía Operativa para la elaboración, presentación y aprobación de proyectos de creación y modificación de planes y programas de estudio de Licenciatura*. 2006. Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría General, Unidad de Apoyo a los Consejos Académicos de Área, México, Distrito Federal, 216 p.
- Las Facultades y Escuelas de la UNAM 1929-1979*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, 199 p.
- Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, 2 de junio de 2008.
- Ostriker, J.P, and Kuh, C.V (Editors). 2003. *Assessing Research-Doctorate Programs: A Methodology Study*. The National Academy Press, Washington, D. C. , 153 p.
- Plan de Desarrollo del Posgrado de la UNAM 2007-2012*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.
- Plan de Desarrollo Institucional 2008-2011*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.
- Plan de Estudios del Posgrado en Ciencias Biológicas*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 9 de junio de 1998.
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México, Distrito Federal, 321 p.
- Rama, C. 2007. Los Postgrados en América Latina en la Sociedad del Saber. En: *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005*. "La metamorfosis de la educación superior". UNESCO-IESALC. Venezuela.
- Reglamento General de Estudios de Posgrado*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, 11 de enero de 1996.
- Reglamento General de Estudios de Posgrado*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, 9 de octubre de 2006.
- Ruiz, G.R., Medina, M.S.R., Bernal, M.J.A., Tassinari, A.A. 2002. Posgrado: Actualidad y perspectivas. *Revista de la Educación Superior en Línea*, no. 124.
- Tenti Fanfani, Emilio. 1983. El campo de las ciencias de la educación: elementos de teoría e hipótesis para el análisis. En: de Alba, Alicia (Recopiladora). 1987. *¿Teoría pedagógica? : Lecturas introductorias*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Estudios sobre la Universidad, México, Distrito Federal, 395 p.

7.1. Otros documentos de trabajo

- Actas y acuerdos del Comité Académico 2006-2010.
- Resultados de las evaluaciones plenarias de CONACyT (convocatoria 290519, periodo 1).

7.2. Citas electrónicas

www.conacyt.mx

7.3. Ligas a las páginas web de los programas de posgrado afines.

<http://148.204.160.158/sepi/Prog/Folleto%20difusión%20CQB%20septiembre%202007.pdf>
<http://ambiental.uaslp.mx/pmpca/>
<http://biology.stanford.edu/coterm-requirements>
<http://biosciences.stanford.edu/biology.html>
<http://cbs.izt.uam.mx/posgrados/doctorado-biologia-experimental.php>
<http://cbs.izt.uam.mx/posgrados/doctorado-biotecnologia.php>
<http://cbs.izt.uam.mx/posgrados/maestria-biologia-experimental.php>
<http://cbs.izt.uam.mx/posgrados/maestria-biologia-proceso.php>
<http://cbs.izt.uam.mx/posgrados/maestria-biotecnologia.php>
<http://cbs.xoc.uam.mx/posgrados/dcb/>
<http://cibnor.mx/eplant1.php?pagID=posgrado/doctorado>
<http://cibnor.mx/eplant1.php?pagID=posgrado/maestria>
<http://cimarron.ens.uabc.mx/posgrado/test3.php?nposg=216>
<http://cimarron.ens.uabc.mx/posgrado/test3.php?nposg=301>
<http://dps.plants.ox.ac.uk/plants/students/postgraduates/dphilprogramme.aspx>
http://info.anu.edu.au/studyat/Graduate_School/Study_Fields/bmb
http://info.anu.edu.au/studyat/Graduate_School/Study_Fields/ecology
http://info.anu.edu.au/studyat/Graduate_School/Study_Fields/plantsci
http://uatx.mx/oferta_academica/index.php?programa=43&width=1920&height=1200
<http://www.bu.edu/biology/graduate/>
<http://www.ccba.uady.mx/>
<http://www.ccba.uady.mx/oferta/pi.php>
http://www.cicy.mx/posgrados/index.php?option=com_content&task=view&id=265&Itemid=362
http://www.cidiroax.ipn.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=106
http://www.cidiroax.ipn.mx/pdf/plan_estudios_doctorado.pdf
<http://www.cinvestav.mx/Posgrado/DetallePosgrado/tabid/1429/language/es-MX/Default.aspx?idpro=6>
<http://www.clarion.edu/26395/>
<http://www.clarku.edu/departments/idce/academicsGradESP.cfm>
<http://www.csambientales.buap.mx/>
<http://www.csambientales.buap.mx/posgrados/index2.html>
<http://www.csambientales.buap.mx/posgrados/maestria.html>
http://www.cucba.udg.mx/oferta_academica/biosistemica.html
http://www.cucsur.udg.mx/doctorado/introduccion_intro.htm
<http://www.dictus.uson.mx/posgrado/>
http://www.ecosur.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=349&Itemid=338
http://www.ecosur.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=176&Itemid=219
http://www.eeb.ucla.edu/grad_doctoral.php
http://www.eeb.ucla.edu/grad_masters.php
http://www.eebweb.arizona.edu/grad_info/index.htm
<http://www.fcb.uanl.mx/posgrado/>
http://www.gsas.harvard.edu/programs_of_study/biology_molecular_and_cellular.php
http://www.gsas.harvard.edu/programs_of_study/biology_organismic_and_evolutionary.php
<http://www.hms.harvard.edu/dms/bbs/index.html>
<http://www.iaf.umich.mx/filenot/2.pdf>
http://www.inecol.edu.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=133
http://www.inecol.edu.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=134
<http://www.ipicyt.edu.mx/espanol/posgrado/index.php>
<http://www.itson.mx/oferta/dc/Paginas/dc.aspx>
<http://www.itvictoria.edu.mx/>
[http://www.itvictoria.edu.mx/maestrias/maestria_biologia/Info%20MCB%20\[1\]...pdf](http://www.itvictoria.edu.mx/maestrias/maestria_biologia/Info%20MCB%20[1]...pdf)
<http://www.molbiol.umu.se/english/education/doctoral-studies/>
<http://www.plantphys.umu.se/english/education/doctoral-studies/>

<http://www.plantsci.cam.ac.uk/grads/index.html>
http://www.posgrado.ipn.mx/documentos/tarjetas_PNPC/tarj41.pdf
http://www.snre.umich.edu/degree_programs/phd/
<http://www.southernct.edu/biology/msbiology/>
http://www.uach.mx/investigacion_y_posgrado/catalogo_de_posgrado/2008/09/05/cat-posgrado2008.pdf
http://www.uaem.mx/posgrado/c_mcién.html
http://www.uaemex.mx/pestud/mae_doc/maestrias%20y%20doctorados/Ciencias%20Agrícolas/M-D%20Ciencias%20Agropecuarias%20R%20N.pdf
http://www.uaq.mx/ofertaeducativa/cnaturales/doc_cb.html
http://www.udg.mx/archivos_descarga/posgrados2010/maestrias/10.pdf
<http://www.ujat.mx/interior.aspx?ID=162>
<http://www.ujat.mx/interior.aspx?ID=165>
<http://www.um.es/estudios/doctorado/2010-11/biologia-plantas/infogeneral-doctorado.php>
<http://www.umflint.edu/graduateprograms/biology.htm>
<http://www.umich.mx/programasacademicos/posgrado/posgradoAreaConocimiento.html>
<http://www.uu.se/en/node605?pKod=TBI2M&lasar=10%2F11>

