



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

#### Líneas de generación del conocimiento que comprende:

- Biología Celular
- Biología del Desarrollo
- Biología Molecular
- Bioquímica, Biofísica y Biología Estructural
- Ecología y Biología Evolutiva
- Farmacología, Toxicología y Salud Ambiental
- Fisiología
- Genética, Genómica y Bioinformática
- Inmunología y Enfermedades Infecciosas
- Microbiología
- Neurociencias y Neurobiología

#### Grado que se otorga:

- Doctor(a) en Ciencias Biomédicas

#### ENTIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES:

- Facultad de Medicina
- Facultad de Estudios Superiores Iztacala
- Instituto de Ecología
- Instituto de Fisiología Celular
- Instituto de Investigaciones Biomédicas
- Instituto de Neurobiología
- Instituto de Química
- Instituto de Biotecnología (*incorporación*)
- Centro de Ciencias Genómicas

#### Fechas de Aprobación:

Comité Académico  
Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud  
Consejo Académico de Posgrado

30 de abril del 2018  
2 de agosto, 2019  
18 de septiembre del 2019

# Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias Biomédicas

## 1. Objetivo del Plan de Estudios

El Doctorado en Ciencias Biomédicas tiene por objetivo la formación de científicos en biomedicina capaces de realizar investigación básica original y de frontera en las líneas de generación del conocimiento.

## 2. Perfiles

### 2.1.1 De ingreso

El aspirante a ingresar al doctorado deberá:

- Tener vocación para formarse en la investigación científica.
- Ser capaz de plantearse clara y coherentemente preguntas de investigación con la calidad y la envergadura para constituir una tesis doctoral.
- Demostrar la comprensión de las estrategias de investigación propuestas.
- Contar con disponibilidad de tiempo completo.

### 2.1.2 Intermedios

Se considera como perfil intermedio la aprobación del examen de candidatura al grado de Doctor. Para ello, el alumno deberá mostrar capacidad crítica y propositiva para identificar y abordar problemas de investigación. Específicamente, deberá poder presentar y fundamentar claramente las hipótesis y estrategias experimentales de su proyecto.

### 2.1.3 De egreso

El alumno al concluir sus estudios en Ciencias Biomédicas:

- Poseerá conocimiento integral de los tópicos relacionados con su línea de investigación.
- Identificará problemas y planteará preguntas significativas de investigación en biomedicina.
- Podrá desarrollar investigación biomédica original.
- Será capaz de desarrollar investigación en grupos multidisciplinarios.
- Actualizará sus conocimientos mediante la revisión crítica de la literatura especializada en el campo científico.
- Tendrá la habilidad de comunicar en forma oral y escrita los resultados e interpretación de la investigación científica que realice.
- Participará activamente en la formación de recursos humanos.

### **2.1.4 Del graduado**

El graduado será capaz de: realizar investigación original e independiente, de ser líder en su área de trabajo a través de proponer, organizar y desarrollar proyectos de investigación y de conformar grupos sólidos para la investigación científica. Comunicará en forma oral y a través de publicaciones en revistas científicas indexadas, los resultados e interpretación de la investigación científica que realiza. Tendrá la capacidad de formar recursos humanos a nivel de pre y posgrado. Su ámbito laboral incluye, las instituciones de educación superior públicas y privadas, el sector salud y la industria.

### **2.2 Duración de los estudios**

El plan de estudios propuesto para el Doctorado en Ciencias Biomédicas:

- Se impartirá en la modalidad presencial (sistema escolarizado).
- Su duración es de hasta diez semestres para alumnos de doctorado directo y de hasta ocho semestres para alumnos con estudios previos de maestría, en ambos casos se deberán cursar los estudios de tiempo completo. Durante el periodo antes señalado, según sea el caso, el alumno debe acreditar la totalidad de las actividades académicas del plan de estudios y obtener el grado.

Los alumnos que concluyan las actividades señaladas en el plan de trabajo individual (*aprobado el Examen de Candidatura al Grado de Doctor, acreditado seis actividades complementarias, obtenido la carta de aceptación del artículo científico requisito para la graduación y terminado la tesis con el Visto Bueno de su Comité Tutor*) podrán iniciar los trámites para realizar el examen de grado, aún antes de 8 o 10 semestres, según corresponda.

### **2.3 Estructura y organización del plan de estudios**

El doctorado se sustenta en un Sistema de Tutoría. En éste a cada alumno se le asigna un Comité Tutor, integrado por el tutor principal y dos tutores adicionales acreditados en el Programa. Dicho Comité funciona como el espacio académico curricular en el que el alumno con el tutor principal elabora un plan de trabajo individual, avalado y evaluado semestralmente por el Comité Tutor en su conjunto. La evaluación se realiza conforme a lo previsto en las Normas Operativas del Programa.

El diseño del plan de trabajo individual considera, que el alumno deberá realizar:

#### **a) Trabajo de investigación**

Desarrollar y concluir una investigación original en un plazo máximo de ocho o diez semestres, según su tipo de ingreso. Se trata de la parte medular del Programa de Doctorado y consiste en la propuesta, el desarrollo y conclusión de un proyecto de investigación original y de frontera. Su avance será examinado por el Comité Tutor cada semestre y por un jurado en el Examen de Candidatura al Grado de Doctor. Además, el producto del proyecto de

investigación deberá constituir una parte sustancial del artículo científico publicado y la tesis correspondiente.

b) Actividades Académicas Complementarias

Cursar y aprobar seis actividades académicas, una en cada semestre durante los primeros seis semestres. Estas actividades deberán reforzar la formación académica del alumno e incidir en el desarrollo de la investigación original, serán definidas conjuntamente entre el alumno y su tutor principal, y avaladas por su Comité Tutor.

Las actividades académicas complementarias pueden ser las siguientes:

1. Cursos Fundamentales.
2. Temas Selectos que tengan por objeto la revisión y la discusión crítica de la frontera del conocimiento en un tema específico.
3. Actividades *Ad hoc*:
  - a. Impartición de clases de licenciatura o, en su caso, curso fundamental o tema selecto de posgrado en donde el alumno no sea el profesor responsable.
  - b. Escritura de una revisión crítica de la literatura sobre un tema específico relacionado con su proyecto de investigación, con la forma de un artículo.
  - c. Escritura del artículo requisito para la graduación.
  - d. Realización de estancias de investigación en laboratorios nacionales o del extranjero.

Si un alumno desea realizar alguna actividad académica complementaria no considerada en el plan de estudios, podrá hacerlo a propuesta del Comité Tutor y con el Visto Bueno del Comité Académico.

c) Examen de Candidatura al Grado de Doctor

Presentar y aprobar un Examen de Candidatura al Grado de Doctor, durante el cuarto semestre, teniendo como plazo máximo su aprobación el quinto semestre en caso de haberlo reprobado en la primera oportunidad. Se considera que un alumno es candidato al grado de doctor cuando demuestre tener una sólida formación académica y capacidad para la investigación, y un alto nivel en el dominio de su disciplina. Para ello, el alumno deberá haber logrado avances en su formación académica, reflejado en el conocimiento teórico dentro de su línea de investigación; la capacidad de análisis crítico de sus datos; la habilidad de proponer y diseñar experimentos, así como el dominio de las técnicas especializadas de su proyecto de investigación. El procedimiento para obtener la candidatura se define en las Normas Operativas del Programa.

d) Artículo Científico

Elaborar un artículo científico para su publicación, producto de su investigación de doctorado, con las características solicitadas a continuación y con lo dispuesto en las Normas Operativas del Programa.

- i. Deberá estar escrito en inglés e incluir parte sustancial de los resultados de su proyecto de investigación y motivo de la tesis.
- ii. Tendrá que ser enviado a una revista científica internacional indizada, según lo determinado en las Normas Operativas del Programa.

- iii. El alumno deberá fungir como primer autor. El tutor principal o el alumno podrán ser el autor de correspondencia, en cuyo caso se deberá hacer explícito el papel del tutor principal como autor responsable del trabajo publicado.
- iv. Deberá incluir agradecimientos explícitos, en español y sin abreviaturas, al Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **2.3.1 Plan de trabajo individual semestral de actividades académicas**

El siguiente cuadro presenta el camino que el alumno debe recorrer cada semestre dentro del Doctorado en Ciencias Biomédicas.

SEMESTRE	ACTIVIDADES ACADÉMICAS
1	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación I</li> <li>• Actividad académica complementaria I</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
2	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación II</li> <li>• Actividad académica complementaria II</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
3	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación III</li> <li>• Actividad académica complementaria III</li> <li>• Solicitud de jurado de examen de candidatura al grado de Doctor.</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
4	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación IV</li> <li>• Actividad académica complementaria IV</li> <li>• Presentación del Examen de Candidatura al Grado de Doctor, conforme a lo dispuesto en este Plan de Estudios y la Normas Operativas del Programa.</li> </ul> <p>De no aprobarlo, el alumno deberá presentar una solicitud de reinscripción para el quinto semestre, adjuntando un plan de trabajo en el que se atiendan las indicaciones del jurado de examen de candidatura, ya que deberá presentar y aprobar dicho examen a más tardar antes de concluir el quinto semestre.</p> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
5	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p>

SEMESTRE	ACTIVIDADES ACADÉMICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación V</li> <li>• Actividad académica complementaria V</li> <li>• Redacción de la tesis doctoral</li> <li>• En caso de no haber aprobado el Examen de Candidatura al Grado de Doctor en la primera oportunidad, presentación y aprobación de dicho examen a más tardar antes de concluir este semestre. De no aprobarlo procederá la baja del alumno, de conformidad con lo previsto en el RGEP, LGFP y Normas Operativas del Programa.</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
6	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación VI</li> <li>• Actividad académica complementaria VI</li> <li>• Redacción de la tesis doctoral</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
7	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación VII</li> <li>• Redacción de la tesis doctoral</li> <li>• Presentar el borrador en inglés del artículo científico a publicar, requisito para la graduación, tanto al Comité Tutor como a la Coordinación del Programa.</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
8	<p>Aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación VIII</li> <li>• En caso de doctorado directo, redacción de la tesis doctoral</li> <li>• En caso de ingreso con estudios de maestría, conclusión de la tesis doctoral</li> <li>• Presentar comprobante de envío del artículo científico requisito de graduación a una revista científica internacional para su publicación.</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
9	<p>En caso de doctorado directo, aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación IX</li> <li>• Redacción de la tesis doctoral</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>
10	<p>En caso de doctorado directo, aprobación del plan de trabajo al inicio del semestre y realización de lo establecido en el mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de Investigación X</li> <li>• Conclusión de la tesis doctoral</li> </ul> <p>Evaluación del plan de trabajo semestral por parte del Comité Tutor</p>

Nota: En caso de que el alumno haya aprobado el Examen de Candidatura al Grado de Doctor, acreditado seis actividades complementarias, obtenido la carta de aceptación del artículo científico requisito para la graduación y terminado la tesis con el Visto Bueno de su Comité Tutor, entonces podrá iniciar los trámites para su graduación aún antes de 8 o 10 semestres, según corresponda.

## **2.4 Requisitos**

### **2.4.1 De ingreso**

Los aspirantes que pretenden ingresar al plan de estudios deberán obtener una carta de aceptación académica por parte del Comité Académico del Programa. Para ello, habrán de cumplir, presentar y entregar los requisitos y criterios académicos estipulados a continuación y con lo previsto en la convocatoria:

- a) Solicitar su ingreso en los tiempos que señale la convocatoria.
- b) Entregar dentro del periodo que marque la convocatoria, los documentos requeridos, entre ellos:

#### **SI INGRESAN CON TÍTULO DE LICENCIATURA (DOCTORADO DIRECTO)**

1. Título de licenciatura afín a juicio del Comité Académico.  
Aspirantes egresados de la UNAM, podrán ingresar a los estudios con el acta de examen profesional de licenciatura con resultado aprobatorio.  
Aspirantes provenientes de otras instituciones de educación superior, podrán ingresar con la constancia oficial que acredite que el título se encuentra en trámite.

#### **SI INGRESAN CON GRADO DE MAESTRÍA**

1. Grado de maestría afín a juicio del Comité Académico.  
Aspirantes egresados de la UNAM, podrán ingresar a los estudios con el acta de grado de maestría con resultado aprobatorio.  
Aspirantes provenientes de otras instituciones de educación superior, podrán ingresar con la constancia oficial que acredite que el grado se encuentra en trámite.

#### **PARA AMBOS TIPO DE INGRESO (ESTUDIOS ANTECEDENTES)**

2. Certificado de estudios completo de licenciatura o maestría, según corresponda, con promedio igual o superior a (8.0) (ocho). En caso de que éste no lo especifique, además se deberá entregar constancia oficial de promedio emitida por la institución de procedencia.
3. Constancia que certifique el dominio del idioma inglés expedida por la Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción (ENALLT); o bien, del TOEFL iBT con un puntaje igual o superior a 80 puntos. Excepto si su lengua materna es el inglés.
4. Documentos obligatorios de carácter administrativo, entre ellos:
  - ✓ Acta de nacimiento
  - ✓ CURP
  - ✓ Identificación oficial (INE, pasaporte o cédula profesional, entre otras)

5. Documentos obligatorios de carácter académico, según lo establecido en la convocatoria, entre ellos:
  - ✓ Carta de exposición de motivos
  - ✓ Carta compromiso de dedicación de tiempo completo a los estudios.
  - ✓ Proyecto de investigación, de acuerdo a las características señaladas para tal fin en la convocatoria.
  - ✓ Curriculum vitae actualizado

Adicionalmente para aspirantes que hayan realizado estudios en el extranjero:

6. Constancia de equivalencia del promedio mínimo establecido en los estudios del antecedente académico presentado para el ingreso (licenciatura o maestría), expedida por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE).
7. En caso de que los documentos estén en un idioma diferente al español, deberán estar traducidos a éste, por un perito oficial mexicano.
8. Documentos apostillados o legalizados, según corresponda de acuerdo con lo previsto en la convocatoria.

Además, para aspirantes no hispanohablantes:

9. Constancia que certifique conocimiento del español equivalente o superior al nivel A1, del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, expedida por el Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE) u organismos con los que la UNAM tenga convenios de colaboración académica para dicho fin.
- c) Aprobar el proceso de selección con base en los mecanismos de evaluación que considere pertinentes el Comité Académico en la convocatoria.
- d) No haber sido expulsado de manera definitiva de la UNAM en estudios previos.
- e) No haber sido dado de baja en algún plan de estudios de licenciatura o programa de posgrado por faltas de integridad académica.

Los aspirantes aceptados deberán formalizar su inscripción como alumnos del plan de estudios, siguiendo el procedimiento señalado en el instructivo correspondiente. En caso de que un aspirante no complete los trámites de inscripción a tiempo, perderá su lugar y deberá someterse a una nueva convocatoria.



### **2.4.2 De permanencia**

La permanencia de los alumnos en el plan de estudios estará sujeta a lo dispuesto en los artículos 10, 11, 13, 14, 15, 28, 30, 44 y 45 del Reglamento General de Estudios de Posgrado

Adicionalmente, el alumno deberá:

- Dedicar tiempo completo al plan de estudios.
- Entregar la documentación requerida para su reinscripción en los plazos establecidos.
- Elaborar semestralmente con su tutor el plan de trabajo a realizar en el semestre en curso y entregarlo a la Coordinación del Programa con el visto bueno de su Comité Tutor.
- Presentar, por escrito, a su Comité Tutor un informe semestral el cual deberá incluir los avances de su investigación y la evidencia del desempeño obtenido en las actividades académicas complementarias, que de acumular dos calificaciones no aprobatorias en éstas, implicará una evaluación semestral desfavorable, por lo que el Comité Académico determinará la permanencia del alumno.
- Presentar y aprobar el examen de candidatura en el cuarto semestre. En caso de no aprobarlo en una primera oportunidad, el Comité Académico le podrá otorgar por única vez una segunda oportunidad para presentar y aprobar el examen, que deberá realizarse en un plazo no mayor de un semestre. En caso de que un alumno no apruebe dicho examen en una segunda oportunidad, será dado de baja del plan de estudios de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.
- En el caso de que el estudiante haya solicitado un cambio de tutor y de proyecto, deberá aprobar el examen *ad hoc*, según se indica en las Normas Operativas del Programa.
- Presentar, para la inscripción al segundo semestre, el título de licenciatura o grado de maestro, en el caso de haber ingresado con el acta de examen profesional o de grado aprobatoria o constancia oficial de que el título o grado se encontraba en trámite.
- Mantener un comportamiento ético y no cometer faltas graves contra la integridad académica y la disciplina universitaria.
- Los casos no previstos en los puntos anteriores, deberán ser analizados y resueltos por el Comité Académico del Programa, de conformidad con lo dispuesto en la Legislación Universitaria.
- Todos los alumnos estarán sujetos a la normatividad universitaria.

### **2.4.3 De egreso**

El alumno deberá haber cursado y aprobado el total de las actividades académicas contempladas en el plan de estudios y reflejadas en el plan de trabajo individual, en los plazos establecidos.

### **2.4.4 Para obtener el grado**

Para obtener el grado, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos en función de la normatividad vigente:

- Cumplir con los requisitos de egreso.

- Haber obtenido la candidatura al grado de doctor en los tiempos establecidos.
- Haber publicado al menos un artículo científico, en una revista científica indizada, según lo dispuesto en este Plan de Estudios y en las Normas Operativas del Programa.
- Haber elaborado una tesis doctoral en una investigación original, que cuente con todos los votos de los miembros de su jurado, de los cuales al menos cuatro deberán ser aprobatorios.
- Presentar y aprobar el Examen de Grado, que consistirá en la defensa oral de la tesis doctoral ante su jurado.
- Entregar los documentos obligatorios de carácter académico-administrativo y realizar los trámites respectivos de acuerdo con lo señalado por la institución.

El alumno deberá graduarse en los tiempos previstos en el plan de estudios. De no lograrlo, podrá solicitar la autorización del Comité Académico para obtenerlo, siguiendo lo establecido en las Normas Operativas del Programa.

#### ***2.4.5 Características de la tesis doctoral***

El formato de la tesis puede ser texto tipo libro, o bien un texto formado por la recopilación de los artículos que se hayan generado a partir de la investigación doctoral, en cuyo caso, cada uno de los artículos formará parte de un capítulo de la tesis. En cualquier caso, deberá incluir una Introducción general, el o los artículos en la sección de Resultados o como Apéndice y una Discusión general del trabajo.

#### **2.5 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. El alumno lo gestionará ante la Dirección General de Administración Escolar

