



Casa abierta al tiempo

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

### UNIDAD IZTAPALAPA División de Ciencias Biológicas y de la Salud

**Posgrado en Biotecnología**

**Grado: Maestro o Maestra en Biotecnología**

**Grado: Doctor o Doctora en Biotecnología**

#### PLAN DE ESTUDIOS

##### I. OBJETIVO GENERAL

Formar investigadores críticos e independientes de alto nivel académico capaces de generar y aportar nuevos conocimientos científicos y técnicos en el campo de la Biotecnología. Fomentar el desarrollo de la investigación disciplinaria e interdisciplinaria en Biotecnología en la UAM y en el país. Esto se logrará a través de la formación de Doctores en Biotecnología con al menos cuatro años de estudio e investigación a partir de su egreso de licenciaturas afines, con una Maestría como opción terminal intermedia.

##### II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Que el alumno adquiera conocimientos avanzados en bioquímica y biología molecular que le permitan estudiar a fondo los temas actuales en el área de Biotecnología.
2. Que el alumno plantee y defina las hipótesis de un proyecto experimental, interprete y discuta los resultados de los experimentos, obtenga conclusiones y las comunique de manera clara y concisa.
3. Capacitar a los alumnos en el ejercicio de la investigación orientada a la generación de conocimientos originales en Biotecnología.

##### III. ANTECEDENTES ACADÉMICOS NECESARIOS

Requisitos de ingreso.

## **PRIMER NIVEL: MAESTRÍA**

- a. Presentar título de Licenciatura obtenido en el área Biotecnológica u otras afines a juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.
- b. Presentar certificado de estudios de Licenciatura o de Especialización en Biotecnología con promedio mínimo de B o su equivalente de 8.0.
- c. Presentar *Curriculum vitae* con documentos probatorios.
- d. Carta de exposición de motivos.
- e. Acreditar la lectura y comprensión del idioma inglés. Adicionalmente, los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el español, deberán demostrar dominio del idioma español.
- f. Aprobar un examen escrito de diagnóstico y selección.
- g. Entrevista con los miembros de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.
- h. Carta compromiso de dedicación de tiempo completo a sus estudios de Posgrado.
- i. Los egresados de las Licenciaturas de Ingeniería Bioquímica Industrial o Ingeniería de los Alimentos que se imparten en esta Universidad, que hayan cubierto los créditos establecidos en el Plan de Estudios en el tiempo establecido como normal más tres trimestres y que hayan obtenido un promedio igual o mayor a 9.0; para ello, se considerará la siguiente equivalencia alfanumérica S=6, B=8 y MB=10, se aceptará su ingreso sin necesidad de que cumplan con los incisos e y f. Para ello, el candidato debió haber cubierto los requisitos para la obtención del título de Licenciatura en un tiempo no mayor a un año previo a la solicitud de ingreso a la Maestría.
- j. Los demás que determine la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.

## **SEGUNDO NIVEL: DOCTORADO**

Los candidatos al Doctorado podrán ser seleccionados, de uno de los siguientes dos casos:

1. Modalidad de Doctorado Directo. Para los alumnos del nivel I que deseen promoverse al nivel II:
  - a. Ser alumno y haber cubierto 140 créditos del nivel I, con un promedio mínimo general de 9.0; para ello, se considerará la siguiente equivalencia alfanumérica S=6, B=8 y MB=10.
  - b. Presentar ante la Comisión Académica del Posgrado de Biotecnología a través del Coordinador una solicitud por escrito del ingreso al Doctorado, avalada por su Comité Tutorial durante la octava semana del VI trimestre.

- c. Presentar por escrito un resumen *in extenso* con los principales resultados obtenidos en la Maestría y un anteproyecto de investigación de Doctorado con visto bueno del Director.
  - d. Presentar, defender y aprobar la evaluación oral de los principales resultados obtenidos en la Maestría, así como el anteproyecto de Doctorado. Esta evaluación será realizada por un jurado experto.
  - e. Carta de compromiso de dedicación de tiempo completo a sus estudios de Posgrado.
  - f. Los egresados del Nivel I que hayan iniciado sus estudios de este nivel en un tiempo no mayor de dos años antes de la fecha de entrega de solicitudes para ingresar al Doctorado, y que hayan obtenido el grado de Maestro(a) en Biotecnología de este Plan de Estudios podrán presentar su solicitud de ingreso al Doctorado y podrán ser aceptados para este Nivel en esta modalidad sin necesidad de cumplir con los requisitos c y d de esta modalidad. Para ello, deberán presentar a la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología una solicitud por escrito del ingreso al Doctorado, avalada por su Director de Tesis de Maestría.
  - g. Para ingresar al Nivel II en esta modalidad, se requiere que el proyecto de investigación de este nivel sea continuación del proyecto de investigación del Nivel I y que no haya cambio de Director de Tesis.
  - h. Los demás que determine la Comisión Académica del Posgrado de Biotecnología.
2. Modalidad de Ingreso con Maestría. Para los alumnos con nivel maestría que deseen ingresar al Doctorado:
- a. Presentar grado de Maestría en el área Biotecnológica u otras afines a juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.
  - b. Presentar certificado de estudios con promedio mínimo de B o su equivalente a 8.0.
  - c. Presentar *Curriculum vitae* con documentos probatorios.
  - d. Carta de exposición de motivos.
  - e. Acreditar la lectura y comprensión del idioma inglés. Adicionalmente, los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el español, deberán demostrar dominio del idioma español.
  - f. Presentar por escrito un resumen *in extenso* con los principales resultados obtenidos en la Maestría y un anteproyecto de investigación de Doctorado con visto bueno del Director propuesto para la tesis de Doctorado.
  - g. Presentar, defender y aprobar la evaluación oral de los principales resultados obtenidos en la Maestría, así como el anteproyecto de Doctorado. Esta evaluación será realizada por un jurado experto.
  - h. Carta de compromiso de dedicación de tiempo completo a sus estudios de Posgrado.
  - i. Los demás que determine la Comisión Académica del Posgrado de Biotecnología.

#### IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

##### PRIMER NIVEL: MAESTRÍA

a. Objetivos:

Analizar y discutir los avances de la genética, de la bioquímica, de la microbiología aplicada, y de la ciencia y tecnología de los alimentos. Que el alumno analice y discuta los avances en alguno de los siguientes campos de la biotecnología; la fisiología y la genética de los microorganismos industriales, la ciencia y tecnología de los alimentos, el manejo de los reactores biológicos y la bioquímica de los productos naturales. Adquirir los fundamentos para diseñar experimentos e interpretar estadísticamente sus resultados. Preparar y realizar un proyecto experimental que permita al alumno entrar en contacto con los avances de la disciplina de estudio.

b. Créditos: 180

c. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2336045	Bioquímica	OBL.	5		10	I	
2336046	Diseño Experimental	OBL.	5	2	12	I	
2336047	Seminario de Investigación Científica	OBL.	2		4	I	
2336048	Biología Molecular	OBL.	5		10	II	2336045
	Técnicas en Biotecnología	OPT.	2	4	8	II	
2336049	Seminario de Revisión Bibliográfica y Proyecto Experimental	OBL.	4		8	II	Autorización
	Temas Selectos de Biotecnología I	OPT.	5		10	III-V	
	Temas Selectos de Biotecnología II	OPT.	5		10	III-V	
2336054	Trabajo Experimental I	OBL.		20	20	III	2336049
2336055	Trabajo Experimental II	OBL.		20	20	IV	2336054
2336056	Trabajo Experimental III	OBL.		20	20	V	2336055
2336057	Seminario de Informe Terminal	OBL.	4		8	VI	2336056
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>					<b>140</b>		

El alumno deberá cursar dos de las UEA de la siguiente lista de Temas Selectos de Biotecnología u otras UEA impartidas en otros planes de la institución o de otras instituciones con las que se tengan convenios suscritos.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2336031	Fisiología y Bioquímica de Microorganismos Industriales	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336032	Química y Bioquímica de Alimentos	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336044	Enzimología	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336033	Mejoramiento Genético de Microorganismos Industriales	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336034	Microbiología de Alimentos	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336035	Diseño de Reactores Biológicos	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336036	Cultivo de Tejidos Vegetales	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336050	Aspectos Fisicoquímicos de Alimentos	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336051	Tópicos en Biotecnología I	OPT.	5		10	III-V	Autorización
2336052	Tópicos en Biotecnología II	OPT.	5		10	III-V	Autorización

El alumno deberá cursar una de las siguientes UEA para acreditar Técnicas en Biotecnología u otras UEA impartidas en otros planes de la institución o de otras instituciones con las que se tengan convenios suscritos.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2336037	Métodos Analíticos Instrumentales	OPT.	2	4	8	II	Autorización
2336038	Técnicas de Separación de Biomoléculas	OPT.	2	4	8	II	Autorización
2336039	Técnicas en Biología Molecular	OPT.	2	4	8	II	Autorización
2336040	Microscopia Óptica y Electrónica	OPT.	2	4	8	II	Autorización
2336053	Métodos Biotecnológicos	OPT.	2	4	8	II	Autorización

Autorización: La coordinación del posgrado deberá dar la autorización para inscribirse, para ello, el Director de Tesis debe de indicar a la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología los Temas Selectos y Técnicas en Biotecnología que deberá cursar el alumno.

d. Idónea comunicación de resultados y examen de grado de Maestría en Biotecnología.

La idónea comunicación de resultados consistirá de un documento escrito basado en el proyecto de investigación realizado en el Trabajo Experimental I, II y III. El examen de grado consistirá de una defensa pública ante un jurado experto de los resultados de la investigación realizada, así como el manejo del campo de conocimiento especializado relacionado con el proyecto de investigación.

Para obtener el grado de Maestro(a) en Biotecnología el alumno deberá acreditar los 140 créditos correspondientes a las UEA de este nivel y presentar y aprobar una idónea comunicación de resultados con valor de 40 créditos en examen de grado, con los que cubrirá los 180 créditos de nivel de Maestría.

A juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología los alumnos que cubrieron los 140 créditos de las UEA del Nivel I, inscritos en el Nivel II en la modalidad de Doctorado Directo podrán presentar una idónea comunicación de resultados y el examen de grado para obtener el grado de Maestro(a) en Biotecnología.

Los alumnos que hayan estado inscritos en el nivel II en la modalidad de Doctorado Directo y que no hayan acreditado, en un máximo de dos oportunidades, el examen predoctoral no podrán continuar en este nivel y a juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología, se decidirá si el alumno puede optar por presentar una idónea comunicación de resultados y el examen de grado para obtener el grado de Maestro(a) en Biotecnología.

## SEGUNDO NIVEL: DOCTORADO

### a. Objetivos:

1. Formar investigadores a través de la realización de trabajos originales y con capacidad para manejar y aplicar las metodologías idóneas para resolver problemas en el área de investigación.
2. Formar investigadores capaces de intervenir en programas de formación de recursos humanos.
3. Aprender a comunicar los resultados de investigación a la comunidad científica nacional e internacional.
4. Presentar y defender una tesis doctoral con los resultados de una investigación original en el campo de la Biotecnología.

b. Créditos: 473 a 563 (sin grado de Maestría) y 513 a 603 (con grado de Maestría) créditos para los alumnos que ingresaron en la modalidad de Doctorado Directo. 361 a 451 créditos para los alumnos que ingresaron en la modalidad de Doctorado con grado de Maestría.

### c. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2336049	Seminario de Revisión Bibliográfica y Proyecto Experimental	OBL. p/Ingreso con Maestría	4		8	I	
2337014	Temas Selectos de Biotecnología I	OBL. p/Ingreso con Maestría	5		10	I al VI	Autorización (1)
2337015	Temas Selectos de Biotecnología II	OBL. p/Ingreso con Maestría	5		10	I al VI	Autorización (1)
2337008	Trabajo Experimental IV	OBL.		30	30	II ó VII	2336049 y Autorización (2)

2337009 Trabajo Experimental V	OBL.		30	30	III ó VIII	2337008
2337010 Trabajo Experimental VI	OBL.		30	30	IV ó IX	2337009
2337011 Trabajo Experimental VII	OBL.		30	30	V ó X	2337010
2337012 Trabajo Experimental VIII	OBL.		30	30	VI ó XI	2337011
2337016 Trabajo Experimental IX	OBL.		30	30	VII ó XII	2337012
2337021 Seminario de Examen Predoctoral	OBL.	5		10	VIII ó XIII	2337010 y Autorización (3)
2337017 Trabajo Experimental X	OBL.		30	30	IX ó XIV	Autorización (4)
2337018 Trabajo Experimental XI	OBL.		30	30	X ó XV	2337017
2337019 Trabajo Experimental XII	OBL.		30	30	XI ó XVI	2337018
2337020 Seminario de Informe Terminal	OBL.	4		8	VIII al XVI	2337012 y Autorización (5)

### TOTAL DE CRÉDITOS

316

Autorización 1: La Coordinación del Posgrado en Biotecnología deberá dar la autorización para inscribirse. Para ello, el Director de Tesis debe de indicar a la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología los Temas Selectos que deberá cursar el alumno.

Autorización 2: La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología deberá dar la autorización para que los alumnos inscritos en el Doctorado en la modalidad de Doctorado Directo puedan inscribirse en el Trabajo Experimental IV.

Los alumnos que ingresan en la modalidad de Doctorado Directo no cursarán las UEA Seminario de Revisión Bibliográfica y Proyecto Experimental, Temas Selectos de Biotecnología I y Temas Selectos de Biotecnología II.

Autorización 3: La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología podrá autorizar la inscripción anticipada del alumno en el Seminario de Examen Predoctoral, siempre que se haya cursado previamente la UEA Trabajo Experimental VI. En ningún caso la UEA Seminario de Examen Predoctoral puede cursarse a la vez que cualquier otra UEA del Plan de Estudios. En ningún caso podrá realizarse el Examen Predoctoral sin antes haber acreditado la UEA Seminario de Examen Predoctoral.

Autorización 4: Los alumnos podrán inscribirse al Trabajo Experimental X una vez que hayan acreditado el Examen Predoctoral y aporten una carta comprobante de que han enviado un artículo de investigación, como primeros autores, a una revista indizada (JCR o CONACYT).

Autorización 5: En ningún caso la UEA Seminario de Informe Terminal puede cursarse a la vez que cualquier otra UEA del Plan de Estudios.

Para los egresados del Doctorado en la modalidad de Doctorado Directo que no obtuvieron el grado de Maestro(a) en Biotecnología antes de su primera inscripción en el Nivel II se considerarán 140 créditos del Nivel I, 198 a 288 créditos del Nivel II, 45 créditos del Examen Predoctoral, 45 créditos de la Publicación y 45 créditos de la disertación pública de la tesis de Doctorado.

Para los egresados del Doctorado en la modalidad de Doctorado Directo que obtuvieron el grado de Maestro(a) en Biotecnología se considerarán 180 créditos del Nivel I, 198 a 288 créditos del Nivel II, 45 créditos del Examen Predoctoral, 45 créditos de la Publicación y 45 créditos de la disertación pública de la tesis de Doctorado.

Para los egresados del Doctorado en la modalidad de Doctorado con Maestría se considerarán 226 a 316 créditos del Nivel II, 45 créditos del Examen Predoctoral, 45 créditos de la Publicación y 45 créditos de la disertación pública de la tesis de Doctorado.

En caso excepcional, y cuando el alumno haya cumplido con los objetivos de la investigación planteada en el proyecto presentado, el requisito del Examen Predoctoral y la publicación de sus resultados en una revista científica indizada para presentar la disertación pública, la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología podrá autorizar que el alumno curse nueve UEA Trabajos Experimentales (I–IX) en la modalidad de Doctorado con maestría o de seis UEA Trabajos Experimentales (IV–IX) en la modalidad de Doctorado directo. En ningún caso se autorizará la presentación de la disertación pública si el alumno aprobó menos de lo señalado en ambas modalidades.

d. Tesis y disertación pública para el grado de Doctorado en Biotecnología.

La tesis consistirá de un documento escrito basado en los resultados obtenidos en el Trabajo Experimental. La disertación pública consistirá de una defensa pública ante un jurado experto de los resultados e interpretación de los mismos de la investigación realizada, así como el dominio del campo de conocimiento especializado relacionado con el proyecto de investigación.

Para obtener el grado de Doctor(a) en Biotecnología, el alumno deberá:

- \* Presentar una publicación en una revista científica indizada, con valor de 45 créditos
- \* Aprobar el examen predoctoral, con valor de 45 créditos
- \* Aprobar la disertación pública de la tesis, con valor de 45 créditos

## V. NÚMERO MÍNIMO, NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE DEBERÁN CURSARSE POR TRIMESTRE

### NIVEL I: MAESTRÍA

Trimestre	Normal	Máximo
I	26	26
II	26	38
III	30	42
IV	30	42
V	20	20
VI	8	8

## **NIVEL II: DOCTORADO**

Trimestre	Normal	Máximo
I	18	28
II	40	50
III	30	50
IV	30	50
V	30	50
VI	30	50
VII	30	30
VIII	10	10
IX	30	30
X	30	30
XI	30	30
XII	8	8

### **VI. NÚMERO DE OPORTUNIDADES PARA ACREDITAR LAS UEA EN AMBOS NIVELES**

Número de oportunidades para acreditar una misma UEA: 2 (Dos)

Perderá su calidad de alumno en caso de:

Número máximo de UEA reprobadas en los dos primeros trimestres: 2 (Dos)

Número máximo de UEA reprobadas en el plan de estudios: 3 (Tres)

## VII. DURACIÓN DEL POSGRADO

**PRIMER NIVEL:** tiempo normal, 6 trimestres; tiempo máximo 12 trimestres.

**SEGUNDO NIVEL:** tiempo mínimo 8 trimestres (Doctorado directo), tiempo normal 12 trimestres, tiempo máximo 24 trimestres.

## VIII. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

### 1. NIVEL I: MAESTRÍA

	<b>CRÉDITOS</b>
Cursos (6)	60
Seminarios (3)	20
Trabajo Experimental (3)	60
Idónea comunicación de resultados y examen de grado	40
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>180</b>

### 2. NIVEL II: DOCTORADO

	<b>CRÉDITOS</b>
Seminarios (3)	26
Cursos (2)	20
Trabajo Experimental (6 a 9)	180 a 270
Examen Predoctoral	45
Publicación	45
Disertación pública de la tesis	45
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>361 a 451</b>

<b>3. NIVELES I Y II DOCTORADO DIRECTO (SIN GRADO DE MAESTRÍA)</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Nivel I	140
Seminario (1)	8
Trabajo Experimental (6 a 9)	180 a 270
Examen Predoctoral	45
Publicación	45
Disertación pública de la tesis	45
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>473 a 563</b>

<b>4. NIVELES I Y II DOCTORADO DIRECTO (CON GRADO DE MAESTRÍA)</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Nivel I	180
Seminario (2)	18
Trabajo Experimental (6 a 9)	180 a 270
Examen Predoctoral	45
Publicación	45
Disertación pública de la tesis	45
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>513 a 603</b>

#### **IX. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS GRADOS**

Nivel I (Maestría):

Haber cubierto 180 créditos del primer nivel.

Nivel II (Doctorado):

Para los alumnos que ingresaron en la de Doctorado Directo: Haber cubierto un mínimo de 473 créditos (sin grado de Maestría del Nivel I) o un mínimo de 513 créditos (con grado de Maestría del Nivel I) del Posgrado en Biotecnología.

Para los alumnos que ingresaron en la modalidad de Doctorado con Maestría: Haber cubierto un mínimo de 361 créditos del Posgrado en Biotecnología.

## **X. MODALIDADES DE OPERACIÓN**

### **Estructura de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología**

- a. La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología estará integrada por 6 miembros y el Coordinador del Posgrado, quien la presidirá. Se procurará que en ella estén representantes de las distintas líneas de investigación.
- b. El Director de la División integrará la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología, previa consulta con el personal académico de la DCBS.
- c. Es recomendable que quien sea designado como Coordinador del Posgrado haya sido miembro de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología por al menos un año y, así mismo, es recomendable que ocupe este cargo por un periodo de 4 años, esto con la finalidad de aplicar homogéneamente los criterios de operación del Posgrado, así como favorecer la participación de diferentes miembros de la planta académica en la coordinación del mismo.
- d. Es recomendable que anualmente se renueve un miembro de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.

### **Requisitos para ser miembro de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología**

- a. Ser profesor titular de carrera, nivel C, de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-I y tener el grado de Doctor.
- b. Estar activo en investigación y tener al menos tres trabajos de investigación publicados en los tres últimos años, en revistas indizadas con comité editorial.
- c. Haber sido asesor o Director de tesis de alumnos de Posgrado graduados.

### **Funciones de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología**

- a. Realizar el proceso de admisión al Posgrado en Biotecnología.
- b. Llevar a cabo el seguimiento de los alumnos adscritos al plan de estudios para evaluar su desempeño.

- c. Aprobar los proyectos de investigación propuestos por los alumnos, en común acuerdo con el Director de tesis, y en su caso sugerir modificaciones que a su juicio contribuyan al desarrollo del proyecto.
- d. Designar al Comité Tutorial de cada alumno.
- e. Dar seguimiento de los avances del proyecto de investigación.
- f. Designar al jurado que evaluará la idónea comunicación de resultados del grado de Maestría, o de la tesis para obtener el grado de Doctorado.
- g. Autorizar la presentación de la idónea comunicación de resultados para obtener el grado de Maestría, o la disertación pública de la tesis para obtener el grado de Doctorado.
- h. Designar el jurado que llevará a cabo el examen de promoción o ingreso de los candidatos(as) al Doctorado.
- i. Proponer las adecuaciones pertinentes al plan de estudios.
- j. Realizar actividades de fomento y difusión del plan de estudios.
- k. Analizar y resolver, en su caso, las situaciones no previstas en este plan, que no sean de la competencia de otro órgano o instancia de apoyo de la Universidad.

#### **Estructura del Comité Tutorial**

- a. El Comité Tutorial estará formado por tres integrantes: un Director y dos asesores. Para el caso del Doctorado, la Comisión de Posgrado en Biotecnología, podrá designar a un codirector según lo requiera el proyecto de investigación. El Comité Tutorial deberá ser aprobado por la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología, previo al desarrollo del trabajo experimental o de investigación.
- b. Al menos un miembro del Comité Tutorial deberá ser profesor titular de carrera de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-I y pertenecer a la planta académica del Posgrado.
- c. Se procurará que al menos uno de los miembros del Comité Tutorial pertenezca a otra Institución de Educación Superior o Instituto de Investigación Científica.

#### **Requisitos para ser miembro del Comité Tutorial**

- a. Ser profesor investigador de reconocido prestigio con grado de Maestro o Doctor para alumnos de Maestría o grado de Doctor para alumnos de Doctorado. En el caso de miembros del Comité Tutorial de otras instituciones deberán tener categoría equivalente a la de profesor titular de la UAM a juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.

- b. Poseer obra original y de publicación reciente en temas afines al proyecto de investigación.
- c. En el caso del Director, éste deberá haber fungido previamente como asesor de alumnos graduados en cualquier plan de estudios de posgrado.

### **Funciones del Comité Tutorial**

- a. Los comités tutorales ejercerán las funciones de orientación, asesoría y docencia orientadas a apoyar el desarrollo del proyecto de investigación y la formación integral del alumno.
- b. El Director o codirectores deberán dirigir, en el caso de la Maestría, y apoyar, en el caso del Doctorado, el proyecto de investigación que realice el alumno. En el caso de la codirección el proyecto de investigación deberá ser dirigido en partes iguales por los codirectores. Los asesores deberán apoyar y supervisar el proyecto de investigación que realice el alumno.
- c. Analizar, discutir y evaluar los avances del proyecto de investigación.
- d. Supervisar, analizar, discutir y revisar la idónea comunicación de resultados.
- e. Recomendar el jurado para la presentación de la idónea comunicación de resultados para obtener el grado de Maestría o la disertación pública de la tesis para obtener el grado de Doctorado.

### **Admisión**

La admisión al plan de estudios será decidida por la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología de acuerdo a lo establecido en los antecedentes académicos necesarios señalados en el numeral III.

### **Examen de Promoción o Ingreso al Doctorado**

- a. El alumno presentará su solicitud para el examen de promoción o ingreso al Doctorado al Comité Académico del Posgrado en Biotecnología junto con un resumen *in extenso* de los resultados obtenidos en el Nivel I y el proyecto de investigación doctoral.
- b. La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología decidirá la pertinencia de la solicitud, tomando en cuenta el desempeño del alumno durante el Nivel I o el historial académico del solicitante, según sea el caso, y la calidad del proyecto de investigación doctoral. En caso de promoción el proyecto de Doctorado deberá ser continuación del proyecto de maestría. Una vez aprobada la solicitud, el Comité notificará la fecha en que deberá presentar el examen de promoción o de ingreso al Doctorado.
- c. El proyecto de investigación doctoral deberá entregarse por escrito e incluir una presentación y discusión de objetivos, la revisión de antecedentes bibliográficos, los recursos disponibles, los resultados preliminares (si los hay) y un plan de trabajo detallado. Deberá tener el visto bueno del Director.

- d. La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología designará al jurado de examen (promoción o ingreso al Doctorado), el cual estará integrado por tres especialistas relacionados con el tema del proyecto a desarrollar.
- e. El candidato(a) tendrá una oportunidad para presentar el examen de promoción al Doctorado. En caso de no aprobarlo el alumno deberá obtener el grado de Maestro en Biotecnología antes de presentar nuevamente su solicitud de acuerdo con lo establecido en los antecedentes académicos necesarios señalados en el numeral III.
- f. A juicio de la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología los egresados del Nivel I inscritos en el Nivel II en la modalidad de Doctorado Directo podrán presentar una idónea comunicación de resultados y el examen de grado para obtener el grado de Maestro(a) en Biotecnología.

### **Examen Predoctoral.**

Objetivo: Mostrar ante el jurado correspondiente la capacidad del alumno para desarrollar de manera independiente su proyecto experimental y sus conocimientos generales en biotecnología. Presentar sus resultados en forma de un artículo de investigación. De ser necesario, hacer ajustes en los alcances del proyecto de tesis.

Requisitos: Haber acreditado el Trabajo Experimental VI.

Número de veces que podrá presentarse: 2 (dos).

### **Publicación del Artículo Científico**

Objetivo: Demostrar la contribución al conocimiento.

Se deberá demostrar la publicación o carta de aceptación de un artículo científico en una revista indizada (JCR o CONACYT).

### **Idónea comunicación de resultados (Maestría) y tesis (Doctorado)**

- a. El candidato presentará una idónea comunicación de resultados (Maestría) o una tesis (Doctorado) basada en el proyecto de investigación, la cual debe incluir objetivos, metodología utilizada, resultados obtenidos, discusión, conclusiones y perspectivas y deberá ser revisada, discutida y aprobada por el Comité Tutorial.
- b. La idónea comunicación de resultados (Maestría) o la tesis (Doctorado) deberá ser aprobada por un jurado nombrado por la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología.
- c. El alumno solicitará la presentación del examen de grado (Maestría) o la disertación pública de la tesis (Doctorado) una vez que las evaluaciones de los miembros del jurado sean todas aprobatorias.
- d. En el caso de los alumnos de Doctorado, éstos deberán además tener constancia de la aceptación o la publicación de un artículo sobre el tema de tesis, como primer autor, en una revista con arbitraje, de prestigio internacional.

- e. La Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología autorizará al alumno para presentar el examen de grado (Maestría) o la disertación pública de la tesis (Doctorado).
- f. En el examen de grado (Maestría) o la disertación pública de la tesis (Doctorado) el alumno deberá exponer y defender su trabajo de investigación en forma pública y oral ante el jurado de la idónea comunicación de resultados (Maestría) o la tesis (Doctorado) y deberá demostrar que se han alcanzado de manera integral los objetivos del Plan de Estudios. En caso de ausencia de algún miembro del Jurado, la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología designará a alguno de sus integrantes como suplente. Después de un interrogatorio abierto, el jurado deliberará en privado y acto seguido, le comunicará al candidato el resultado de la idónea comunicación de resultados (Maestría) o disertación pública de la tesis (Doctorado), que será: Aprobar o No Aprobar. El candidato tendrá dos oportunidades para aprobarla.
- g. En caso de que el alumno de Doctorado haya cumplido con los objetivos de la investigación planteada en el proyecto y que haya cumplido los requisitos de acreditar el examen predoctoral, publicar sus resultados en una revista científica indizada y acreditar el Trabajo Experimental IX podrá presentar la disertación pública de la tesis para obtener el grado de Doctor(a) en Biotecnología. Para ello, el Director de tesis deberá solicitar por escrito a la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología la autorización para presentar la disertación pública de la tesis.

**Jurado para la idónea comunicación de resultados (Maestría), examen de grado (Maestría), tesis (Doctorado) y disertación pública de la tesis (Doctorado)**

- a. El jurado deberá evaluar la idónea comunicación de resultados (Maestría) o la tesis (Doctorado) considerando que cubre los niveles de originalidad, calidad científica y presentación necesarios para obtener el grado de Maestría o Doctorado.
- b. El jurado estará formado por cuatro especialistas de reconocido prestigio en el área del trabajo de investigación.
- c. Al menos uno de los miembros del jurado deberá ser externo, entendiéndose por ello que debe pertenecer a otra institución.
- d. Los Directores y codirectores de tesis no formarán parte del jurado.

**Planta Académica**

Los profesores que participan en el plan de estudios del Posgrado en Biotecnología se clasifican en profesores del Núcleo básico y en profesores del grupo complementario.

El Núcleo básico se refiere a los profesores que tienen su laboratorio de investigación biotecnológica en la UAM-Iztapalapa y que han dirigido al menos un alumno activo en el Posgrado en Biotecnología en los últimos 3 años. Estos laboratorios se localizan principalmente en el Departamento de Biotecnología. Así, los alumnos de este Núcleo de profesores forman una masa crítica que participa en seminarios, compartiendo equipo e intercambiando técnicas e impresiones. Estos alumnos forman la totalidad de los alumnos del plan de estudios.

El grupo complementario se refiere a los profesores que codirigen o asesoran, junto con profesores del Núcleo básico. Los alumnos pueden trabajar en sus laboratorios pero mantienen estrecho contacto con su grupo de investigación a través de los seminarios.