

**POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

**EL COMITÉ ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE POSGRADO  
EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

**CONVOCA**

**A SUS ACADÉMICOS Y ALUMNOS A PARTICIPAR  
EN LA  
MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO EN  
CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

**Objetivo:**

Elaborar una propuesta de modificación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales con base lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, aprobado el 29 de septiembre de 2006 por el Consejo Universitario, y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, aprobados el 24 de agosto de 2007 por el Consejo de Estudios de Posgrado.

**Justificación:**

De acuerdo al Artículo Transitorio Cuarto del Reglamento General de Estudios de Posgrado y a los Lineamientos Generales mencionados arriba, se requiere adecuar los planes de estudio y las normas operativas de todos los programas de posgrado, en el término de 6 meses, contados a partir de agosto de 2007.

Esta adecuación abrió la puerta al Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales para fortalecer todos los aspectos positivos del programa y superar sus debilidades, incluyendo los planes de estudio, las áreas de conocimiento, las líneas generales de investigación y las asignaturas.

**Acuerdos:**

El Comité Académico designó en abril de 2007 una Comisión de Adecuación, que, con base en los análisis de evaluación interna y externa del 2006, presentara una propuesta de Modificación de Planes de Estudio de Maestría y Doctorado. En su sesión del 17 de octubre de 2007 revisó la propuesta de Modificación de Planes de Estudio de Maestría y Doctorado presentada por la Comisión de Adecuación y acordó:

- (a) Aprobar la propuesta como Documento de Trabajo
- (b) Facultar a la Comisión de Adecuación de Planes de Estudio para que organice una consulta sobre tres aspectos fundamentales:
  - Planes de Estudio de Maestría y Doctorado.
  - Áreas de Conocimiento y Líneas Generales de Investigación.
  - Asignaturas.
- (c) Que la Comisión de Adecuación presente el Documento de Trabajo, Anexo 1, a los académicos y alumnos integrantes del posgrado y los convoque a sumarse a la Modificación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales con base en el programa de trabajo mostrado en el Anexo 2

**ANEXO 1**

**DOCUMENTO DE TRABAJO  
REVISADO POR EL COMITÉ ACADÉMICO  
PARA LA  
ADECUACIÓN DE PLANES DE ESTUDIO DE  
MAESTRÍA Y DOCTORADO**

**INTEGRANTES DE LA  
COMISIÓN PARA LA ADECUACIÓN DE PLANES DE ESTUDIO**

<b>NOMBRE</b>	<b>REPRESENTATIVIDAD</b>
TATSUO AKACHI MIYAZAKI	COMITÉ ACADÉMICO
MARCOS LEY KOO	FACULTAD DE CIENCIAS
ARMANDO ORTIZ PRADO	FACULTAD DE INGENIERÍA
BERNARDO HERNÁNDEZ MORALES	FACULTAD DE QUÍMICA
LUIS FELIPE DEL CASTILLO DÁVILA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES
JOSÉ CHÁVEZ CARVAYAR	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES
JESÚS HEIRAS AGUIRRE	CENTRO DE CIENCIAS DE LA MATERIA CONDENSADA
MARIO RODRÍGUEZ GARCÍA	CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
JORGE ROJAS MENÉNDEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA
BETSABEE M. MONROY PELÁEZ	ALUMNA DE DOCTORADO
RICARDO VERA GRAZIANO	COORDINADOR

**COMENTARIO**

**A partir de su designación en abril de 2007, la Comisión para la Adecuación de Planes de Estudio se reunió en más de 8 ocasiones para la elaboración de una propuesta de Adecuación a los Planes de Estudio de Maestría y Doctorado.**

**DOCUMENTO DE TRABAJO  
REVISADO POR EL COMITÉ ACADÉMICO  
PARA LA  
ADECUACIÓN DE PLANES DE ESTUDIO DE  
MAESTRÍA Y DOCTORADO**

**RESUMEN DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS MÁS IMPORTANTES:**

**MAESTRÍA**

1. Establece dos opciones para los estudiantes, según sus aspiraciones:
  - La Maestría Opción Terminal
  - La Maestría Opción Doctorado.
2. La Maestría Opción Terminal tiene carácter profesionalizante.
3. La Maestría Opción Doctorado tiene el propósito de preparar al alumno para que al ingresar al Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales se concentre en las tareas de investigación.
4. -Para ingresar a cualquiera de las opciones de la maestría se requiere contar con el título de licenciatura en ciencia de materiales, física, química, ingeniería o área afín. En el caso de estudiantes que opten por la titulación de licenciatura mediante la aprobación de actividades de posgrado se requiere tener cubiertos el 100% de los créditos de licenciatura, tener carta de pasante, haber realizado el servicio social y contar con la aprobación de titulación por créditos de posgrado por parte de su facultad o escuela.
5. La duración estándar de la maestría es de 4 semestres pero se deja abierta la posibilidad de que pueda concluirse en tres semestres.
6. Se reduce el número de créditos de 76 a 72.
7. Se incorporan seminarios para apoyar el desarrollo del trabajo de investigación.
8. La maestría como opción terminal consta de: 5 asignaturas, proyecto de tesis, estancia de investigación y seminario de tesis (todos con créditos), un trabajo escrito y el examen de grado
9. El trabajo escrito en la Maestría Opción Terminal puede ser:
  - Una tesis tradicional
  - Una tesina para el alumno que resolvió un problema para una empresa
10. La maestría Opción de Ingreso al Doctorado consta de: 4 asignaturas básicas, 1 optativa y 2 seminarios de proyecto de investigación (todos con créditos), un examen general de conocimientos y el examen de grado.
11. El examen general de conocimientos incluye 4 exámenes disciplinarios y un protocolo de investigación.

12. El examen de grado en la Maestría Opción Doctorado consiste en la defensa del protocolo de investigación frente a un jurado designado por el Comité Académico.
13. El examen general de conocimientos garantiza al alumno un sólido dominio conceptual y operativo básico para el desarrollo de su investigación en Ciencia-Ingeniería de Materiales una vez que ingrese al doctorado.
14. Está prevista la revisión de objetivos y contenidos de todas las asignaturas básicas.

### ***DOCTORADO***

1. Se elimina la opción de ingreso al doctorado para los alumnos que solamente cuentan con grado de licenciatura. Por lo tanto, para ingresar al doctorado se requiere el grado de Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales o una maestría afín a esta disciplina.
2. Los alumnos graduados de la Maestría Opción Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales tienen el pase directo al Doctorado
3. La duración estándar del doctorado es:
  - Seis (6) semestres para alumnos con la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado
  - De 6 a 8 semestres para alumnos provenientes de otras maestrías afines.
4. El doctorado para los alumnos que provienen de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado consta de: investigación, examen de candidatura al grado de doctor, tesis y examen de grado.
5. El doctorado para los alumnos que provienen de otras maestrías afines consta de: cuatro (4) exámenes disciplinarios, investigación, examen de candidatura al grado de doctor, tesis y examen de grado
6. El examen de candidatura al grado de doctor consta de dos partes:
  - La aprobación del proyecto de investigación
  - Un examen de conocimientos.

## LA MAESTRÍA

### *El ingreso*

El ingreso a la Maestría implica aprobar un examen de conocimientos, un examen psicométrico y tener una evaluación positiva del Subcomité de Admisión.

1. Los aspirantes presentarán una solicitud de ingreso con los documentos requeridos en la convocatoria.
2. Los aspirantes se sujetarán a dos tipos de exámenes de admisión obligatorios:
  - Un examen de conocimientos sobre: Introducción a Ciencia de Materiales, Física Moderna, Matemáticas, Química y Termodinámica.
  - Un examen psicométrico, que aplica la Dirección General de Orientación Vocacional y Servicios Educativos.

Como apoyo al examen de conocimientos el posgrado ofrece cursos propedéuticos cuyo propósito es preparar a los aspirantes para el examen de ingreso y orientarlos hacia el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Los cursos propedéuticos son optativos. En cada propedéutico se harán exámenes parciales y un examen final.

El examen de conocimientos estará basado en los temarios de los cursos propedéuticos mencionados arriba.

La calificación mínima aprobatoria en cada uno los exámenes de conocimiento es seis (6).

Los aspirantes que aprueben todos los cursos propedéuticos y que su promedio global sea de 8.0 o superior exentarán el examen de conocimientos.

3. Los aspirantes que aprueben los exámenes de admisión deberán llenar un cuestionario y se presentarán a una entrevista con el Subcomité de Admisión y Becas.
4. Los alumnos cuya lengua materna no sea el español deberán demostrar dominio de éste acreditando el examen ofrecido por el Centro de Enseñanza para Extranjeros de la UNAM a un nivel "D" o superior.
5. Los alumnos que aprueben el proceso de admisión ingresarán a la maestría y tendrán un tutor principal que será provisional durante el primer semestre. FALTA INDICAR COMO SE HARIA EL CAMBIO A TUTOR DEFINITIVO.

## LA MAESTRÍA OPCIÓN TERMINAL

El objetivo de la Maestría Opción Terminal es capacitar al alumno para iniciarse en trabajos especializados de investigación y docencia, ya sea en empresas, en laboratorios de investigación o en instituciones de educación superior.

### *Permanencia*

La maestría tendrá una duración estándar de cuatro semestres pero puede terminarse en un periodo de tres semestres.

Al término del 4to semestre el alumno debe tener el 100% de créditos cubiertos y el trabajo escrito aprobado por el comité tutor.

Durante su periodo de permanencia en la maestría el alumno debe completar 72 créditos por asignaturas, proyecto de investigación, estancia de investigación y seminario de tesis.

- Las asignaturas:

El alumno debe aprobar cinco (5) asignaturas durante los dos primeros semestres: tres básicas (una de ellas del área de matemáticas), una de área de concentración y una optativa.

- Proyecto de tesis:

En el segundo semestre el alumno debe elaborar su proyecto de tesis (que incluya una estancia de investigación) y someterlo a su comité tutorial para su aprobación, este comité evaluará el proyecto al final del semestre y asentará la calificación.

- Idiomas:

Al final del primer semestre los alumnos de habla hispana deben tener aprobado el examen de idioma inglés a nivel de lectura y comprensión de textos. Los alumnos cuya lengua materna no sea el español deberán demostrar, además de dominio del inglés, dominio del español acreditando el examen ofrecido por el Centro de Enseñanza para Extranjeros de la UNAM a nivel "D" o superior

- Estancia de investigación en el tercer semestre:

La estancia de investigación tiene el propósito iniciar el trabajo de tesis. La estancia podrá realizarse en un laboratorio de investigación o en una empresa. La estancia será evaluada y calificada por el comité tutor. La evaluación y calificación tendrá un formato que apruebe el Comité Académico.

- El seminario de tesis:

En el cuarto semestre el alumno llevará un seminario cuyo objetivo es que el alumno termine su investigación, escriba su tesis, la someta a la aprobación de su comité tutor y la exponga públicamente en el Coloquio de Tesis del Posgrado antes de presentar su examen de grado. El seminario de tesis será evaluado y calificado por el comité tutor. La evaluación tendrá un formato que apruebe el Comité Académico.

Durante su permanencia en el Programa el alumno debe asistir al Coloquio de Posgrado. (Coloquio del Instituto de Investigaciones en Materiales para los alumnos que están en CU, ó el Coloquio de la entidad foránea en la que esté adscrito).

### ***Graduación***

La opción de titulación es por presentación de un trabajo escrito y presentación de examen de grado:

En el examen de grado el alumno debe demostrar que usó tanto los conocimientos adquiridos para resolver el problema que se propuso así como la metodología que planteó en el proyecto de tesis.

El trabajo escrito es un documento aprobado por el comité tutor, y puede ser:

- Una tesis tradicional.
- Una tesina para el alumno que resuelva un problema para la empresa en la que realizó su estancia de investigación. Ésta será un reporte completo aprobado previamente por el comité tutor y avalado por el representante que designó la empresa durante la estancia de investigación.

Concepto del trabajo escrito:

- Debe tener un nivel académico especializado y superior al de licenciatura.
- No tiene porqué ser necesariamente material publicable ni una contribución original al conocimiento.
- Debe hacer énfasis en el manejo de la metodología y los resultados obtenidos.
- Debe tener una discusión sobre el conocimiento actual en el tema.
- Debe mostrar una aportación a la solución del problema planteado en el proyecto de tesis.

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA  
MAESTRÍA OPCIÓN TERMINAL**

**ESQUEMA DE CUATRO SEMESTRES**

<b>SEMESTRE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>1<sup>0</sup></b>	<b>ASIGNATURA BÁSICA –A-</b>	<b>12</b>
	<b>ASIGNATURA BÁSICA –B-</b>	<b>12</b>
	<b>ASIGNATURA OPTATIVA</b>	<b>8</b>
	<b>PROYECTO DE TESIS</b>	<b>4</b>
<b>2<sup>0</sup></b>	<b>ASIGNATURA BÁSICA –C-</b>	<b>12</b>
	<b>ASIGNATURA DE ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	<b>8</b>
<b>3<sup>0</sup></b>	<b>ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>4<sup>0</sup></b>	<b>SEMINARIO DE TESIS</b>	<b>8</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>72</b>
	<b>EXAMEN DE GRADO</b>	

## LA MAESTRÍA OPCIÓN DOCTORADO

La Maestría Opción Doctorado tiene el propósito de proporcionar al alumno sólidos conocimientos en ciencia-ingeniería de materiales y en prepararlo para los estudios doctorales, de manera que al ingresar al doctorado se concentre en las tareas de investigación

### *Permanencia*

La maestría estándar tendrá una duración de cuatro semestres pero se deja abierta la posibilidad de que el alumno la pueda completar en tres semestres con el fin de acelerar su ingreso al doctorado.

Durante su periodo de permanencia en la maestría el alumno debe completar 72 créditos por asignaturas y seminario de investigación y, además, debe aprobar el Examen General de Conocimientos consistente en 4 exámenes disciplinarios, indicados abajo, y un protocolo de investigación avalado por el comité tutor:

- Las asignaturas:

El alumno debe aprobar 5 asignaturas durante los dos primeros semestres: cuatro asignaturas básicas (una de ellas del área de matemáticas) y una optativa.

- Los exámenes disciplinarios:

El alumno debe aprobar cuatro exámenes disciplinarios correspondientes a las asignaturas básicas (uno de ellos del área de matemáticas) durante los dos primeros semestres. Los exámenes disciplinarios son elaborados y calificados por un jurado de tres miembros.

- Seminarios de proyecto de investigación:

En el tercer semestre el alumno debe llevar el 1er seminario de proyecto de investigación. Este seminario tiene el propósito de dirigir al alumno a plantear el problema a resolver, definir el proyecto de investigación, establecer los objetivos y revisar la bibliografía sobre el tema. El seminario será evaluado y calificado por el comité tutor. La evaluación tendrá un formato que apruebe el Comité Académico.

En el cuarto semestre el alumno llevará el 2do seminario de proyecto de investigación y en donde continuará el estudio de su proyecto y elaborará el protocolo de investigación. El seminario tiene el propósito de dirigir al alumno a fundamentar el proyecto, establecer la metodología adecuada para la solución del problema planteado, los resultados que espera obtener y actualizar la bibliografía y redactar el protocolo de investigación. El seminario será evaluado y calificado por el comité tutor. La evaluación tendrá un formato que apruebe el Comité Académico.

Al término del 4to semestre el alumno debe haber cubierto el 100% de créditos, haber aprobado el examen general de conocimientos (4 exámenes disciplinarios y el protocolo de investigación) y presentar el examen de grado.

Durante su permanencia en el Programa el alumno debe asistir al Coloquio de Posgrado (Coloquio del Instituto de Investigaciones en Materiales para los alumnos que están en CU, o el Coloquio de la entidad foránea de adscripción).

### *De los exámenes disciplinarios*

Aprobar los exámenes disciplinarios es un requisito obligatorio de la Maestría Opción Doctorado, con lo cual se garantiza que el alumno cuenta con un conocimiento sólido, conceptual y operativo en ciencia-ingeniería de materiales.

Cada examen disciplinario se basará en los temarios correspondientes a las asignaturas básicas. Los exámenes disciplinarios se basan en los temarios de cada una de las materias básicas del programa. Los exámenes disciplinarios son:

Estructura y Química de Materiales; Propiedades Electrónicas de Materiales; Propiedades Mecánicas de Materiales; Mecánica de Medios Continuos; Termoestadística de los Materiales; Fundamentos de Matemáticas para Materiales; Matemáticas Aplicadas a Materiales I; Algoritmos y Métodos Computacionales.

Nota.- Los temarios de estos exámenes se revisarán al revisarse las asignaturas básicas.

Todos los exámenes disciplinarios serán escritos. Se recomienda que el examen escrito se divida en (i) una parte conceptual (a libro cerrado) y (ii) una parte de problemas en la que el alumno podrá consultar un máximo de dos libros.

Cada examen tendrá una calificación numérica individual, entre 0 y 10, que se asentará en actas. Cuando el alumno no se presente a alguno de los exámenes disciplinarios al que se haya inscrito recibirá una calificación de NP en el examen respectivo.

El jurado del examen disciplinario correspondiente a cada una de las asignaturas básicas estará compuesto por tres miembros designados por el Comité Académico.

El período de exámenes disciplinarios será calendarizado como una actividad académica del semestre escolar con una duración máxima de una semana. Estos exámenes se ofrecerán después del periodo de exámenes de maestría y antes del inicio del siguiente semestre.

Un estudiante tendrá un máximo de dos oportunidades para aprobar cada examen disciplinario.

### ***Graduación***

El examen de grado en la Maestría Opción Doctorado consiste en la aprobación del protocolo de investigación y defensa oral del mismo frente a un jurado designado por el Comité Académico. En este examen el alumno debe mostrar que tiene los conocimientos necesarios para realizar la investigación propuesta en su protocolo de investigación.

**ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA OPCIÓN DOCTORADO**

**ESQUEMA 1: CUATRO SEMESTRES**

<b>SEMESTRE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>1<sup>0</sup></b>	ASIGNATURA BÁSICA –A- EXAMEN DISCIPLINARIO –A- ASIGNATURA BÁSICA –B- EXAMEN DISCIPLINARIO –B- ASIGNATURA OPTATIVA	12 0 12 0 8
<b>2<sup>0</sup></b>	ASIGNATURA BÁSICA –C- EXAMEN DISCIPLINARIO –C- ASIGNATURA BÁSICA –D- EXAMEN DISCIPLINARIO –D-	12 0 12 0
<b>3<sup>0</sup></b>	1 <sup>ER</sup> SEMINARIO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
<b>4<sup>0</sup></b>	2 <sup>DO</sup> SEMINARIO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>
<b>EXAMEN DE GRADO</b>		

**ESQUEMA 2: TRES SEMESTRES**

**ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA OPCIÓN DOCTORADO**

<b>SEMESTRE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>1<sup>0</sup></b>	ASIGNATURA BÁSICA –A- EXAMEN DISCIPLINARIO –A- ASIGNATURA BÁSICA –B- EXAMEN DISCIPLINARIO –B- ASIGNATURA OPTATIVA	12 0 12 0 8
<b>2<sup>0</sup></b>	ASIGNATURA BÁSICA –C- EXAMEN DISCIPLINARIO –C- ASIGNATURA BÁSICA –D- EXAMEN DISCIPLINARIO –D- 1 <sup>ER</sup> SEMINARIO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	12 0 12 0 8
<b>3<sup>0</sup></b>	2 <sup>DO</sup> SEMINARIO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>
<b>EXAMEN DE GRADO</b>		

## **GUÍA PARA LAS NORMAS OPERATIVAS DE MAESTRÍA**

### **Requisitos de ingreso**

1. Contar con el título de licenciatura en ciencia de materiales, física, química, ingeniería o área afín. En el caso de estudiantes que opten por la titulación de licenciatura mediante la aprobación de actividades de posgrado se requiere tener cubiertos el 100% de los créditos de licenciatura, tener carta de pasante, haber realizado el servicio social y contar con la aprobación de titulación por créditos de doctorado de su escuela o facultad.

2. El proceso de ingreso incluye

- (a) Evaluación de antecedentes académicos.
- (b) Aprobar el examen de evaluación psicométrica y el examen de conocimientos sobre las siguientes áreas: Introducción a Ciencia de Materiales, Física Moderna, Matemáticas, Química y Termodinámica, al nivel de la licenciatura de la UNAM.
- (c) Aprobar el examen de conocimientos.

Si el alumno tiene un desempeño sobresaliente en los cursos propedéuticos (haber aprobado todos los propedéuticos y tener en los mismos un promedio global de 8 o más de calificación) exentará el examen de conocimientos.

El aspirante contará con un máximo de dos oportunidades para presentar el examen de admisión. Los postulantes que residan en el extranjero podrán presentar este examen en el país en que radiquen previa aprobación de las condiciones de realización por el Comité Académico.

- (d) Demostrar dominio del idioma inglés acreditando el examen de comprensión de textos ofrecido por el Centro de Lenguas Extranjeras de la UNAM o equivalente a juicio del Comité Académico.
- (e) Entrevista con el Subcomité de Admisión, previo llenado de una encuesta para aspirantes.

### **Estancia de Investigación**

Al inicio del tercer semestre el alumno debe presentar un proyecto de tesis que incluya una estancia de investigación. La estancia de investigación se desarrollará en el tercer semestre y tiene al propósito iniciar el trabajo de tesis. La estancia podrá realizarse en un laboratorio de investigación o en una empresa.

### **Seminario de Tesis**

El seminario de tesis es obligatorio para los alumnos inscritos en la maestría como opción terminal, otorga 8 créditos y deberá presentarse durante el cuarto semestre. Consiste en reuniones semanales del estudiante con el tutor principal con una duración de al menos cuatro horas por semana, en las que se discutirán y plantearán diferentes aspectos orientados a la discusión de resultados y preparación de la tesis. Este seminario de tesis se evalúa al final del semestre con la presentación del manuscrito de tesis ante el comité tutor y una exposición pública en el cuarto semestre en el coloquio de tesis del posgrado. La calificación asignada corresponde a aprobado ó no aprobado. En caso de

no aprobar el seminario el estudiante deberá cursarlo de nuevo, siendo esta su segunda y última oportunidad para aprobarlo.

La tesis tradicional debe incluir:

- Introducción
- Planteamiento del problema
- Justificación general sobre la relevancia del tema en el ámbito de la ciencia-ingeniería de materiales
- Antecedentes específicos sobre el tema
- Objetivos general y particulares
- Infraestructura y materiales utilizados
- Metodología usada para la solución del problema a resolver
- Trabajo experimental y/o de modelación matemática
- Resultados y su discusión
- Conclusiones
- Referencias

La tesina debe ser un reporte completo que incluya

- Introducción
- Planteamiento del problema
- Relevancia del problema a resolver
- Antecedentes específicos del problema a resolver
- Objetivo
- Infraestructura y materiales utilizados
- Metodología usada para la solución del problema a resolver
- Trabajo experimental y/o de modelación matemática
- Resultados y su discusión
- Conclusiones
- Referencias.

### **Seminarios 1 y 2 de Proyecto de Investigación**

Los dos seminarios de proyecto de investigación otorgan créditos y son obligatorios para los alumnos inscritos en la maestría como opción al doctorado.

Estos seminarios culminarán con el protocolo de investigación, avalado por el comité tutor. El alumno defenderá el protocolo ante un jurado al final del cuarto semestre. La calificación asignada corresponde a aprobado o no aprobado. En caso de no aprobar un seminario el estudiante deberá cursarlo de nuevo en segunda y última oportunidad.

El protocolo de investigación debe tener las siguientes características:

- Introducción con el planteamiento del problema a resolver
- Justificación sobre la originalidad del tema y su pertinencia en ciencia-ingeniería de materiales
- Viabilidad del problema a resolver
- Antecedentes amplios sobre el tema
- Análisis de los antecedentes
- Objetivos general y particulares
- Infraestructura con la se cuenta para desarrollar el trabajo de investigación
- Metodología adecuada para la solución del problema a resolver
- Resultados esperados
- Bibliografía actualizada

## **Opciones para la obtención del grado de maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales**

### **(A) Tesis de Maestría**

El objetivo de la tesis de maestría es que el estudiante demuestre profesionalismo en el manejo de sus conocimientos y habilidades, i.e., que demuestre dominio sobre el empleo de técnicas avanzadas, teóricas y/o experimentales, para resolver problemas.

La tesis de maestría debe incluir los siguientes elementos:

1. Introducción general en la que se explique el tema de estudio de la tesis
2. Revisión bibliográfica en la que se discuta desde un punto de vista crítico los antecedentes y la situación general en el campo de conocimiento
3. Planteamiento claro del problema a estudiar
4. Desarrollo del proyecto mostrando el dominio de técnicas específicas al área del conocimiento y acorde al nivel de la maestría correspondiente
5. Análisis detallado y crítico de los resultados que permita extraer conclusiones de interés en el área de estudio

### **(B) Tesina**

La tesina debe ser un reporte completo

- Introducción sobre el tema asociado al problema a resolver
- Planteamiento del problema
- Relevancia del problema a resolver
- Antecedentes específicos del problema a resolver
- Objetivo
- Infraestructura y materiales utilizados
- Metodología usada para la solución del problema a resolver
- Trabajo experimental y/o de modelación matemática
- Resultados y su discusión
- Conclusiones
- Referencias

Para solicitar el examen de grado el alumno requiere tener el visto bueno del comité tutor. El jurado se integrará por cinco sinodales designados por el Comité Académico. En el jurado podrán participar solamente un miembro del comité tutor. En un plazo máximo de treinta días hábiles, contados a partir del momento en que el sinodal reciba la tesis, este deberá dar su voto fundamentado por escrito, y, en caso solicitar al alumno correcciones, deberá hacerlo en un plazo máximo de 15 días hábiles. Si alguno de los sinodales no responde dentro de este periodo, el propio comité académico podrá sustituirlo.

Será requisito para presentar el examen que al menos cuatro de los cinco votos emitidos sean favorables. En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales. Para que el resultado del examen de grado sea aprobatorio se requiere que después de la replica oral no haya más de un voto desfavorable.

### **(C) Titulación vía Examen General Conocimientos**

Esta opción de titulación requiere de un examen de grado con replica oral e implica haber aprobado los exámenes disciplinarios asignados y tener el protocolo de investigación escrito con el aval del comité tutor.

El Protocolo de Investigación es un documento aprobado por el comité tutor en el cual el estudiante, con la asesoría de su tutor principal, propone el tema a desarrollar para su tesis de doctorado. Consiste de las partes siguientes:

1. Introducción en la que se presenta el problema a estudiar, la motivación, la contribución original que se espera aportar, las preguntas relevantes y cómo se planea llevar a cabo el estudio.
2. Antecedentes con la revisión bibliográfica relevante para poner el problema en contexto.
3. Objetivo general y las preguntas específicas que se plantea responder.
4. Metodología: se describen las herramientas, métodos o técnicas que se usarán para responder a las preguntas.
5. Infraestructura disponible para llevar al cabo el protocolo.
6. Cronograma: describir como se irán cumpliendo los objetivos planteados, por semestres.
7. Referencias

Para solicitar el examen el alumno requiere tener el visto bueno del comité tutor. El jurado se integrará por cinco sinodales designados por el Comité Académico. En el jurado podrá participar un miembro del comité tutor que no sea el tutor principal. Quince días hábiles después de nombrar al jurado, el estudiante presentará el examen oral. El examen tendrá una calificación única que será de aprobado o no-aprobado. En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales. Para que el resultado del examen de grado sea aprobatorio se requiere que después de la replica oral no haya más de un voto desfavorable.

En caso de no aprobar el examen, el estudiante tendrá una segunda y última oportunidad para aprobarlo en un plazo máximo de seis meses. Si un estudiante reprueba dos veces el examen será dado de baja del Programa de Maestría.

## DOCTORADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

### **Duración:**

6 semestres para alumnos con la Maestría en Ciencia e Ingeniería de materiales opción doctorado

De 6 a 8 semestres para alumnos provenientes de otras maestrías

### **Requisitos de Ingreso:**

1. Contar con el grado de Maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales o área afín:
  - (a) Los alumnos graduados de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado tienen asegurado el ingreso directo al doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales; este derecho será válido durante los siguientes 4 semestres. Solamente requieren presentar su solicitud y obligarse a continuar con el tema de tesis presentado en el examen de grado de maestría y con el mismo tutor principal.
  - (b) Los alumnos graduados de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Terminal y los provenientes de otras maestrías, se denominan aspirantes, y deberán sujetarse al proceso de admisión.
2. Los aspirantes presentarán una solicitud de ingreso con los documentos requeridos en la convocatoria.
3. Los aspirantes se sujetarán a dos tipos de exámenes de admisión obligatorios:
  - Un examen de conocimientos sobre: Introducción a Ciencia de Materiales, Física Moderna, Matemáticas, Química y Termodinámica.
  - Un examen psicométrico, que aplica la Dirección General de Orientación Vocacional y Servicios Educativos.

Como apoyo al examen de conocimientos el posgrado ofrece cursos propedéuticos cuyo propósito de preparar a los aspirantes para el examen de ingreso y orientarlos hacia el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Los cursos propedéuticos son optativos. En cada propedéutico se harán exámenes parciales y un examen final.

El examen de conocimientos está basado en los temarios de los cursos propedéuticos mencionados arriba.

La calificación mínima aprobatoria en cada uno de los exámenes de conocimiento es seis (6).

Los aspirantes que aprueben todos los cursos propedéuticos y que su promedio global sea de 8.0 o superior exentarán el examen de conocimientos.

4. Los aspirantes que aprueben los exámenes de admisión deberán llenar un cuestionario y se presentarán a una entrevista con el Subcomité de Admisión y becas
5. Los alumnos cuya lengua materna no sea el español deberán demostrar dominio de éste acreditando el examen ofrecido por el Centro de Enseñanza para Extranjeros de la UNAM a un nivel “D” o superior.
6. Los aspirantes que aprueben el proceso de admisión ingresarán al Doctorado y tendrán un tutor principal que será provisional durante el primer semestre.

### ***Permanencia***

Durante su permanencia en el Doctorado el alumno debe cumplir con las actividades asignadas a su ingreso por el Comité Académico.

- Los alumnos provenientes de la Maestría Opción Terminal o de otras maestrías deben aprobar cuatro exámenes disciplinarios.
- El comité tutor podrá exigir al estudiante que apruebe asignaturas de área u optativas, lo cual debe asentar en el plan de trabajo del alumno en el semestre inmediato anterior.
- Aprobar el examen de candidatura al grado de doctor.
- Asistir al Coloquio de Posgrado, así como a seminarios, congresos y otras actividades académicas recomendadas por su comité tutor.
- Aprobar el examen de dominio del idioma inglés del Centro de Lenguas Extranjeras de la UNAM o equivalente durante el primer semestre.
- En caso de alumnos cuya lengua materna no sea el español deberán demostrar, además del inglés, dominio del español acreditando durante el primer semestre el examen ofrecido por el Centro de Enseñanza para Extranjeros de la UNAM a nivel “D” o superior.

### **Requisitos para obtener el doctorado:**

Los requisitos para obtener el grado de doctor son:

- Haber publicado o tener aceptado un artículo de investigación, relacionado con su tesis, en revista indexada, de prestigio y circulación internacional. El alumno deberá haber contribuido de manera sustancial a la investigación en la que se basa el artículo, por lo que será el primer autor.
- Escribir una tesis, la cual debe incluir una aportación original al conocimiento.
- Defender la tesis ante un jurado designado por el Comité Académico en un examen de grado con replica oral.

***Plan general del doctorado para alumnos que egresaron de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado.***

1er Semestre: Investigación y, en su caso, uno o dos cursos de área de conocimiento u optativo (s) a criterio del comité tutor.

2º Semestre: Investigación, en su caso, uno curso de área de conocimiento u optativo a criterio del comité tutor y presentación del examen de candidatura al grado de doctor.

3er Semestre: Investigación y, en su caso, uno curso de área de conocimiento u optativo a criterio del comité tutor.

4º Semestre: Investigación.

5º Semestre: Investigación y escritura y envío del artículo de investigación a publicar.

6º Semestre Investigación, escritura de la tesis y presentación del examen de grado.

***Plan general del doctorado para alumnos provenientes de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Terminal o de otros programas (máximo 8 semestres)***

1er Semestre: Aprobación de exámenes disciplinarios y, en su caso, uno curso de área de conocimiento u optativo a criterio del comité tutor.

2do Semestre: Aprobación de exámenes disciplinarios y en su caso, uno curso de área de conocimiento u optativo a criterio del comité tutor.

Nota. El aspirante aceptado tiene la opción de presentar exámenes disciplinarios en el semestre inmediato anterior al de su ingreso al doctorado.

3er Semestre: Investigación y, en su caso, uno o dos cursos de área de conocimiento u optativo (s) a criterio del comité tutor.

4º Semestre: Investigación y presentación del examen de candidatura al grado de doctor.

5º Semestre: Investigación y, en su caso, un curso de área de conocimiento u optativo a criterio del comité tutor.

6º Semestre: Investigación

7º Semestre: Investigación y escritura del artículo de investigación a publicar.

8º Semestre Investigación, escritura de la tesis y presentación del examen de grado

## GUÍA PARA LAS NORMAS OPERATIVAS DEL DOCTORADO

### Requisitos de ingreso

1. Contar con el título de Maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales o área afín.

2. Mecanismos de ingreso:

- (a) Los alumnos graduados de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado tendrán el ingreso directo al doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales; este derecho tendrá una validez máxima de 4 semestres.
- (b) Los alumnos que terminaron la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Terminal y los provenientes de otras maestrías deberán sujetarse al proceso de admisión. El subcomité de admisión revisará la solicitud y antecedentes académicos del postulante y aplicará un examen de admisión.
- (c) Los alumnos que terminaron la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Terminal y los provenientes de otras maestrías deberán aprobar los exámenes disciplinarios indicados en el Plan de Maestría Opción Doctorado
- (d) Entre las atribuciones del Comité Académico está determinar cuando un aspirante al ser aceptado al posgrado queda exento de presentar uno o más exámenes disciplinarios.

Condiciones para exentar uno o más exámenes disciplinarios:

- El alumno que obtuvo la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Terminal en la UNAM y cumple con los siguientes requisitos: fue un alumno regular, alcanzó un mínimo de 9 en cada una de las asignaturas cursadas en la maestría y obtuvo el grado en un máximo de 5 semestres.
- El alumno que obtuvo un grado de maestría en una disciplina afín en una institución de prestigio y cumple con las siguientes requisitos: fue alumno regular y tuvo un alto desempeño académico con un mínimo de 9 en cada asignatura cursada en la maestría; cursó asignaturas con temarios similares a las materias básicas del posgrado; obtuvo la maestría en 5 semestres o menos; aprobó el examen de admisión con un promedio superior a 8 ó resultó exento del examen de admisión por haber aprobado todos los cursos propedéuticos con promedio superior a 8.
- (e) Demostrar dominio del idioma inglés acreditando el examen de inglés al nivel siguiente superior al examen de comprensión de textos ofrecido por el Centro de Lenguas Extranjeras de la UNAM.

## ***Permanencia***

Durante su permanencia en el programa de doctorado el alumno debe cumplir con las actividades asignadas a su ingreso por el Comité Académico, que son, en general:

- Los alumnos provenientes de maestrías distintas a la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales Opción Doctorado deben aprobar cuatro exámenes disciplinarios.
- El comité tutor podrá exigir al estudiante que apruebe hasta 2 asignaturas de área u optativas.
- Aprobar el examen de candidatura al grado de doctor.
- Asistir al Coloquio de Posgrado, así como a seminarios, congresos y otras actividades académicas recomendadas por su comité tutor.
- Aprobar el examen de dominio del idioma inglés del Centro de Lenguas Extranjeras de la UNAM o equivalente durante el primer semestre.
- En caso de alumnos cuya lengua materna no sea el español se deberá demostrar dominio de este último acreditando durante el primer semestre el examen ofrecido por el Centro de Enseñanza para Extranjeros de la UNAM a un nivel “D” o superior.

Se tiene que contar con la aprobación de cuatro exámenes disciplinarios para ser elegible a presentar el examen de candidatura al grado de doctor o la autorización de “exento” mencionada en el inciso 2.(d) de estas normas operativas.

### *El examen de candidatura al grado de doctor.*

El examen de candidatura al grado de doctor los sustentará el alumno ante un jurado de 5 miembros designados por el Comité Académico y constará de dos partes: La defensa del proyecto de investigación, previamente avalado por el comité tutor, y un examen de conocimientos. El alumno deberá mostrar que ha logrado un avance significativo en su proyecto de investigación, así como contar con una formación académica sólida en el área de conocimiento de la ciencia e ingeniería de materiales a la que se inscribió, capacidad para realizar investigación y dominio de las técnicas especializadas del área. El examen de candidatura se debe presentar a más tardar en el segundo semestre para aquellos alumnos que ingresaron de la maestría opción doctorado y en el cuarto semestre para los alumnos provenientes de otros programas.

Para presentar el examen de candidatura el alumno entregará un proyecto de investigación que contenga:

1. Objetivo general
2. Introducción
3. Antecedentes (breve revisión del trabajo previo realizado en el tema)
4. Objetivos específicos
5. Metodología y técnicas requeridas
6. Avances logrados en el protocolo de investigación
7. Plan de trabajo (calendarización propuesta de actividades para completar el proyecto)
8. Bibliografía

El jurado se integrará por siete sinodales titulares designados por el comité académico (este jurado preferentemente formará la base para el jurado de examen de grado del alumno). En el jurado podrá participar un miembro del comité tutor que no sea el director de la tesis.

El proyecto de investigación deberá ser aprobado previamente al examen oral, por lo menos por cinco miembros del jurado de examen de candidatura.

A los quince días hábiles después de obtener los votos del jurado, el estudiante presentará en forma oral su examen de candidatura. El examen se deberá realizar con, al menos, cinco miembros del jurado. Para que el resultado del examen de candidatura sea aprobatorio se requiere que después de la replica oral no haya más de un voto desfavorable. En caso de no aprobar el examen de candidatura el alumno tendrá una segunda y última oportunidad para aprobarlo en un plazo máximo de seis meses.

### ***Graduación***

#### *Artículo de investigación*

Para tener derecho a presentar el examen de grado el alumno deberá, además de cumplir con los requisitos de permanencia, tener aceptado o publicado un artículo de investigación sobre el tema central de su tesis. El alumno deberá haber contribuido de manera sustancial a la investigación en la que se basa el artículo por lo que será primer autor en el artículo. El artículo deberá ser aceptado por una revista arbitrada, indexada y de circulación internacional. No se consideran artículos de memorias de congresos ni artículos de “proceedings” en revistas indexadas.

#### *Examen de Grado*

Para solicitar el examen de grado el alumno requiere el visto bueno del comité tutor. El jurado se integrará por cinco sinodales designados por el comité académico. En el jurado podrán participar solamente un miembro del comité tutor, de preferencia el director de la tesis. En un plazo máximo de cuarenta días hábiles, contados a partir del momento en que el sinodal reciba la tesis, este deberá dar su voto fundamentado por escrito. En caso de solicitar al alumno correcciones y/o aclaraciones deberá hacerlo con suficiente tiempo para que el alumno atienda las observaciones. Si alguno de los sinodales no responde dentro de este periodo, el propio comité académico podrá sustituirlo. Será requisito para presentar el examen que al menos cuatro de los cinco votos emitidos sean favorables. En el examen de grado deberán participar al menos tres sinodales.

Para que el resultado del examen de grado sea aprobatorio se requiere que después de la replica oral no haya más de un voto desfavorable.

## **ASPECTOS GENERALES**

### **Certificado complementario al grado**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 9º del Reglamento General de Estudios de Posgrado, la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM 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.

#### ***Maestría:***

Para la Maestría Opción Doctorado se requiere dedicación de tiempo completo con duración normal 4 semestres y plazo adicional de dos semestres consecutivos. El RGEP menciona que después de este plazo el comité académico podrá determinar la baja del estudiante.

Para la Maestría Opción Terminal solo en casos plenamente justificados se aprobará la permanencia de medio tiempo, previa aprobación del Comité Académico, con duración de 6 semestres y plazo adicional de dos semestres consecutivos. El RGEP menciona que después de este plazo el comité académico podrá determinar la baja del estudiante.

Hay que hacer notar que el estudiante cuenta con la posibilidad de presentar un recurso de inconformidad.

#### ***Doctorado:***

Los estudios de doctorado requieren siempre de tiempo completo.

La duración normal para los alumnos provenientes de la Maestría Opción Doctorado es de seis semestres, con un plazo adicional de dos semestres consecutivos.

La duración normal para los alumnos provenientes de otros programas es de ocho semestres aunque se prevé la posibilidad de que puedan terminar en 6 semestres.

### **RECURSOS DE INCONFORMIDAD:**

Los alumnos tienen derecho a plantear por escrito al comité académico solicitudes de aclaración respecto a decisiones académicas que les afecten y recibir respuestas por el mismo medio en los plazos marcados por el RGEP.

#### ***Exámenes de grado***

En caso de recibir un voto (s) negativo (s) en el proceso de examen de grado, el alumno podrá solicitar al Comité Académico la revisión de la argumentación del voto o los votos no favorables, dentro de un plazo no mayor a cinco días hábiles a partir de la fecha de que le fue comunicado por escrito el voto o los 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. El comité académico evaluará el caso y notificará al alumno y al tutor, en un lapso no mayor de 30 días hábiles, a través de un dictamen justificado, el cual será inapelable.

#### *Actividades académicas:*

De acuerdo con el artículo 10 del 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 en que se encuentre inscrito. El comité académico notificará 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, dentro de un plazo de cinco días hábiles, a partir de la fecha de haberle sido comunicada por escrito la resolución, solicitar la reconsideración de su baja ante el comité académico. Para ello, el alumno deberá solicitar por escrito la reconsideración al comité académico. En dicho escrito, el alumno argumentará 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 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.

#### **Manual de Acuerdos del Comité Académico**

Existen varios acuerdos y procedimientos generales adoptados por el Comité Académico (que están documentados) que se recomienda se incluyan en un Manual de Acuerdos y Procedimientos Generales. No es conveniente incorporarlos en los Planes de Estudio ni en las Normas Operativas, ya que ello requeriría, además de la aprobación del Comité Académico, de la aprobación de otras instancias, como el Consejo de Estudios de Posgrado.

**POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

**ANEXO 2**

**PROGRAMA DE TRABAJO**

**PARA LA ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO EN  
CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CALENDARIO</b>
1. la Comisión para la Adecuación de Planes de Estudio presenta el “Documento de Trabajo” revisado por el Comité Académico a los académicos y alumnos, en el Auditorio del Instituto de Investigaciones en Materiales  y los invita a participar en alguno (s) de los siguientes grupos de trabajo, coordinados por la propia Comisión, para la integración de propuestas: - Planes de Estudio de Maestría y Doctorado, - Áreas de Conocimiento y Líneas Generales de Investigación, - Asignaturas.	El 24 de Octubre, 2007
2. La Comisión revisa las propuestas de los grupos de trabajo e integra un documento de Adecuación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales que incluya: - Los planes de estudio de maestría y doctorado con sus normas operativas, - Las áreas de conocimiento y líneas generales de investigación, - Las asignaturas.	Del 16 al 23 de noviembre, 2007
3. El Comité Académico revisa el avance de la propuesta de Adecuación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.	El 28 de noviembre, 2007
4. La Comisión redacta el documento final de Adecuación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales con las modificaciones que establezca el Comité Académico.	Del 3 de diciembre 2007 al 18 de enero, 2008.
5. la coordinación envía el documento final al Comité Académico para su revisión	El 21 de enero de 2008
6. El Comité Académico sanciona el documento final de Adecuación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.	El 30 de enero, 2008
7. La coordinación envía el documento sancionado por el Comité Académico al Consejo de Estudios de Posgrado de la UNAM para su revisión y aprobación	El 4 de febrero de 2008