

INFORMACIÓN GENERAL

El Programa está constituido por un Plan de estudios de Maestría y otro de Doctorado. Los estudiantes egresados de las licenciaturas en física, ingeniería, materiales, química, o cualquiera otra que sea afín, podrán ingresar al plan de estudios de Maestría, en tanto que aquellos que hubieren finalizado una Maestría en ciencia e ingeniería de materiales, física, ingeniería, química u otra que fuera afín, estarán en posibilidad de incorporarse al plan de estudios de Doctorado.

El plan de estudios de Maestría tiene dos orientaciones: una de carácter terminal o profesionalizante y otra de opción al Doctorado. La orientación profesionalizante proporciona al alumno conocimientos especializados en ciencia e ingeniería de materiales y lo prepara para la actividad profesional, de manera que al laborar en una empresa o laboratorio de investigación tendrá la capacidad de resolver problemas concretos de alto nivel. En cambio, la orientación de opción al Doctorado proporciona al alumno sólidos conocimientos en ciencia e ingeniería de materiales, preparándolo para definir un tema de investigación, de tal forma que al ingresar al Doctorado estará en condiciones de concentrarse plenamente en las tareas de investigación que le son propias.

El plan de estudios de Doctorado tiene el propósito de formar investigadores en el área de la ciencia e ingeniería de materiales, capaces de generar conocimientos a través de proyectos originales, además de formar los recursos humanos necesarios para el progreso de la ciencia y la tecnología en el país. Los exámenes disciplinarios y el correspondiente a la candidatura al grado, son dos de las etapas fundamentales a cubrir para la formación sólida del alumno de Doctorado.

CAMPOS DEL CONOCIMIENTO

La ciencia e ingeniería de materiales es interdisciplinaria y multidisciplinaria y se fundamenta en conocimientos de física, química e ingeniería, así como de las técnicas inherentes a estas disciplinas; cuenta con un lenguaje común y presenta diferentes orientaciones según el material de estudio. Los campos de conocimiento que se ofrecen en el Programa se determinaron, primordialmente, considerando una clasificación general de los materiales. De esta manera tanto en la Maestría, como en el Doctorado, se cubren los siguientes campos de conocimiento:

- Materiales Cerámicos
- Materiales Complejos
- Materiales Electrónicos
- Materiales Metálicos
- Materiales Poliméricos

MAESTRÍA EN CIENCIAS

OBJETIVO

Formar recursos humanos con conocimientos generales en el nivel de posgrado y con experiencia en investigación que les confieran versatilidad y preparación suficientes para incorporarse a labores de investigación y desarrollo en los sectores educativos, productivos y de servicios, así como para realizar labores de docencia especializada en el área de la ciencia e ingeniería de los materiales.

PERFIL DEL GRADUADO

El egresado de la Maestría tendrá una formación sólida en el campo de conocimientos que cultivó durante sus estudios, experiencia suficiente en el manejo de metodologías propias de la investigación de materiales y estará capacitado para resolver problemas propios de su área de conocimiento que pudieran presentarse en los sectores productivo o de servicios. Podrá realizar labores de enseñanza especializada en centros educativos de enseñanza superior y estará preparado para ingresar al Doctorado en ciencia e ingeniería de materiales u otro Doctorado afín.

REQUISITOS DE INGRESO

- Contar con el título o acta de examen de grado de una licenciatura afín a la ciencia e ingeniería de materiales (Se exceptúan a los estudiantes que opten por la titulación de licenciatura a través de créditos de Maestría).
- Contar con un promedio mínimo de 8.0, en una escala de 0 a 10 ó su equivalente en otra escala, en sus estudios de licenciatura. El Comité Académico podrá dispensar del promedio mínimo, tomando en cuenta los resultados del examen de admisión del aspirante.
- Aprobar el examen de admisión que consta de un examen escrito de conocimientos previos, un examen psicopedagógico (habilidades y aptitudes) y la evaluación positiva del Subcomité de Admisión.

CURSOS PROPEDÉUTICOS PARA INGRESO

Como apoyo al examen de admisión, el posgrado ofrece cursos propedéuticos cuyo propósito es el de preparar a los aspirantes para el examen de ingreso y orientarlos hacia el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estos cursos son opcionales y están relacionados con **Física Moderna, Química, Termodinámica y Matemáticas**.

- El examen de admisión se basa en los temarios de los cursos propedéuticos.
- Los aspirantes que aprueben todos los cursos propedéuticos y que su promedio global sea de 8.0 o superior exentarán el examen escrito de conocimientos previos.

DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y TOTAL DE CRÉDITOS

El plan de estudios de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales tiene una duración de **cuatro semestres** con un total de 80 créditos distribuidos en **nueve actividades académicas** de la siguiente manera:

- Una asignatura introductoria (8 créditos),
- Tres asignaturas básicas (12 créditos cada una),
- Una asignatura de campo de conocimiento (8 créditos),
- Una asignatura optativa (8 créditos),
- Proyecto de investigación (4 créditos),
- Estancia de investigación (8 créditos) y
- Seminario de investigación (8 créditos).

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA

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

El plan de estudios de Maestría está organizado en los cinco campos de conocimiento mencionados anteriormente y está diseñado para que el alumno acredite sus actividades académicas de cursos en sus dos primeros semestres y se dedique, en sus dos semestres restantes, al desarrollo de su investigación para el trabajo escrito para la presentación del examen de grado. Las actividades académicas de cursos están divididas en cuatro grupos: a) introductorias, b) básicas, c) por campo de conocimiento y d) optativas. Todos los alumnos que ingresen a la Maestría deberán acreditar una de las actividades introductorias, que definirá el Comité Académico de acuerdo con la formación del alumno. Se han definido siete actividades académicas básicas, de las cuales el alumno, conjuntamente con su tutor principal, deberá escoger tres de éstas, de acuerdo con su formación y su campo de conocimiento. Para una formación integral, el alumno deberá cursar y acreditar una actividad académica de su campo de conocimiento y una actividad académica optativa.

Las actividades de investigación se inician propiamente durante el segundo semestre con la actividad académica denominada Proyecto de Investigación en la cual el alumno, conjuntamente con su tutor principal, define el tema de investigación para su documento escrito (tesis, reporte de investigación o protocolo de investigación), para la obtención del grado. Con lo anterior, el alumno en el tercer semestre, a través de la actividad académica denominada Estancia de Investigación, inicia su trabajo de investigación. La estancia de investigación se puede realizar en un laboratorio de investigación, de cualquier parte del país o del extranjero y también en una instalación industrial. Durante el cuarto semestre el alumno realiza la actividad académica denominada Seminario de Investigación, que está enfocado para que concluya con su trabajo de investigación y desarrolle su documento escrito, según corresponda.

Por lo tanto el alumno deberá cubrir 80 créditos distribuidos en nueve actividades académicas de la siguiente manera: una actividad académica introductoria (8 créditos), tres actividades académicas básicas (12 créditos cada una), una actividad académica de campo de conocimiento (8 créditos), una actividad académica optativa (8 créditos), el proyecto de investigación (4 créditos), la estancia de investigación (8 créditos) y el seminario de investigación (8 créditos). El plan de estudios de Maestría contempla, además, actividades complementarias sin créditos, así como el documento escrito (tesis, reporte de investigación o protocolo de investigación) que corresponda a la modalidad de graduación que se elija.

a) Actividades Académicas Introductorias

Por lo que corresponde al plan de estudios de Maestría, el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales acepta estudiantes que provengan de diferentes licenciaturas,

principalmente de Física, Ingeniería y Química. En orden de homogeneizar los conocimientos básicos que se requieren para iniciar los estudios en ciencia e ingeniería de materiales, se han definido tres actividades académicas denominadas introductorias:

1. Fundamentos de Matemáticas para Materiales,
2. Introducción a la Mecánica Cuántica y
3. Introducción a la Química de Materiales.

Todos los alumnos que ingresen a la Maestría acreditarán, al menos, una de estas actividades académicas introductorias, según la licenciatura que hayan concluido. Esto es: los alumnos egresados de la licenciatura en Química, acreditarán obligatoriamente Fundamentos de Matemáticas para Materiales; los egresados de alguna de las licenciaturas en Ingeniería, acreditarán obligatoriamente Introducción a la Mecánica Cuántica y los egresados de la licenciatura en Física, deberán acreditar Introducción a la Química de Materiales. El Comité Académico podrá cambiar la asignación de la actividad académica introductoria del alumno, con base en el resultado de su examen de ingreso o en atención a la solicitud escrita y razonada del alumno. Para los egresados de otras licenciaturas, el Comité Académico determinará las actividades académicas introductorias que deberán acreditar.

b) Actividades Académicas Básicas

Durante los dos primeros semestres de la Maestría, los alumnos cursarán y acreditarán tres actividades académicas pertenecientes al grupo de las denominadas básicas. Estas actividades académicas serán asignadas por el Comité Académico, de acuerdo con la preparación y el campo de conocimiento seleccionado por el alumno. Estas actividades académicas podrán ser cambiadas por el Comité Académico, con base en la solicitud razonada del alumno, avalada por su tutor principal.

El grupo de las actividades académicas básicas son:

1. Estructura de los Materiales
2. Estructura Electrónica de Materiales
3. Matemáticas Aplicadas a Materiales
4. Mecánica de Medios Continuos
5. Propiedades Mecánicas de Materiales
6. Química de los Materiales
7. Termodinámica de los Materiales

La relación de las actividades académicas básicas será revisada y actualizada anualmente por el Comité Académico, en tanto que el contenido de cada una de ellas deberá ser revisado y actualizado al menos cada dos años. En ambos procesos se tomarán en consideración los resultados de los exámenes disciplinarios, así como las opiniones de los profesores que hayan impartido los cursos de dichas actividades.

c) Actividad Académica Obligatoria de Elección por Campo de Conocimiento

Para una formación integral, el alumno deberá cursar y acreditar una actividad académica de su campo de conocimiento, detalladas anteriormente, y una actividad académica optativa

seleccionada de la lista de actividades académicas que se presenta en el apartado correspondiente, previa aprobación de su comité tutor.

d) Actividad Académica Optativa

Como actividad académica optativa el alumno podrá cursar, previa aprobación de su comité tutor, alguna del conjunto de las básicas que no haya acreditado o de campo de conocimiento de otros campos diferentes al escogido. Asimismo, podrá cursar actividades en otros programas de posgrado previa aprobación de su comité tutor y a lo establecido en las normas operativas del Programa.

Se recomienda que el alumno acredite todas las actividades académicas relativas a cursos, en los dos primeros semestres de sus estudios de Maestría.

Proyecto de Investigación

Con la intención de que, a lo largo del segundo semestre, el alumno empiece a definir el tema de su documento escrito (tesis, reporte de investigación o protocolo de investigación del examen general de conocimientos), deberá informarse acerca de los posibles temas que podría desarrollar, a fin de delimitar, concretamente con su tutor principal aquel que resulte de su interés. Al término del semestre, el alumno entregará el proyecto de investigación que como elementos mínimos deberá contener: tema, objetivo(s), antecedentes y cómo se llevará a cabo el proyecto, mismo que será evaluado y calificado por el comité tutor, en un formato que apruebe el Comité Académico.

Estancia de Investigación

Durante el tercer semestre, el alumno realizará una estancia de investigación en un laboratorio o en una instalación industrial, con el propósito de realizar actividades de investigación tecnológica en materiales, de aprendizaje de técnicas de preparación y caracterización de materiales o de cualquier otra actividad de interés profesional en el área de la ciencia e ingeniería de materiales. Estas actividades estarán enfocadas a que el alumno desarrolle la investigación de su trabajo escrito de Maestría. El programa de actividades debe estar avalado por su tutor principal y ser aprobado por su comité tutor. La estancia será evaluada y calificada por el comité tutor. La evaluación y calificación tendrá un formato que apruebe el Comité Académico.

Seminario de Investigación

Durante el cuarto semestre, el alumno realizará el seminario de investigación. Este seminario está enfocado a que el alumno termine su investigación, desarrolle su documento escrito (tesis, reporte de investigación o protocolo de investigación del examen general de conocimientos), según corresponda, lo someta a la aprobación de su comité tutor (así como al representante designado por la empresa, en el caso de reporte de investigación), y lo exponga públicamente, antes de presentar su examen de grado, en el Coloquio de Estudiantes del Posgrado. Este seminario será evaluado y calificado por el comité tutor. La evaluación y calificación tendrán el formato que apruebe el Comité Académico.

Actividades Complementarias

Durante su permanencia en el Programa el alumno deberá asistir al Coloquio de Posgrado (ya sea el que se lleva a cabo en el Instituto de Investigaciones en Materiales, en el caso de los alumnos que están en Ciudad Universitaria, o el Coloquio de la entidad foránea en la que esté adscrito), además de realizar actividades académicas que el Comité Académico considere relevantes para su formación. Estas actividades se definirán semestralmente y no tendrán valor en créditos.

Al término del cuarto semestre el alumno debe haber cubierto el 100% de créditos, contar con los votos aprobatorios para su trabajo escrito (tesis, reporte de investigación o protocolo de investigación del examen general de conocimientos) y defenderlo ante un jurado designado por el Comité Académico.

En el plan de estudios de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales no hay una seriación obligatoria o indicativa en las actividades académicas.

Cabe mencionar que los alumnos que elijan el examen general de conocimiento como modalidad para obtener el grado, deberán presentar al término del primero y segundo semestre los exámenes disciplinarios correspondientes.

REQUISITOS DE PERMANENCIA

El alumno deberá:

- Dedicar tiempo completo al plan de estudios.
- Realizar y cumplir satisfactoriamente las actividades académicas que establezcan tanto el Comité Académico, como su comité tutor en su plan individual de actividades. En caso de que un alumno no acredite la misma actividad académica en dos ocasiones será dado de baja.
- Presentar a su comité tutor un informe semestral de las actividades académicas realizadas.
- Obtener de su comité tutor evaluaciones semestrales favorables. En ningún caso se concederán exámenes extraordinarios. En caso de una evaluación desfavorable, el Comité Académico analizará el caso y podrá recomendar la permanencia del alumno, con las condiciones que considere pertinentes. En caso de una segunda evaluación desfavorable el alumno será dado de baja.
- Finalizar sus créditos y plan individual de actividades en el tiempo establecido en el plan de estudios. En su caso, previo dictamen favorable del comité académico, el alumno podrá contar con un plazo de hasta dos semestres consecutivos para finalizar sus créditos y graduarse, si aún así el alumno no se gradúa el comité académico, en casos excepcionales, podrá otorgar una prórroga para que el alumno se gradúe.

MODALIDADES PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA Y SUS CARACTERÍSTICAS

Para obtener el grado de Maestría se cuenta con tres opciones:

- a) Por tesis,
- b) Por reporte de investigación, y
- c) Por examen general de conocimientos.

a) GRADUACIÓN POR TESIS

Esta opción está diseñada para el alumno que se inicie en la investigación pero que no tiene contemplado, necesariamente, continuar con el Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

b) GRADUACIÓN POR REPORTE DE INVESTIGACIÓN

Esta opción está diseñada para el alumno que ha resuelto un problema para la empresa en la que realizó su estancia de investigación. El reporte de investigación será un documento completo, aprobado previamente por el comité tutor y avalado por el representante designado por la empresa durante la estancia de investigación del caso.

c) GRADUACIÓN POR EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS

Esta opción está diseñada para el alumno que desea ingresar al Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Para presentar el examen general de conocimientos el alumno requiere contar con la aprobación de:

- Cuatro exámenes disciplinarios y
- El protocolo de investigación.

Los exámenes disciplinarios evaluarán los contenidos de las actividades académicas básicas y serán aplicados por un jurado designado por el Comité Académico. El protocolo de investigación será un documento completo, aprobado previamente por el comité tutor.

El examen de grado por examen general de conocimientos incluirá:

- La evaluación del aspirante, para identificar si tiene el perfil de un futuro doctor, con capacidad para proponer y desarrollar investigación científica relevante y original en el campo de la ciencia e ingeniería de materiales.
- Un interrogatorio general de conocimientos, a través del cual el alumno demostrará que domina el campo de conocimiento de su especialidad en lo concerniente a la solución de problemas científicos concretos.

REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO

Para obtener el grado de Maestro, el alumno deberá:

- Haber cubierto la totalidad de las actividades académicas y el 100% de los créditos y demás requisitos previstos en el plan de estudios de la Maestría.
- Haber cubierto las actividades académicas complementarias.

- Haber aprobado el examen del idioma inglés en el nivel de lectura y comprensión de textos, en el CELE, otro centro de idiomas de la UNAM u otra constancia que a juicio del Comité Académico sea suficiente.
- Aquellos alumnos cuya lengua materna no sea el español, deberán contar con la constancia de suficiencia del dominio de éste mediante una constancia de suficiencia del CEPE u otra que a juicio del Comité Académico sea suficiente.
- Aprobar el examen de grado, para lo cual deberá elegir y cumplir con los requisitos de alguna de las modalidades de graduación: tesis, reporte de investigación o examen general de conocimientos.

CERTIFICADO COMPLEMENTARIO

La Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM expedirá un certificado complementario al grado de maestro, 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.