



## **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

### **UNIDAD AZCAPOTZALCO**

#### **División de Ciencias Básicas e Ingeniería**

#### **Posgrado en Optimización**

Grado: Maestro o Maestra en Optimización

Grado: Doctor o Doctora en Optimización

#### **I. OBJETIVO GENERAL**

##### *Posgrado en Optimización:*

Formar investigadores, profesionales y profesores con conocimientos profundos en la teoría y la práctica de la optimización, que desarrollen un fuerte interés por investigar, aplicar y promover su uso en la actividad productiva, de servicios y de la vida cotidiana.

##### *Nivel de Maestría:*

Formar profesionales de alto nivel capaces de: identificar problemas de optimización, desarrollar modelos matemáticos y seleccionar técnicas adecuadas para resolverlos, implementar las técnicas e interpretar los resultados obtenidos y, propiciar el desarrollo de habilidades que les permitan iniciar o continuar actividades de investigación y realizar aplicaciones innovadoras del conocimiento.

*Nivel de Doctorado:*

Formar investigadores con una fuerte preparación en matemáticas y computación que realicen actividades de investigación teórica de calidad, original e independiente y la aplicación innovadora del conocimiento en el ámbito de la optimización.

## **II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

*Nivel de Maestría:*

El Posgrado en Optimización proporcionará a los alumnos en el nivel de Maestría los elementos que les permitan:

- a. Construir o adaptar modelos matemáticos para representar problemas de optimización.
- b. Diferenciar las posibles técnicas a utilizar en la solución de modelos matemáticos de problemas de optimización.
- c. Entender y explicar los fundamentos teóricos de la modelación y las técnicas de optimización.
- d. Diseñar, analizar e implementar algoritmos para problemas específicos de optimización.
- e. Conocer el software existente y seleccionar el adecuado para la solución de problemas particulares.
- f. Interactuar con otros profesionales en la solución de problemas de aplicación.
- g. Comunicar mensajes de contenido científico y técnico con claridad y orden, en forma oral y escrita.
- h. Continuar con estudios de doctorado y otras actividades académicas y de investigación.

*Nivel de Doctorado:*

El Posgrado en Optimización proporcionará a los alumnos en el nivel de Doctorado los elementos que les permitan:

- a. Generar conocimiento teórico original.
- b. Realizar actividades de investigación en equipos multidisciplinarios
- c. Proponer modelos y algoritmos innovadores para resolver problemas de optimización.
- d. Realizar actividades de investigación en forma independiente.

### III. ANTECEDENTES ACADÉMICOS NECESARIOS

*Nivel de Maestría:*

Requisitos de ingreso:

El aspirante debe solicitar la admisión al Posgrado en Optimización en el nivel de Maestría y cubrir los requisitos señalados en la guía de admisión y en la convocatoria que al efecto expida y haga públicas la UAM por medio del Calendario Anual de Admisión al Posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco. Dichos requisitos incluyen:

- a. Poseer, o demostrar fehacientemente que está en trámite, título de licenciatura en matemáticas, computación u otra disciplina afín al perfil de ingreso del Posgrado en Optimización, esto último a juicio del Comité de Estudios del Posgrado en Optimización (CE).
- b. Acreditar un conocimiento de inglés equivalente al Nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia, mediante el Certificado de nivel básico (A) de la Coordinación de Lenguas Extranjeras (CELEX) o su equivalente a juicio del CE. Los aspirantes cuya lengua materna no sea el español deberán comprobar fehacientemente el dominio del mismo a juicio del CE.
- c. Sustentar un examen de admisión sobre temas generales de optimización, matemáticas y computación.
- d. Sostener una entrevista con el CE.
- e. Comprometerse a dedicar tiempo completo a sus estudios.

La admisión será decidida por el CE tomando en consideración: el desempeño del aspirante en el examen de admisión y durante las etapas previas de su formación académica; promedios, títulos, grados y certificados totales de estudios obtenidos; los certificados de idiomas; la entrevista; las cartas de recomendación y otros documentos que el aspirante considere convenientes.

Los aspirantes admitidos podrán solicitar la inscripción al Posgrado en Optimización en el nivel de Maestría cubriendo los requisitos señalados en los instructivos y la convocatoria que al efecto expida la UAM. El Coordinador del Posgrado en Optimización autorizará la inscripción.

#### Perfil de ingreso:

El aspirante a realizar estudios en el nivel de Maestría del Posgrado en Optimización deberá demostrar contar con bases sólidas en matemáticas, programación, programación lineal y probabilidad y estadística. Debe poseer habilidades de auto aprendizaje, abstracción y análisis, poseer conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas de cómputo y en programación, comunicarse adecuadamente en forma oral y escrita **en español** y comprender textos técnicos en inglés.

#### *Nivel de Doctorado:*

#### Requisitos de ingreso:

El aspirante debe solicitar la admisión al Posgrado en Optimización en el nivel de Doctorado y cubrir los requisitos señalados en la guía de admisión y la convocatoria que al efecto expida y haga públicas la UAM por medio del Calendario Anual de Admisión al Posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco. Dichos requisitos incluyen:

- a. Poseer, o demostrar fehacientemente que está en trámite, título de maestría en optimización, matemáticas, computación u otra disciplina afín al perfil de ingreso del Posgrado en Optimización, esto último a juicio del CE.
- b. Acreditar un conocimiento de inglés equivalente al Nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia, mediante el Certificado de nivel intermedio (B) de CELEX o su equivalente a juicio del CE. Los aspirantes cuya lengua materna no sea el español deberán comprobar fehacientemente el dominio del mismo a juicio del CE.
- c. Entregar una carta de exposición de motivos.
- d. Sustentar un examen de admisión sobre temas generales de optimización, matemáticas y computación.
- e. Proponer y presentar un protocolo de investigación en optimización. Obtener del CE la aprobación del protocolo de investigación y del director(es) de tesis correspondiente.
- f. Comprometerse a dedicar tiempo completo a sus estudios.

La admisión será decidida por el CE tomando en consideración: el protocolo de investigación propuesto, el desempeño del aspirante en el examen de admisión y durante las etapas previas de su formación académica; promedios, títulos, grados y certificados totales de estudios obtenidos; los certificados de idiomas; la carta de exposición de motivos; las cartas de recomendación y otros documentos que el aspirante considere convenientes.

Los aspirantes admitidos podrán solicitar la inscripción al Posgrado en Optimización en el nivel de Doctorado cubriendo los requisitos señalados en los instructivos y la convocatoria que al efecto expida la UAM. El Coordinador del Posgrado en Optimización autorizará la inscripción.

#### Perfil de ingreso

El aspirante a realizar estudios en el nivel de Doctorado del Posgrado en Optimización deberá poseer los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para el nivel de Maestría, mas los conocimientos específicos sobre el área en la que se pretende desarrollar la investigación. Debe contar con la vocación y la disciplina necesarias para generar y aplicar el conocimiento, ser proclive al trabajo en equipo y al mismo tiempo independiente de pensamiento. Debe conocer necesidades de su entorno, de su país y de la sociedad en su conjunto, además de demostrar habilidades en la comunicación oral y escrita en **español e inglés**.

#### IV. PERFIL DE EGRESO

##### *Nivel de Maestría:*

El egresado del Posgrado en Optimización en el nivel de Maestría cuenta con el conocimiento de metodologías y técnicas modernas de optimización así como de herramientas computacionales, con enfoque en el modelado y resolución de problemas tecnológicos, en la investigación científica y la docencia a nivel superior.

Específicamente, el programa se enfoca a la formación de recursos con habilidades para:

- a. Identificar, analizar y plantear esquemas de solución a los problemas clásicos de optimización.
- b. Formar, dirigir y participar en grupos de trabajo enfocados a la solución de problemas reales del sector público o privado, a través de metodologías y herramientas propias de la optimización y en beneficio de la sociedad.
- c. Participar en programas docentes para la formación de recursos humanos, así como colaborar en programas de investigación básica y aplicada, para generar productos científicos y tecnológicos novedosos que contribuyan a resolver de manera eficiente problemas de optimización.
- d. Insertarse en el mercado laboral público y privado a través de la consultoría y asesoría especializada así como en la dirección de proyectos vinculados con la optimización.
- e. Continuar con su preparación científica y académica realizando estudios de doctorado.

El posgrado promueve las siguientes actitudes:

- a. Disposición para la autocrítica y apertura ante la crítica constructiva de los colegas.
- b. Actualización constante de sus conocimientos.

*Nivel de Doctorado:*

El egresado del Posgrado en Optimización en el nivel de Doctorado estará capacitado para:

- a. Participar en la formación de grupos multidisciplinarios enfocados al desarrollo de investigación original relacionada con la optimización.
- b. Participar activamente en la formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado en temas relacionados con la optimización.
- c. Colaborar activamente en colectivos (redes) de docencia e investigación así como en foros de difusión del conocimiento nacionales e internacionales.

## **V. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### *1. Nivel de Maestría*

#### a. Objetivos:

- i. Proporcionar las técnicas y metodologías básicas que permitan formar personal capacitado para resolver problemas específicos de optimización.
- ii. Proporcionar al alumno una base sólida en los aspectos fundamentales de la optimización.
- iii. Proveer al alumno de nuevos conocimientos y habilidades que propicien en él, el hábito por el trabajo multidisciplinario.
- iv. Preparar personal de alto nivel académico, capacitado tanto para la investigación como para la aplicación de las técnicas de optimización.

b. Perfiles curriculares:

Algoritmos exactos: Tiene como fin proporcionar al alumno la formación teórica, los principios prácticos y la factibilidad de aplicación de algoritmos que permiten obtener una solución exacta de problemas de programación matemática.

Métodos heurísticos: Tiene como fin proporcionar al alumno la formación teórica, los principios prácticos y la factibilidad de aplicación de métodos heurísticos que permiten obtener en un tiempo de cómputo razonable, una buena aproximación a la solución óptima de problemas de programación matemática.

c. Créditos:

Se debe aprobar un mínimo de 172 créditos en dos opciones curriculares, correspondientes a unidades de enseñanza-aprendizaje de formación en investigación y a unidades de enseñanza-aprendizaje de formación teórica, éstas pertenecientes a los dos perfiles curriculares, distribuidos de la siguiente manera:

c.1. Opción curricular: Presentar una tesis o artículo como Idónea Comunicación de Resultados. Dicho artículo deberá reportar los resultados obtenidos en el proyecto de investigación autorizado y deberá estar aceptado fehacientemente en alguna publicación indexada en el Journal Citation Reports (JCR), el Scimago Journal & Country Rank (SJR), el Zentralblatt MATH (zbMATH), el MathSciNet Mathematical Reviews o alguna otra publicación con arbitraje estricto a juicio del CE. Esta opción curricular no permite las actividades vinculantes descritas en la sección XIV.

UEA		Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias		60
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas con perfil curricular en algoritmos exactos	Mínimo 12	
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas con perfil curricular en métodos heurísticos	Mínimo 12	Mínimo 36
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas de temas selectos y movilidad	Mínimo 0	
Seminarios de Investigación en Optimización		Mínimo 12
Proyectos de investigación en Optimización		48
Resultados y Examen de Grado		16
TOTAL		Mínimo 172

c.2. Opción curricular: Presentar un reporte del estado del arte como Idónea Comunicación de Resultados. Dicho reporte deberá contener los avances más recientes acerca una técnica o un problema de optimización. Esta opción curricular sí permite las actividades vinculantes descritas en la sección XIV.



UEA		Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias		60
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas con perfil curricular en algoritmos exactos	Mínimo 24	
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas con perfil curricular en métodos heurísticos	Mínimo 24	Mínimo 60
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas de temas selectos y movilidad	Mínimo 0	
Seminarios de Investigación en Optimización		Mínimo 12
Proyecto de Investigación en Optimización		Mínimo 24
Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado		16
TOTAL		Mínimo 172

d. Unidades de enseñanza-aprendizaje de formación teórica:

d.1. Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias.

- i. Objetivo: Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios que le permitan identificar problemas susceptibles de ser representados como modelos de programación matemática; y reconocer posibles técnicas de solución, sus condiciones de aplicación y el alcance de las mismas.
- ii. Créditos: 60.
- iii. Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1158063	Programación Matemática	4.5	3.0	12	Obligatoria	I	Autorización
1158064	Métodos de Búsqueda Dirigida	4.5	3.0	12	Obligatoria	I	Autorización
1158065	Laboratorio de Optimización	4.5	3.0	12	Obligatoria	I	Autorización
1158066	Programación Lineal	4.5	3.0	12	Obligatoria	II	Autorización
1158072	Algoritmos Evolutivos	4.5	3.0	12	Obligatoria	II a V	Autorización
Total				60			

d.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas.

- Objetivo: Proporcionar al alumno la formación teórica, los principios prácticos y metodologías en las dos áreas de perfil curricular de la optimización, con mayor énfasis en el área en que realizará su proyecto de investigación.
- Créditos: mínimo 36.
- Se deben cursar al menos tres UEA, mínimo una de cada área de perfil curricular. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

d.2.1. Área de perfil curricular en algoritmos exactos.

- Objetivo: Proporcionar al alumno la formación teórica y algorítmica de la programación matemática, en estructuras que garantizan la existencia de algoritmos exactos de solución. Se debe cursar al menos una UEA.
- Créditos: Mínimo 12.
- La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

d

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1158067	Programación no Lineal	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158068	Programación Entera	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158069	Teoría de Gráficas	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158070	Optimización en Redes	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
Total				12 min			

d.2.2. Área de perfil curricular en Métodos Heurísticos.

- i. Ojetivo: Proporcionar al alumno la formación teórica y metodológica que permiten la construcción de modelos y heurísticas, para resolver problemas de optimización, con una buena aproximación en un tiempo de cómputo razonable. Se debe cursar al menos una UEA.
- ii. Créditos: Mínimo 12.
- iii. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1158071	Algoritmos de Búsqueda Local	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158073	Ingeniería Cognitiva	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158074	Optimización Multiobjetivo	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1158075	Clasificación y Agrupamiento	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización

Total 12 min

d.3. Unidades de enseñanza-aprendizaje de temas selectos de optimización y movilidad.

- i. Objetivo: Ofrecer al alumno la oportunidad de enriquecer su formación en el área de perfil curricular seleccionada o en el tema de trabajo de su proyecto de investigación, con UEA de otros programas de posgrado de la Universidad o de otras instituciones.
- ii. Créditos: Mínimo 0.
- iii. Modalidades. El alumno podrá cursar UEA de Temas selectos de optimización cuyo contenido enriquezca su formación en temas no ofrecidos en otras UEA, y que se puedan programar para ser impartidas por el personal académico del posgrado.
- iv. El contenido de los Temas selectos de optimización se dará a conocer a los alumnos oportunamente. También podrá cursar UEA de Temas selectos de movilidad cuyo contenido corresponda con el de una asignatura de la institución que la impartirá y con la que la universidad tenga convenio.
- v. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1108023	Temas Selectos de Optimización I	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1108024	Temas Selectos de Optimización II	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1108025	Temas Selectos de Optimización III	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1108026	Temas Selectos de Movilidad I	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1108027	Temas Selectos de Movilidad II	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
1108028	Temas Selectos de Movilidad III	4.5	3.0	12	Optativa	II a V	Autorización
Total				0 min			

e. Unidades de enseñanza-aprendizaje de formación en investigación:

e.1. Seminarios de investigación

- i. Objetivo: Capacitar al alumno para la investigación de elementos teóricos que sustentan las técnicas y algoritmos de optimización, la modelación como programación matemática de los problemas abordados y el trabajo interdisciplinario en la solución de los mismos.
- ii. Créditos: Mínimo 12.
- iii. Modalidades: El alumno presentará los avances de su proyecto en el seminario de investigación, bajo la conducción de los miembros del CE, con inscripción obligatoria en los trimestres I, II y III y posterior inscripción obligatoria al seminario en cada trimestre que permanezca como alumno activo. Cada trimestre el seminario será común a todos los alumnos del Posgrado y en él se dará seguimiento a los proyectos de investigación desarrollados por los mismos. Se requiere que los alumnos tengan una intervención crítica en el seminario.
- iv. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1108029	Seminario de Investigación en Optimización I	2	0	4	Obligatoria	I	Autorización
1108030	Seminario de Investigación en Optimización II	2	0	4	Obligatoria	II	Autorización

1108031	Seminario de Investigación en Optimización III	2	0	4	Obligatoria	III	Autorización
1108032	Seminario de Investigación en Optimización IV	2	0	4	Optativa	IV	Autorización
1108033	Seminario de Investigación en Optimización V	2	0	4	Optativa	V	Autorización
1108034	Seminario de Investigación en Optimización VI	2	0	4	Optativa	VI	Autorización
1108035	Seminario de Investigación en Optimización VII	2	0	4	Optativa	VII	Autorización
1108036	Seminario de Investigación en Optimización VIII	2	0	4	Optativa	VIII	Autorización
1108037	Seminario de Investigación en Optimización IX	2	0	4	Optativa	IX	Autorización
1108038	Seminario de Investigación en Optimización X	2	0	4	Optativa	X	Autorización
1108039	Seminario de Investigación en Optimización XI	2	0	4	Optativa	XI	Autorización
1108040	Seminario de Investigación en Optimización XII	2	0	4	Optativa	XII	Autorización
Total				12	min		

## e.2. Proyectos de investigación

- i. Objetivo: Completar la formación en investigación del alumno por medio de la realización de un proyecto de investigación en el área de perfil curricular escogida.
- ii. Créditos: 48.
- iii. Modalidades: Las UEA Proyecto de investigación en Optimización I y II tendrán como finalidad que el alumno realice su trabajo de investigación en uno o dos trimestres, bajo la conducción de su director de proyecto y su codirector, si los tuviera. La inscripción a la UEA Proyecto de investigación en Optimización II será obligatoria únicamente para los alumnos que opten por la opción curricular de presentar una tesis o artículo como Idónea Comunicación de Resultados. La inscripción a ambas UEA deberá contar con la autorización del CE.
- iv. Estas son las únicas UEA del Nivel de Maestría que permiten el estado de incompleto.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1108041	Proyecto de Investigación en Optimización I	0	0	24	Obligatoria	II a III	Autorización
1108042	Proyecto de Investigación en Optimización II	0	0	24	Optativa	III a V	Autorización
Total				48			

## 2. Nivel de Doctorado

### a. Objetivos:

Formar Investigadores críticos e independientes a través de la realización de proyectos de investigación que culminarán con la publicación de resultados originales que de éstos se deriven, en revistas científico-técnicas con estricto arbitraje, así como con la escritura, presentación y defensa pública de la tesis doctoral.

b. Perfiles curriculares:

**Algoritmos exactos:** Tiene como fin proporcionar al alumno la formación teórica y los principios prácticos que le permitan profundizar en los aspectos básicos de la teoría de la optimización, estudiar las condiciones de existencia de algoritmos exactos de solución para problemas específicos y en su caso, proponer los algoritmos. Participar en equipos multidisciplinarios en la solución de trabajos prácticos de optimización.

**Métodos heurísticos:** Tiene como fin proporcionar al alumno la formación teórica y los principios prácticos que le permitan profundizar en los aspectos básicos, y en la factibilidad de aplicación, de métodos heurísticos para la solución de problemas de optimización que no son abordables por algoritmos exactos en un tiempo de cómputo razonable. Proponer y probar nuevos métodos heurísticos y participar en actividades de investigación multidisciplinaria que requieran realizar optimización.

c. Créditos:

Se debe aprobar un mínimo de 396 créditos distribuidos de la siguiente manera:

UEA		Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje del Posgrado en Optimización	Mínimo 24	Mínimo 48
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas de temas selectos y movilidad	Mínimo 0	
Seminarios de Investigación		Mínimo 20
Proyectos de investigación		240
Examen predoctoral de conocimientos		24
Examen predoctoral de candidatura		24
Tesis y Disertación pública		40
TOTAL		mínimo 396

d. Unidades de enseñanza-aprendizaje de formación teórica:

d.1. Exámenes predoctorales

- i. Objetivo: Asegurar que el alumno del Doctorado en Optimización posea los conocimientos fundamentales de la teoría y la aplicación de las técnicas de optimización, así como del tema a desarrollar en su tesis doctoral, que le permita concluir con éxito su trabajo de investigación.
- ii. Créditos: 48.
- iii. Examen predoctoral de conocimientos. Unidad de enseñanza-aprendizaje obligatoria, 24 créditos. Se debe presentar ante un jurado designado por el CE durante los primeros tres trimestres desde su admisión al doctorado. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.
- iv. Examen predoctoral de candidatura. Unidad de enseñanza-aprendizaje obligatoria, 24 créditos. Se debe aprobar ante el Comité de Seguimiento Académico (CSA) designado por el CE durante los primeros seis trimestres desde su admisión al doctorado y posterior a la aprobación de las UEA 1109151 examen predoctoral de conocimientos, 1109048 Seminario del Doctorado en Optimización III y 1109060 Proyecto del Doctorado en Optimización III.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1109151	Examen predoctoral de conocimientos	0	0	24	Obligatoria	I a III	Autorización
1109152	Examen predoctoral de candidatura	0	0	24	Obligatoria	III a IV	Autorización

d.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas.

- i. Objetivo: Proporcionar al alumno formación teórica y algorítmica relacionada con los temas en los cuales desarrollará su proyecto de investigación.
- ii. Créditos: Mínimo 24.
- iii. Se deben cursar al menos dos UEA, pueden ser específicas del propio plan de estudios del Posgrado en Optimización, de cualquier otro posgrado de la Universidad o de un posgrado de otra institución de educación superior, dentro del programa de movilidad. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.



d.2.1 Unidades de enseñanza-aprendizaje del Posgrado en Optimización o de otro posgrado de la UAM.

- i. Objetivo: Ofrecer al alumno la oportunidad de enriquecer su formación en el tema de trabajo de su proyecto de investigación, con UEA del propio posgrado que no haya cursado en el nivel de maestría o con UEA específicas de otro programa de posgrado de la Universidad que le permitan adquirir conocimientos complementarios necesarios al trabajo de investigación que va a realizar. Las UEA de otro posgrado requerirán el acuerdo entre posgrados, los cuales se tramitarán a petición del alumno o de su director.
- ii. Créditos: Mínimo 0.
- iii. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

d.2.2 Unidades de enseñanza-aprendizaje de temas selectos y movilidad.

- i. Objetivo: Ofrecer al alumno la oportunidad de enriquecer su formación en el tema de trabajo de su proyecto de investigación, con UEA de otros programas de posgrado de la Universidad o de otras instituciones.
- ii. Créditos: Mínimo 0.
- iii. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1109040	Temas Selectos de Optimización IV	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización
1109041	Temas Selectos de Optimización V	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización
1109042	Temas Selectos de Optimización VI	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización
1109043	Temas Selectos de Movilidad IV	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización
1109044	Temas Selectos de Movilidad V	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización
1109045	Temas Selectos de Movilidad VI	4.5	3.0	12	Optativa	I a III	Autorización

e. Unidades de enseñanza-aprendizaje de formación en investigación:

e.1. Seminarios de investigación

- i. Objetivo: Capacitar al alumno para la investigación de elementos teóricos que sustentan las técnicas y algoritmos de optimización, la modelación como programación matemática de los problemas abordados y el trabajo interdisciplinario en la solución de los mismos.

ii. Créditos: Mínimo 20.

iii. Modalidades: El alumno presentará los avances de su proyecto en el seminario de investigación, bajo la conducción de los miembros del CE, con inscripción obligatoria en los trimestres 1 a 5, y posterior inscripción obligatoria al seminario en cada trimestre que permanezca como alumno activo, previo al trimestre en que efectúe su disertación pública. Cada trimestre el seminario será común a todos los alumnos del posgrado y en él se dará seguimiento a los proyectos de investigación desarrollados por los mismos. Se requiere que los alumnos tengan una intervención crítica en el seminario. La inscripción deberá contar con la autorización del Coordinador del Posgrado en Optimización.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1109046	Seminario del Doctorado en Optimización I	2	0	4	Obligatoria	I	Autorización
1109047	Seminario del Doctorado en Optimización II	2	0	4	Obligatoria	II	Autorización
1109048	Seminario del Doctorado en Optimización III	2	0	4	Obligatoria	III	Autorización
1109049	Seminario del Doctorado en Optimización IV	2	0	4	Obligatoria	IV	Autorización
1109050	Seminario del Doctorado en Optimización V	2	0	4	Obligatoria	V	Autorización
1109051	Seminario del Doctorado en Optimización VI	2	0	4	Optativa	VI	Autorización
1109052	Seminario del Doctorado en Optimización VII	2	0	4	Optativa	VII	Autorización
1109053	Seminario del Doctorado en Optimización VIII	2	0	4	Optativa	VIII	Autorización
1109054	Seminario del Doctorado en Optimización IX	2	0	4	Optativa	IX	Autorización
1109055	Seminario del Doctorado en Optimización X	2	0	4	Optativa	X	Autorización
1109056	Seminario del Doctorado en Optimización XI	2	0	4	Optativa	XI	Autorización
1109057	Seminario del Doctorado en Optimización XII	2	0	4	Optativa	XII	Autorización
1109082	Seminario del Doctorado en Optimización XIII	2	0	4	Optativa	XIII	Autorización
1109083	Seminario del Doctorado en Optimización XIV	2	0	4	Optativa	XIV	Autorización
1109084	Seminario del Doctorado en Optimización XV	2	0	4	Optativa	XV	Autorización

1109085	Seminario del Doctorado en Optimización XVI	2	0	4	Optativa	XVI	Autorización
1109086	Seminario del Doctorado en Optimización XVII	2	0	4	Optativa	XVII	Autorización
<b>Total</b>				20 min			

#### e.2. Proyectos de investigación

- i. Objetivo: Completar la formación en investigación del alumno por medio de la realización de un proyecto de investigación en el área de perfil curricular escogida.
- ii. Créditos: 240.
- iii. Modalidades: Las UEA Proyecto del Doctorado en Optimización I al VIII tendrán como finalidad que el alumno realice su trabajo de investigación, bajo la conducción de su director de proyecto y su codirector, en su caso. A juicio de los directores, un máximo de dos UEA proyecto del Doctorado en Optimización podrán desarrollarse en alguna Institución externa con la que se tenga convenio. La inscripción deberá contar con la autorización del CE.
- iv. Estas son las únicas UEA del Nivel de Doctorado que permiten el estado de incompleto.

CLAVE	NOMBRE	HS/T	HS/P	CRÉDITOS	OBL/OPT	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1109058	Proyecto del Doctorado en Optimización I	0	0	30	Obligatoria	I	Autorización
1109059	Proyecto del Doctorado en Optimización II	0	0	30	Obligatoria	II	Autorización
1109060	Proyecto del Doctorado en Optimización III	0	0	30	Obligatoria	III	Autorización
1109061	Proyecto del Doctorado en Optimización IV	0	0	30	Obligatoria	III a IV	Autorización
1109062	Proyecto del Doctorado en Optimización V	0	0	30	Obligatoria	IV a V	Autorización
1109087	Proyecto del Doctorado en Optimización VI	0	0	30	Obligatoria	IV a VI	Autorización
1109088	Proyecto del Doctorado en Optimización VII	0	0	30	Obligatoria	V a VII	Autorización
1109089	Proyecto del Doctorado en Optimización VIII	0	0	30	Obligatoria	V a VIII	Autorización
Total				240			

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

### *Nivel de Maestría:*

Trimestre	Mínimo	Normal	Máximo
Primero	28	40	52
Segundo	28	40	52
Tercero	16	28	52
Cuarto	4	28	52
Quinto	4	28	52
Sexto	4	28	52

### *Nivel de Doctorado:*

Trimestre	Mínimo	Normal	Máximo
Primero	46	46	58
Segundo	16	46	64
Tercero	4	58	64
Cuarto	4	34	64
Quinto	4	34	64
Sexto	4	34	64
Séptimo	4	34	64
Octavo	4	34	64
Noveno	0	64	64

## VII. NÚMERO DE OPORTUNIDADES PARA ACREDITAR UNA MISMA UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El número de oportunidades para acreditar una misma UEA en los niveles de Maestría y de Doctorado es dos.

## VIII. DURACIÓN PREVISTA DEL POSGRADO

*Nivel de Maestría:*

La duración normal es de 6 trimestres; la duración máxima es de 12 trimestres.

*Nivel Doctorado:*

La duración normal es de 9 trimestres; la duración máxima es de 18 trimestres.

## IX. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

*Nivel de Maestría:*

Opción curricular: **Presentar una tesis o artículo como idónea comunicación de resultados.**

UEA	Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias	<b>60</b>
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas	Mínimo <b>36</b>
Seminarios de Investigación	Mínimo 12
Proyectos de investigación <b>en Optimización</b>	48
Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	16
TOTAL	Mínimo <b>172</b>

Opción curricular: **Presentar un reporte del estado del arte** como Idónea Comunicación de Resultados.

UEA	Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias	<b>60</b>
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas	Mínimo <b>60</b>
Seminarios de Investigación	Mínimo 12
<b>Proyecto de investigación en optimización</b>	<b>Mínimo 24</b>
Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	16
TOTAL	<hr/> Mínimo <b>172</b>

*Nivel de Doctorado:*

UEA	Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje <b>del Posgrado en Optimización</b>	Mínimo <b>48</b>
Seminarios de Investigación	Mínimo 20
Proyectos de investigación	240
<b>Examen predoctoral de conocimientos</b>	24
<b>Examen predoctoral de candidatura</b>	24
Tesis y Disertación pública	<b>40</b>
TOTAL	<hr/> Mínimo <b>396</b>

## **X. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS GRADOS EN OPTIMIZACIÓN**

*Grado de Maestro (a):*

- a. Cubrir un mínimo de 172 créditos, según las opciones curriculares descritas en el apartado IX.
- b. Presentar una Idónea Comunicación de Resultados de los proyectos y actividades de investigación y, sustentar y aprobar el examen de grado ante un jurado, designado por el CE, de acuerdo con el procedimiento descrito en el apartado XIV.

*Grado de Doctor (a):*

- a. Cubrir un mínimo de 396 créditos, según las opciones curriculares descritas en el apartado IX.
- b. Presentar un artículo donde deberá reportar los resultados obtenidos en el proyecto de investigación autorizado. Dicho artículo deberá estar aceptado fehacientemente en alguna publicación indexada en el Journal Citation Reports (JCR), el Scimago Journal & Country Rank (SJR), el Zentralblatt MATH (zbMATH) o el MathSciNet Mathematical Reviews.
- c. Presentar la tesis doctoral, sustentar y aprobar la disertación pública ante un jurado, designado por el CE, de acuerdo con el procedimiento descrito en el apartado XIV.

## **XI. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL POSGRADO EN OPTIMIZACIÓN**

Coordinación Divisional de Posgrados. Coadyuva con el Director de la División en la:

- a. Coordinación de las actividades que son comunes a las coordinaciones de estudios de posgrado.
- b. Elaboración y presentación de documentos para programas extraordinarios, institucionales y externos vinculados al posgrado.
- c. Elaboración del anteproyecto presupuestal asignado al posgrado.
- d. Gestión de recursos presupuestales internos y externos relacionados con el posgrado.
- e. Promoción y la homologación de los planes de estudio de posgrado de la División y la creación de nuevos planes.

Comisión Divisional de Posgrados. Está formada por los coordinadores de estudio de los diferentes posgrados que ofrece la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM Azcapotzalco y presidida por el Coordinador Divisional de Posgrado. De acuerdo con los Criterios de operación y homologación de Planes y Programas de Estudio de Posgrado de la DCBIA, la Comisión Divisional de Posgrados vigila el desarrollo armónico de los Posgrados.

El CE estará presidido por el Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización e integrado por profesores de su planta académica, y se responsabilizará de la operación académica del Posgrado en sus dos niveles.

El comité estará integrado por el Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización y de cuatro a siete profesores con grado de doctor pertenecientes al “núcleo básico” o “externos al programa”, de tal forma que se representen equilibradamente las líneas de investigación y perfiles profesionales del Posgrado. Los criterios para la pertenencia al comité deberán estar basados en la habilitación, el reconocimiento académico y profesional, con independencia de aspectos tales como la antigüedad o la categoría. La permanencia de los profesores en el Comité se sujetará a lo previsto en los lineamientos del Consejo Divisional. Dentro de las funciones específicas más relevantes del CE se encontrarán:

#### Admisión:

- a. Proporcionar una guía de ingreso.
- b. Decidir sobre la admisión a los niveles de Maestría y Doctorado.
- c. Designar al director y en su caso al codirector de la tesis.

#### Apoyo al seguimiento académico:

- a. Asignar un tutor académico a cada alumno de nuevo ingreso en el nivel de Maestría.
- b. Nombrar a los miembros de los CSA.
- c. Evaluar y dictaminar sobre las solicitudes de movilidad académica y de estancias de investigación.
- d. Aprobar el contenido sintético de las UEA Temas Selectos de Optimización.
- e. Emitir todas aquellas recomendaciones relacionadas con cambios de tema de la Idónea Comunicación de Resultados, director(es), reestructuración de CSA, tutores y en general todo asunto relacionado con el avance del alumno.
- f. Diseñar las modalidades para la elaboración de exámenes predoctorales.
- g. Nombrar a los miembros del jurado de los exámenes predoctorales.
- h. Cuando se requiera, designar a sinodales sustitutos y modificar la composición del jurado de exámenes predoctorales.
- i. Colaborar en el seguimiento académico de los alumnos de posgrado.
- j. Evaluar trimestralmente los indicadores de desempeño de los alumnos del programa.
- k. Evaluar anualmente los indicadores de desempeño de los profesores del núcleo básico y externos al programa.
- l. Resolver las controversias entre los alumnos, directores y CSA.
- m. Vigilar el cumplimiento del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM en el ámbito de su competencia.
- n. Dictaminar sobre los casos especiales que se presenten que no estén contemplados en el Reglamento de Estudios Superiores de la UAM o en el Plan de Estudios del Posgrado en Optimización.



#### Egreso:

- a. Verificar el cumplimiento de los requisitos para la obtención del grado.
- b. Nombrar a los miembros del jurado de los exámenes de grado y disertación pública de resultados.
- c. Cuando se requiera, designar a sinodales sustitutos y modificar la composición del jurado de exámenes de grado y disertación pública de resultados.
- d. Fungir como jurado en los exámenes de grado de maestría en la opción curricular c.2 Presentar un reporte del estado del arte como Idónea Comunicación de Resultados.

Personal académico. Los profesores que apoyen el plan y programas de estudio del Posgrado en Optimización se dividirán en: profesores del núcleo básico y profesores externos. Los criterios de pertenencia de los profesores al Posgrado deberán estar basados en la habilitación, el reconocimiento académico y profesional con independencia de aspectos tales como la antigüedad o la categoría. La conformación y adecuación de estos colectivos de apoyo al Posgrado resultará de una decisión colegiada entre el CE y la Comisión Divisional de Posgrados. El Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización evaluará con el CE los ajustes a la composición del núcleo básico y profesores externos al menos una vez al año. La Comisión Divisional de Posgrados analizará el impacto de los movimientos de los profesores en la estructura divisional de posgrados y realizará los ajustes pertinentes.

Profesores del núcleo básico. Estará compuesto por profesores investigadores de tiempo completo indeterminado de la Universidad Autónoma Metropolitana que cuenten con experiencia curricular relevante en las líneas de investigación y en el objeto de estudio del Posgrado. El núcleo básico será responsable de garantizar la operación y la calidad del programa, y por lo tanto, la permanencia de sus miembros estará delimitada por su desempeño académico, el cual se evaluará periódicamente. La composición, el nivel de habilitación, el perfil profesional, el número de miembros así como las características particulares de este núcleo serán especificados por la Comisión Divisional de Posgrados anualmente. Los profesores del núcleo básico desarrollarán preferentemente las actividades docentes y de dirección de la Idónea Comunicación de Resultados o tesis.

Profesores externos. Los profesores externos no pertenecen al núcleo básico del Posgrado en Optimización y deben ser especialistas en líneas de conocimiento afines al posgrado o complementarias a las desarrolladas por su núcleo básico y podrán tener adscripción externa a la UAM. Las funciones de los profesores externos podrán ser las mismas que la de los miembros del núcleo básico, por lo que se someterán a los mismos criterios de evaluación de desempeño. La composición, el nivel de habilitación, el perfil profesional, el número de miembros así como las características particulares de este núcleo serán especificados por la Comisión Divisional de Posgrados anualmente.

## XII. MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL POSGRADO

### *Nivel de Maestría*

El plan de estudios del Posgrado en Optimización proporcionará al alumno en el nivel de Maestría una formación teórica avanzada en las técnicas de optimización y una formación en investigación suficiente para modelar y resolver problemas específicos de optimización.

La formación teórica avanzada se obtendrá a través del estudio de las Unidades de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) obligatorias; y optativas, de área y complementarias, y la formación en investigación a través de las actividades desarrolladas en las UEA de Seminarios y Proyectos de Investigación.

El plan de estudios en el nivel de Maestría contempla dos modalidades de desarrollo curricular, con distinta opción de presentar la Idónea Comunicación de Resultados para la obtención del grado. La primera con más énfasis en la investigación para la generación de conocimientos originales contempla como Idónea Comunicación de Resultados la presentación de una tesis o la aceptación para publicación de un artículo en una revista indizada. La segunda con énfasis en la investigación curricular contempla como Idónea Comunicación de Resultados un reporte escrito del estado de avance del conocimiento en algún área específica de la optimización.

A todo alumno admitido, el CE le asignará un tutor académico, cuya responsabilidad será orientar al alumno en la elaboración de su plan de trabajo. En el momento en que el alumno registre el proyecto de investigación que desarrollará como opción de titulación y le sea aceptado por el CE, éste le asignará un director de investigación y, en su caso, un codirector, cuya responsabilidad será guiar al alumno durante su investigación hasta la culminación de su Idónea Comunicación de Resultados y el Examen de Grado. El director, a partir de su nombramiento también fungirá como su tutor.

Una vez que el CE apruebe la designación de un director o codirector, el alumno no podrá cambiarlo sin el consentimiento específico de dicho Comité.

El CE asignará al alumno, a partir de la propuesta que elabore junto con su director y codirector en su caso, un CSA de su proyecto de investigación en el trimestre de inicio del proyecto, constituido por al menos tres profesores o investigadores de tiempo completo, todos con experiencia en investigación en el área del tema a desarrollar. Al menos dos integrantes del CSA deberán pertenecer al núcleo básico. El director y codirector no pertenecerán al CSA.

### *Nivel de Doctorado*

El plan de estudios del Posgrado en Optimización en el nivel de Doctorado proporcionará al alumno una formación teórica adecuada al tema de investigación que va a desarrollar, que le permitirá generar el conocimiento teórico y algorítmico necesario. La formación teórica avanzada se obtiene a través del estudio de las UEA optativas del propio programa o de otros programas a través de actividades de movilidad, y la preparación de los exámenes predoctorales.

La formación en investigación se obtiene a través de las actividades desarrolladas en las UEA de Seminarios y proyectos de Investigación.

A todo alumno admitido, el CE le asignará un director de investigación y, en su caso, un codirector, cuya responsabilidad será guiar al alumno durante su investigación hasta la culminación de su tesis de doctorado y la disertación pública de la misma. El director también fungirá como su tutor.

Una vez que el CE apruebe la designación de un director o codirector, el alumno no podrá cambiarlo sin el consentimiento específico de dicho Comité.

El CE asignará al alumno, a partir de la propuesta que elabore junto con su director y codirector en su caso, un CSA al momento de aprobar el examen predoctoral de conocimientos, constituido por al menos cuatro profesores o investigadores de tiempo completo, todos con experiencia en investigación en el área del tema a desarrollar. Al menos dos integrantes del CSA deberán pertenecer al núcleo básico. Al menos un integrante del CSA deberá ser externo a la UAM y no pertenecer al mismo departamento que el codirector. El director y codirector no pertenecerán al CSA.

## **XIII. MODALIDADES OPERATIVAS RELATIVAS AL SEGUIMIENTO ACADÉMICO**

### **SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN:**

El CE evaluará el desempeño de los alumnos en las UEA Seminario de Investigación en Optimización y determinará la calificación que será asentada en actas por el coordinador del posgrado.

### **PROGRAMA DE TUTORÍAS:**

Los alumnos del Posgrado en Optimización contarán desde su ingreso con un tutor académico, miembro del núcleo básico o del profesorado externo, designado por el CE. Las funciones del tutor serán:

- a. Procurar la integración de los alumnos a la estructura académico-administrativa de la UAM.
- b. Ofrecer asesoría académica relativa al plan de estudios.
- c. Fungir como interlocutor con instancias académicas o administrativas de la UAM o externas a ella que así lo requieran.

La relación de tutoría concluirá:

- d. A solicitud del alumno, por escrito y argumentando las razones, en cuyo caso el CE nombrará un sustituto.
- e. A solicitud del tutor, por escrito y argumentando las razones, en cuyo caso el CE nombrará un sustituto.

Cuando al alumno se le asigne el tema de la Idónea Comunicación de Resultados o tesis, momento en el cual el Director de la misma tomará la función de tutor.

#### DIRECTORES DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS Y TESIS:

El director es el responsable académico de los trabajos terminales de los alumnos de posgrado encaminados a la Idónea Comunicación de Resultados o tesis. El CE autorizará un director a los alumnos del posgrado:

- a. Desde su ingreso para alumnos del nivel de Doctorado; director que desempeñará simultáneamente las labores de tutor.
- b. Una vez asignado el tema de la idónea comunicación de resultados, en el caso de los alumnos del nivel de Maestría que elijan la opción de titulación consistente en una tesis o aceptación de un artículo en revista indizada, como idónea comunicación de resultados.

Para ser designado como director de tesis, un profesor de tiempo completo deberá ser miembro del núcleo básico del Posgrado en Optimización y cumplir las siguientes condiciones:

- a. Poseer el grado que se otorgará o uno superior.
- b. Que al menos la mitad de sus alumnos dirigidos o codirigidos en el Posgrado en Optimización hayan obtenido el grado.
- c. Haber concluido la dirección o codirección de al menos una tesis del nivel del grado que se otorgará.

- d. Haber realizado actividades en los subgrados 1.1.1.3, 1.2.1.2 y 1.2.1.6 del TIPPA en temas directamente relacionados al tema a desarrollar. Los artículos correspondientes deberán ser en publicaciones indexadas en el Journal Citation Reports (JCR), el Scimago Journal & Country Rank (SJR), el Zentralblatt MATH (zbMATH) o el MathSciNet Mathematical Reviews.

El CE podrá autorizar, de manera justificada, un codirector miembro del núcleo básico o externo, quien compartirá con el director la responsabilidad académica del trabajo realizado por partes iguales. En este caso, la condición (a) deberá ser cumplida por ambos, mientras que las condiciones (b), (c) y (d) deberán ser cumplidas por al menos uno. En cualquier caso, la responsabilidad administrativa recae en el director.

- a. **Propuestas de la Idónea Comunicación de Resultados o de la tesis:** Los profesores del Posgrado en optimización presentarán al CE propuestas de temas de trabajo terminal para Idónea Comunicación de Resultados o para tesis, en las que se defina claramente, el problema a ser abordado, el grado académico y la opción terminal al que va dirigido, los recursos disponibles así como los recursos humanos requeridos. Las propuestas aprobadas formarán parte de los temas ofertados en el posgrado a los alumnos, las cuales serán presentadas públicamente como parte de sus cursos regulares.
- b. **Alumnos asesorados:** Un profesor podrá dirigir y codirigir en forma simultánea hasta cuatro alumnos de nivel de Maestría y tres de nivel de Doctorado, en conjunto con otros posgrados de la UAM o externos a ella.
- c. **Recursos disponibles:** El director de la Idónea Comunicación de Resultados o de la tesis deberá garantizar la infraestructura y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Las funciones del director y codirector serán las siguientes:

- d. Asumir las funciones del tutor académico.
- e. Proporcionar la asesoría y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de trabajo terminal hasta la obtención del grado.
- f. Autorizar el contenido sintético de las UEA Temas Selectos de Movilidad que cursen los alumnos bajo su tutela.
- g. El director de Idónea Comunicación de Resultados o de la tesis será responsable, además del apoyo académico, de las actividades administrativas asociadas a la misma.
- h. El codirector formará parte relevante del proyecto de trabajo terminal y colaborará con el director en la gestión administrativa del mismo.

## COMITÉS DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO

Los CSA serán propuestos por el alumno de posgrado y su director y codirector, en su caso, propuesta que será analizada y en su caso ratificada por el CE. En caso de que el CE no reciba una propuesta, designará al CSA que considere pertinente. Los CSA estarán constituidos por pares académicos, preferentemente externos al CE y tendrán como objetivo primordial el seguimiento de los avances de su investigación, a través de la evaluación de las presentaciones y de los documentos asociados a los avances de la Idónea Comunicación de Resultados o de la tesis dentro de los Seminarios en los que se encuentre inscrito el alumno. Los informes escritos de dichas evaluaciones serán turnadas al CE, para que con base en éstas se asiente la calificación respectiva, tomando en consideración además otros aspectos de la presentación y participación del alumno en el Seminario que el CE juzgue apropiados y que previamente hayan sido dados a conocer a todos los alumnos y directores involucrados. Los CSA estarán constituidos por al menos tres miembros del núcleo básico o de profesores externos al programa en el nivel de Maestría y por al menos cuatro miembros en el nivel de Doctorado. Coadyuvarán con el director de la Idónea Comunicación de Resultados o de la tesis y con el CE en la evaluación de los avances. Los miembros de los CSA de alumnos del nivel de Doctorado se definirán después de aprobar el examen predoctoral de conocimientos y un trimestre antes de presentar el examen predoctoral de candidatura. Se procurará que los miembros de los CSA formen parte del jurado de la disertación pública de resultados o del jurado del examen de grado.

## EXÁMENES PREDOCTORALES

Los alumnos del Posgrado en el nivel de Doctorado deberán aprobar dos exámenes predoctorales con las siguientes características. El examen predoctoral de conocimientos deberá sustentarse ante un jurado designado por el CE, durante los primeros tres trimestres desde su admisión al doctorado. El examen consistirá en la resolución de problemas de carácter general referidos al área de especialidad, que permitan comprobar si el alumno tiene un dominio amplio de los conocimientos fundamentales de la optimización. El examen predoctoral de candidatura será una defensa del avance del tema de investigación de la tesis y del enfoque que esté aplicando. La calificación de estos exámenes será otorgada por consenso del jurado respectivo. Si el alumno no obtiene una calificación aprobatoria en alguno de estos exámenes, deberá presentarlo nuevamente el trimestre inmediato siguiente. Como se establece en el apartado VII, dos calificaciones no aprobatorias en el mismo examen predoctoral implicarán la baja definitiva del programa.

#### **XIV. MODALIDADES OPERATIVAS RELATIVAS A LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS Y DE LA TESIS**

##### **ASIGNACIÓN DEL TEMA DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS Y DE LA TESIS:**

*Nivel de Maestría.* Los alumnos del Posgrado en Optimización en nivel de Maestría podrán optar, en función de la oferta de proyectos disponibles, por un tema para su Idónea Comunicación de Resultados.

Una vez elegido el tema, los alumnos apoyados por sus directores prepararán una propuesta donde se resuma el proyecto académico a realizar durante sus estudios. Este documento se entregará al Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización a más tardar durante la octava semana del trimestre en curso.

*Nivel de Doctorado.* El CE mantendrá una difusión permanente de los temas de investigación que se ofrecerán a los aspirantes a ingresar al Posgrado en Optimización en nivel de Doctorado, así como de los directores que cuenten con disponibilidad para dirigir los mismos. La selección del tema de tesis es una decisión exclusiva del aspirante y del director de tesis. La estructura del protocolo de investigación doctoral se hará pública por medio del Calendario Anual de Admisión al Posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-A y se desarrollará antes del ingreso formal al Posgrado. Para aspirantes que realicen estudios de maestría en los posgrados de la División de CBI de la UAM-A, el desarrollo del protocolo así como su análisis, evaluación y probable aprobación podrá realizarse a partir del cuarto trimestre de dichos estudios, en cuyo caso realizarán actividades denominadas vinculantes de acuerdo con el esquema general siguiente:

- a. Durante el tercer trimestre de los estudios de maestría, los alumnos conocerán la oferta de proyectos de investigación doctoral como parte de sus cursos regulares.
- b. Aquellos interesados en continuar con estudios doctorales podrán elegir la opción curricular c.2 Presentar un reporte del estado del arte como idónea comunicación de resultados. Dicho reporte se podrá extender a una propuesta de protocolo de investigación doctoral. Esta actividad vinculante se deberá planear junto con su director de tesis doctoral propuesto, con la aprobación del CE.
- c. En función de dicho plan, se fijará la fecha para que el alumno presente su examen de grado de maestría y la correspondiente defensa de su protocolo de investigación doctoral.

## JURADO DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS Y DEL EXAMEN DE GRADO, Y DE LA TESIS Y LA DISERTACIÓN PÚBLICA:

Jurado de la Idónea Comunicación de Resultados y el examen de grado. Integrado por al menos cuatro miembros, todos con grado mínimo de maestro y al menos uno con grado de doctor. Se procurará que el director(es) del proyecto de investigación, sea uno de los miembros aunque no podrá fungir como presidente del jurado en el Examen de Grado.

Jurado de la tesis y la disertación pública. Integrado por un mínimo de cinco miembros con grado de doctor, al menos un elemento será externo a la UAM y de reconocido prestigio en el ámbito del proyecto de tesis. Se procurará que el director(es) sea miembro del jurado, participando como vocal en la disertación pública.

En casos excepcionales, los jurados del examen de grado y de la disertación pública podrán incluir licenciados con un reconocido prestigio en el ámbito de su competencia.

## EXAMEN DE GRADO Y DISERTACIÓN PÚBLICA DE RESULTADOS

### Procedimiento

1. El alumno entregará la Idónea Comunicación de Resultados o la tesis al director y codirector, en su caso, quienes revisarán y harán las correcciones pertinentes.
2. Una vez cubiertos los demás requisitos para la obtención del grado y una vez que el director y codirector aprueben el contenido del documento, el director lo turnará al Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización, para que junto con el CE, integre el jurado de la Idónea Comunicación de Resultados y el examen de grado, o de la tesis y la disertación pública, y les haga llegar a todos los sinodales designados el documento para su revisión y aprobación.
3. Los miembros del jurado realizarán la evaluación de la documentación y entregarán al alumno el resultado de la misma así como las correcciones pertinentes a realizar, en un plazo no mayor a 30 días hábiles.
4. El alumno deberá realizar las correcciones indicadas por los miembros del jurado en común acuerdo con su director y, en su caso, codirector, asimismo, deberá cubrir satisfactoriamente las modificaciones pertinentes y con ello obtendrá de los miembros del jurado una respuesta por escrito de la aprobación de la idónea comunicación de resultados o de la tesis en un plazo no mayor a 20 días hábiles, el cual será entregado al Coordinador de Estudios del Posgrado en Optimización.



5. A partir del momento en que el candidato obtenga al menos el 75% de las cartas de aprobación del jurado, podrá exponer y defender los resultados de su trabajo de investigación ante el jurado designado, en sesión pública convocada por el CE.

#### Directrices generales

- a. Para poder llevar a cabo el examen de grado o la disertación pública será necesaria la presencia de tres integrantes del jurado para el caso del nivel de Maestría y de cuatro miembros para el nivel de Doctorado.
- b. La aprobación del Examen de Grado o la disertación pública será acordada por mayoría simple de los miembros del jurado.
- c. El alumno tendrá dos oportunidades para aprobar el Examen de Grado o la disertación pública.

### **XV. MODALIDADES OPERATIVAS RELATIVAS A LA MOVILIDAD ACADÉMICA**

Los alumnos del posgrado podrán participar en programas de movilidad, de conformidad con el Reglamento de Estudios Superiores y los Lineamientos de Movilidad de Alumnos que el Consejo Divisional apruebe al respecto. El Reglamento de Estudios Superiores establece los trámites escolares que realizarán los participantes de programas de movilidad y limita el porcentaje de créditos que podrán aprobar los alumnos de posgrado bajo esta modalidad. De acuerdo con los Lineamientos de Movilidad de Alumnos, en este programa de posgrado podrán acreditarse en movilidad cualesquiera UEA obligatorias u optativas.