



**INFORME DE ACTIVIDADES
CORRESPONDIENTE AL AÑO 2013
POSGRADO EN OPTIMIZACIÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-AZCAPOTZALCO**

Enero, 2014

0. Introducción

La optimización es el proceso de encontrar la mejor solución posible para un problema determinado, con base en las condiciones inherentes al mismo. En un problema de optimización existen diferentes soluciones y un criterio para discriminar entre ellas. Estos problemas se pueden expresar mediante un modelo matemático que describe el conjunto de posibles soluciones y establece una función de la efectividad de cada una, llamada función objetivo. A partir de este modelo se busca obtener la solución para la cual la función objetivo alcanza su valor máximo o mínimo o en su defecto un valor aceptablemente bueno, de acuerdo con cierto criterio preestablecido. El estudio matemático de los problemas de optimización incluye tanto el estudio de técnicas para encontrar la solución óptima, como de métodos para aproximarse al óptimo, en ambos casos se desea que la solución se obtenga rápidamente, por lo que en una gran cantidad de problemas se debe discriminar entre los diferentes métodos, aquel que garantice las prioridades establecidas. El estudio matemático también debe incluir la obtención de conocimientos referentes a la estructura del conjunto de soluciones y la facilidad que ésta proporciona para asegurar la existencia de algoritmos apropiados a lo que se desea. Finalmente, el estudio de los problemas de optimización debe incluir también el estudio de disciplinas en las que la optimización es fundamental para garantizar su viabilidad. Todos estos elementos están contemplados en los planes y programas de estudio del Posgrado en Optimización.

El Posgrado en Optimización está orientado a propiciar que los egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería desarrollen las habilidades y los conocimientos matemáticos y computacionales necesarios para modelar y resolver problemas de optimización. Este programa está orientado a cubrir la necesidad social de robustecer los conocimientos matemáticos y computacionales con que deben contar quienes enfrenten la resolución de problemas relativos al manejo, uso eficiente y sustentable de los recursos disponibles. En este sentido, al incorporarse al ámbito laboral los egresados del Posgrado contribuirán al desarrollo científico y tecnológico del país.

El Posgrado en Optimización en el nivel de Maestría, parte del área de aplicación a resultados computacionales que requieren conocimiento en modelación matemática, análisis y desarrollo de algoritmos, implementación de software, ejecución de programas, análisis, validación y visualización de resultados; se enfoca a la integración de conocimientos y metodologías de estas disciplinas y como tal es distinta de cualquiera de ellas, dado que el análisis y las metodologías son especificadas como resultado de la solución de problemas en las áreas mencionadas. Por su parte, la investigación en el nivel de Maestría involucra el conocimiento fundamentado sobre las herramientas computacionales y técnicas

matemáticas, para una solución efectiva de problemas del mundo real. El nivel de Maestría del Posgrado en Optimización proporciona los conocimientos, habilidades y actitudes para Identificar, analizar y plantear esquemas de solución a los problemas más importantes relacionados con la optimización, de manera que los egresados puedan formar parte y dirigir grupos de trabajo enfocados a la solución de los problemas de la industria a través del desarrollo tecnológico y en beneficio de la sociedad, además de poder participar en programas docentes para la formación de recursos humanos de licenciatura y posgrado, y colaborar en programas de investigación básica y aplicada para continuar con los estudios de doctorado. Asimismo los conocimientos adquiridos permitirán a los egresados insertarse en el mercado laboral público o privado a través de la consultoría y asesoría especializada.

Por su parte, el Posgrado en optimización en el nivel de Doctorado está orientado a la formación de investigadores capaces de generar conocimiento teórico, utilizar los fundamentos matemáticos y computacionales que les permitan proponer modelos y algoritmos innovadores para resolver problemas de optimización, reconocer los alcances y limitaciones de los mismos e identificar aplicaciones a situaciones reales.

El plan de estudios contempla la integración de un Comité de Estudios, en el cual se dará seguimiento al estado del posgrado y se tomarán las decisiones que permitan su actualización periódica.

1. Planta académica

1.1. Núcleo académico básico

El núcleo académico básico está constituido por 13 profesores activos en investigación en los temas del programa que pueden garantizar que se cumplen los estándares planteados por el Programa Nacional de Posgrado. Los profesores del núcleo básico pertenecen a los Departamentos de Ciencias Básicas, Electrónica y Sistemas y tiene una sólida trayectoria de trabajo colectivo de investigación en las líneas de generación y/o aplicación de Conocimiento siguientes: Heurísticas, Optimización combinatoria y Teoría de algoritmos.

Es política del Posgrado que el núcleo básico esté integrado por los mismos profesores tanto en el nivel de maestría como en el de doctorado, por lo que se busca una buena habilitación en todos los profesores y el apoyo en la organización del Posgrado para obtener esto. Los profesores que integran el núcleo básico en su momento respondieron afirmativamente a la invitación que le presentó el Comité

de creación del Posgrado y posteriormente el Comité de estudios a través del Coordinador.

En el año 2013 se integró el Núcleo básico por los profesores que se muestran en la tabla I.a, misma que se utilizó para el ingreso del Posgrado en optimización (nivel maestría) al PNPC del CONACYT, mientras que en la solicitud de ingreso del Posgrado en Optimización (nivel doctorado) al PNPC del CONACYT se presentará en 2014 con la integración del núcleo básico que se muestra en la tabla I.b Es importante resaltar en ambos casos que se incluye a profesores que están contratados en forma temporal por los departamentos de Electrónica y Sistemas, para atender las necesidades del Posgrado.

Tabla I.a Núcleo básico del Posgrado en Optimización (nivel maestría) registrado ante el CONACYT

Plan de estudios	Nombre del profesor (a)	Adscripción	Reconocimientos (SNI, PROMEP, Academias)
Posgrado en Optimización	Bautista Santiago, Crevel	Departamento de Sistemas	C SNI
Posgrado en Optimización	Chávez Lomelí, Laura Elena	Departamento de Ciencias Básicas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Herrera Alcántara, Oscar	Departamento de Sistemas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Lara Velázquez, Pedro	Departamento de Sistemas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Laureano Cruces, Ana Lilia Concepción	Departamento de Sistemas	SNI 2, PROMEP
Posgrado en Optimización	López Bracho, Rafael	Departamento de Sistemas	PROMEP, SMM
Posgrado en Optimización	Monroy Pérez, Rafael Felipe	Departamento de Ciencias Básicas	SNI 2, PROMEP
Posgrado en Optimización	Ponsich, Antonin Sebastien	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP
Posgrado en Optimización	Ramírez Rodríguez, Javier	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP
Posgrado en Optimización	Rangel Kuoppa, Risto Fermín	Departamento de Sistemas	
Posgrado en Optimización	Rincón García, Eric Alfredo	Departamento de Sistemas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Rodríguez Sánchez, María Guadalupe	Departamento de Ciencias Básicas	PROMEP
Posgrado en Optimización	Zaragoza Martínez, Francisco Javier	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP

Tabla II.b Núcleo básico del Posgrado en Optimización (nivel doctorado) que se registrará ante el CONACYT

Plan de estudios	Nombre del profesor (a)	Adscripción	Reconocimientos (SNI, PROMEP, Academias)
Posgrado en Optimización	Bautista Santiago, Crevel	Departamento de Sistemas	C SNI
Posgrado en Optimización	Chávez Lomelí, Laura Elena	Departamento de Ciencias Básicas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Heredia Velazco, Marco Antonio	Departamento de Sistemas	C SNI
Posgrado en Optimización	Laureano Cruces, Ana Lilia Concepción	Departamento de Sistemas	SNI 2, PROMEP
Posgrado en Optimización	López Bracho, Rafael	Departamento de Sistemas	PROMEP, SMM
Posgrado en Optimización	Monroy Pérez, Rafael Felipe	Departamento de Ciencias Básicas	SNI 2, PROMEP
Posgrado en Optimización	Ponsich, Antonin Sebastien	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP
Posgrado en Optimización	Ramírez Rodríguez, Javier	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP
Posgrado en Optimización	Rangel Kuoppa, Risto Fermín	Departamento de Sistemas	
Posgrado en Optimización	Rincón García, Eric Alfredo	Departamento de Sistemas	C SNI, PROMEP
Posgrado en Optimización	Rodríguez Martínez, Eduardo	Departamento de Electrónica	C SNI
Posgrado en Optimización	Rodríguez Sánchez, María Guadalupe	Departamento de Ciencias Básicas	PROMEP
Posgrado en Optimización	Zaragoza Martínez, Francisco Javier	Departamento de Sistemas	SNI 1, PROMEP

1.2. Líneas de generación y/o aplicación del conocimiento

La investigación en el Posgrado en Optimización involucra el conocimiento fundamentado sobre las herramientas computacionales y técnicas matemáticas, para una solución efectiva de problemas del mundo real. El Posgrado proporciona los conocimientos, habilidades y actitudes para Identificar, analizar y plantear esquemas de solución a los problemas más importantes relacionados con la optimización, de manera que los egresados puedan formar parte y dirigir grupos

de trabajo enfocados a la solución de los problemas de la industria a través del desarrollo tecnológico y en beneficio de la sociedad. Asimismo, los conocimientos adquiridos permitirán a los egresados insertarse en el mercado laboral público o privado a través de la consultoría y asesoría especializada. Las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento (LGAC) del Posgrado: Optimización combinatoria, Teoría de algoritmos y heurísticas fundamentan el trabajo de solución de problemas de optimización, los cuales requieren la creación del modelo matemático para su representación, el estudio de la estructura de éste para determinar la posibilidad de existencia de un algoritmo exacto para resolverlo, y de no ser el caso, justificar la aplicación de una técnica heurística, la cual si bien no garantiza solución exacta, si permite obtener una muy buena solución en un tiempo de cómputo razonable. El estudio y conocimiento de estas tres líneas son la base para realizar un buen trabajo de solución de problemas de optimización. Todos los integrantes del núcleo básico del Posgrado tienen resultados de investigación en al menos una línea (Tabla I.c).

Además de los profesores del núcleo básico, el posgrado cuenta con la participación de otros profesores, quienes apoyan las actividades docentes y las de seguimiento y dirección de los proyectos de investigación (Tablas II.a y II.b).

Las actividades docentes incluyen la impartición de uea del Posgrado del tipo tutorial y no tutorial. Las primeras corresponden a los proyectos de investigación y los seminarios, mientras que las segundas se refieren a cursos presenciales. En el año 2013 se impartieron nueve uea no tutoriales (Tabla III). Recientemente el Comité de estudios aprobó una programación anual de las uea no tutoriales, lo cual permite asegurar que todas las uea optativas se impartirán una vez al año y las uea obligatorias una o dos veces al año, según los resultados del proceso de admisión.

En la impartición de las uea se están asignando de 1 a 3 profesores, para integrar a todos los profesores del núcleo básico a la actividad docente y equilibrar la impartición de licenciatura y docencia de todos ellos. En la dirección de tesis se está procurando que cada proyecto tenga dos asesores, para hacer que el Posgrado incida en la formación en dirección de investigación de los profesores del posgrado que tengan poca experiencia en esta actividad.

Tabla III.c LGAC practicadas por los profesores del núcleo básico del Posgrado en Optimización

Integrantes del núcleo básico del Posgrado en Optimización (Doctorado). Líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) que practican.			
Nombre del Profesor	Pertenencia al SNI, indicando nivel	Área de conocimiento o especialidad	LGAC
Bautista Santiago, Crevel	Candidato	Algoritmos exactos	Teoría de algoritmos
Chávez Lomelí, Laura Elena	Candidato	Algoritmos Exactos	Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos
Heredia Velasco, Marco Antonio	Candidato	Algoritmos Exactos	Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos
Laureano Cruces, Ana Lilia Concepción	Nivel II	Métodos Heurísticos	Heurísticas, Optimización combinatoria
López Bracho, Rafael	No	Algoritmos Exactos	Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos
Monroy Pérez, Rafael Felipe	Nivel II	Algoritmos Exactos	Teoría de Algoritmos
Ponsich, Antonin Sebastien	Nivel I	Métodos Heurísticos	Heurísticas, Optimización combinatoria
Ramírez Rodríguez, Javier	Nivel I	Métodos Heurísticos	Heurísticas, Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos
Rangel Kuoppa, Risto	No	Métodos Heurísticos	Heurísticas, Teoría de Algoritmos
Rincón García, Eric Alfredo	Candidato	Algoritmos Exactos	Heurísticas, Optimización combinatoria
Rodríguez Martínez, Eduardo	Candidato	Métodos Heurísticos	Heurísticas, Teoría de Algoritmos
Rodríguez Sánchez, María Guadalupe	No	Algoritmos Exactos	Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos
Zaragoza Martínez, Francisco Javier	Nivel I	Algoritmos Exactos	Optimización Combinatoria, Teoría de Algoritmos

Tabla IV.a Profesores que participaron en el Posgrado en Optimización (nivel maestría) en 2013 pero que no forman parte del núcleo básico

Plan de estudios	Nombre del profesor (a)	Adscripción
Posgrado en Optimización	Alvarado Nava, Oscar	Departamento de Electrónica
Posgrado en Optimización	Coello Coello, Carlos Artemio	Departamento de Matemáticas, Cinvestav
Posgrado en Optimización	Mora Gutiérrez, Román Anselmo	Departamento de Sistemas
Posgrado en Optimización	Morales Luna, Guillermo	Departamento de Computación, Cinvestav
Posgrado en Optimización	Romero Vargas, David Guillermo	Instituto de Matemáticas, UNAM
Posgrado en Optimización	Sagols Troncoso, Feliú Davino	Departamento de Matemáticas, Cinvestav

Tabla V.b Profesores que participaron en el Posgrado en Optimización (nivel doctorado) en 2013 pero que no forman parte del núcleo básico

Plan de estudios	Nombre del profesor (a)	Adscripción
Posgrado en Optimización	Sagols Troncoso, Feliú Davino	Departamento de Matemáticas, Cinvestav
Posgrado en Optimización	Valencia Oleta, Carlos Enrique	Departamento de Matemáticas, Cinvestav

Tabla VI Relación de UEA no tutoriales impartidas en 2013

Trimestre	Plan de estudios	UEA	Nombre del profesor (a)
13I	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Optimización en redes	Chávez Lomelí, Laura Elena López Bracho, Rafael Zaragoza Martínez, Francisco Javier
13I	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Algoritmos de búsqueda local	Ponsich, Antonin Sébastien Rincón García, Eric Alfredo
13P	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Teoría de Gráficas	Chávez Lomelí, Laura Elena López Bracho, Rafael Rodríguez Sánchez, María Guadalupe

13P	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Optimización Multiobjetivo	Herrera Alcántara, Oscar Lara Velázquez, Pedro Ponsich, Antonin Sébastien
13P	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Temas Selectos de Optimización I	Bautista Santiago, Crevel Zaragoza Martínez, Francisco Javier
13O	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Programación Matemática	Chávez Lomelí, Laura Elena López Bracho, Rafael Rodríguez Sánchez, María Guadalupe
13O	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Métodos de Búsqueda Dirigida	Ponsich, Antonin Sébastien
13O	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Laboratorio de Optimización	Alvarado Nava, Oscar Zaragoza Martínez, Francisco Javier
13O	Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Programación Entera	Ramírez Rodríguez, Javier Rincón García, Eric Alfredo

2. Alumnos asociados al posgrado

El Posgrado tuvo dos periodos de ingreso para los niveles de maestría y doctorado, para iniciar en trimestres 13O y en 14I. En el primer periodo hubo doce solicitudes para ingresar a la Maestría y dos para el doctorado, mientras que en el segundo periodo fueron cinco solicitudes para maestría y cero para doctorado (Tabla IV). El resultado de los procesos correspondió a la admisión de cuatro alumnos de maestría y dos de doctorado, todos para iniciar en 13O.

Tabla VII Relación de aspirantes en el 2013

Plan de estudios	Nombre del aspirante y Género	Nacionalidad	Evaluaciones aplicadas	Resultado del proceso
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Ángeles Martínez, Juan Ramón (M)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos	No admitido T-13O
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Bautista Hernández, Juan Cornelio (M)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos y entrevista	Admitido T-13O
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Castelán Chávez, Ernesto (M)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos y	Admitido T-13O

			entrevista	
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Durán López, Manuel (M)	Mexicana	Revisión curricular	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Franco Cruz, Adrián (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Galván Cardoso, Fabián Guillermo (M)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos y entrevista	Admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Luengas Hernández, Ramiro (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Martínez Camacho, Arturo (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Martínez García, Eduardo (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Rodríguez Martínez, José de Jesús (M)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos y entrevista	Admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Santillana Fernández, Andrea (F)	Mexicana	Revisión curricular, examen de conocimientos y entrevista	Admitida T-130 no ingresó
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Vázquez Cortés, Alberto Alejandro (M)	Mexicana	Revisión curricular	No admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel doctorado)	Pérez Pérez, Sergio Luis (M)	Mexicana	Revisión curricular, revisión propuesta de investigación y entrevista	Admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Castro Campos, Rodrigo Alexander (M)	Mexicana	Revisión curricular, revisión propuesta de investigación y entrevista	Admitido T-130
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Castillo González, Rodrigo Gabriel (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-14I
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Márquez Landa, Carlos David (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-14I

Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Orellana González, Daniel Alejandro (M)	Ecuatoriana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitido T-14I
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Rodríguez Albarrán Ernesto	Mexicana	Revisión curricular	No admitido T-14I
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	Uribe Richaud, Lourdes Fabiola (M)	Mexicana	Revisión curricular y examen de conocimientos	No admitida T-14I

Todos los alumnos que han ingresado al Posgrado continúan activos, se espera que la tasa de egreso entre dentro de los parámetros del PNPC del CONACYT.

Hasta el momento la mitad de los alumnos del nivel de maestría han asistido a eventos académicos, dos alumnos han presentado un cartel en uno de los eventos; uno de ellos ha presentado además dos ponencias en el mismo número de eventos, mientras que los dos alumnos de doctorado hasta el momento han participado como asistentes en un evento.

Debido a que el Posgrado lleva poco tiempo de actividad (cinco trimestres) no ha habido alumnos que hayan presentado examen de grado (Tabla V, omitida). Por otra parte, es importante destacar que todos los alumnos han tenido hasta ahora un buen desempeño, con la regularidad esperada, por lo que no se han presentado casos de alumnos que hayan estado inactivos o hayan causado baja reglamentaria (Tabla VIII y tabla IX, omitidas).

Se considera que una parte importante en la formación de los alumnos radica en la asistencia y presentación de resultados de sus investigaciones en eventos especializados, así como las estancias de movilidad. En este punto, es importante mencionar que uno de los alumnos realizó durante el trimestre de otoño una estancia de movilidad en la Universidad de Bergen, Noruega (Tabla X)

2.1. Tutorías

Todos los alumnos tienen un tutor. El Comité de estudios del Posgrado asigna tutor a cada alumno admitido desde el inicio (Tabla VI) y a partir de la aprobación del tema de investigación a realizar para la obtención de la Idónea comunicación de resultados o tesis, el Comité de estudios nombra como tutor a uno de los asesores (Tabla VIIa).

Además de los asesores, el Comité de estudios asigna un Comité de seguimiento del trabajo de investigación para cada tema de tesis de maestría aprobado (Tabla VIIb). En forma similar se hace la asignación de un Comité de seguimiento para cada tema de tesis de doctorado a partir de que el alumno aprueba el examen predoctoral. al aprobar el tema de investigación

Tabla VIII Relación de tutores para alumnos que no tienen asignado asesor de tesis

Plan de estudios	Matrícula	Nombre del alumno (a)	Nombre del tutor (a)
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2133804638	Bautista Hernández, Juan Cornelio	Ramírez Rodríguez, Javier
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2133804629	Castelán Chávez, Ernesto	Chávez Lomelí, Laura Elena
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2133804610	Galván Cardoso, Fabián Guillermo	Rincón García, Eric Alfredo
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2133804601	Rodríguez Martínez, José de Jesús	Bautista Santiago, Crevel

Tabla IXa Relación de alumnos con status de activo en 2013 que tienen asignado asesor de tesis

Plan de estudios	Matrícula	Nombre del alumno (a)	Nombre del asesor (a)
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2123804000	Hernández Sánchez, Luis Francisco	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Chávez Lomelí, Laura Elena
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2123803996	Méndez Rosiles, José Roberto	Ponsich, Antonin Sébastien Rincón García, Eric Alfredo
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2123803987	Rojas Silva, Eduardo	López Bracho, Rafael Ramírez Rodríguez, Javier
Posgrado en Optimización (nivel maestría)	2122800366	Urbán Rivero, Luis Eduardo	López Bracho, Rafael Zaragoza Martínez, Francisco Javier
Posgrado en Optimización (nivel doctorado)	2133804656	Castro Campos, Rodrigo Alexander	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Sagols Troncoso, Feliú Davino

Posgrado en Optimización (nivel doctorado)	2133804665	Pérez Pérez, Sergio Luis	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Valencia Oleta, Carlos Enrique
--	------------	--------------------------	---

Tabla Xb Comités de seguimiento de los proyectos de tesis desarrollados durante el año 2013

Nombre del alumno (a)	Título del proyecto de investigación	Asesor(es)	Comité de seguimiento del proyecto	Período de realización del proyecto
Posgrado en Optimización (nivel maestría)				
Hernández Sánchez, Luis Francisco (mat. 2123804000)	Problemas de limpieza periódica de ciudades	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Chávez Lomelí, Laura Elena	Morales Luna, Guillermo Rodríguez Martínez, Eduardo	26/08/2013 a
Méndez Rosiles, José Roberto (mat. 2123803996)	Una técnica metaheurística basada en algoritmos socio-culturales para la resolución de problemas de optimización multiobjetivo	Ponsich, Antonin Sébastien Rincón García, Eric Alfredo	Coello Coello, Carlos Artemio Mora Gutiérrez, Román Anselmo Ramírez Rodríguez, Javier	26/08/2013 a
Rojas Silva, Eduardo (mat. 2123803987)	Problema de ruteo del autobús escolar con recolección mixta	López Bracho, Rafael Ramírez Rodríguez, Javier	Chávez Lomelí, Laura Elena Rodríguez Sánchez, María Guadalupe Romero Vargas, David Guillermo	26/08/2013 a
Urbán Rivero, Luis Eduardo (mat. 2122800366)	Captura de objetos móviles en una recta	López Bracho, Rafael Zaragoza Martínez, Francisco Javier	Lara Velázquez, Pedro Rincón García, Eric Alfredo Sagols Troncoso, Feliú Davino	14/01/2013 a
Posgrado en Optimización (nivel doctorado)				
Castro Campos, Rodrigo Alexander (mat. 2133804656)	Aplicación de bases de Gröbner para programación entera y	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Sagols Troncoso, Feliú Davino		26/08/2013 a

	álgebra			
Pérez Pérez, Sergio Luis (mat. 2133804665)	Problemas de asignación de recursos humanos	Zaragoza Martínez, Francisco Javier Valencia Oleta, Carlos Enrique		26/08/2013 a

2.2. Becas

El programa establece que todos los alumnos deben ser de tiempo completo, la disciplina y el intercambio de avance académico que se obtiene al participar en el Seminario del posgrado requiere esta dedicación. Es posible que se realice alguna actividad de investigación en algún otro sitio si así se requiere, en cuyo caso la permanencia en la institución sería menor, pero no la dedicación al posgrado.

Actualmente el 75% de los alumnos del nivel de maestría tienen beca del CONACYT, mientras que el 50% de los alumnos del doctorado cuenta con beca de la UAM.

3. Revisión y actualización del plan de estudios

El Comité de estudios del Posgrado en Optimización es responsable de la revisión y actualización del plan de estudios, así como de la admisión y seguimiento de los alumnos del Posgrado. El Comité de estudios del Posgrado en Optimización inició el año 2013 con cinco integrantes y finalizó con seis integrantes, todos profesores de tiempo completo, pertenecientes a los departamentos de Ciencias Básicas, Electrónica y Sistemas (Tabla XI).

Tabla XII Relación de profesores que integraron el Comité de estudios en el año 2013

Nombre del profesor (a)	Departamento	Acuerdo Consejo Divisional	Periodo de participación
Chávez Lomelí, Laura Elena	Ciencias Básicas	502.10.8	02/03/2012-
Herrera Alcántara, Oscar	Sistemas	502.10.8	01/03/2012-16/08/2013
Lara Velázquez, Pedro	Sistemas	502.10.8	01/03/2012-10/07/2013
López Bracho, Rafael	Sistemas	(Coordinador)	16/01/2012-
Monroy Pérez, Rafael Felipe	Ciencias Básicas	502.10.8	01/03/2012-19/08/2013
Ponsich, Antonin Sebastien	Sistemas	526.6.1	08/10/2013-
Ramírez Rodríguez, Javier	Sistemas	526.6.1	08/10/2013-
Rincón García, Eric Alfredo	Sistemas	526.6.1	08/10/2013-
Rodríguez Martínez, Eduardo	Electrónica	526.6.1	08/10/2013-

Actualmente, al ser el posgrado de reciente creación se están revisando los contenidos de las uea a partir de la experiencia obtenida en la impartición de los mismos.

3.1. Proceso de enseñanza-aprendizaje

El plan de estudios contempla dos modalidades de opción curricular, a los cuales pueden optar los alumnos con entera libertad, el primero con mayor énfasis en la investigación y menos cursos, de los cuales sólo el 40% son obligatorios, el resto son optativos con opción de movilidad, y las demás actividades incluyen seminarios y proyecto de investigación. La segunda opción incluye más cursos, de los cuales sólo el 27% son obligatorios, el resto son optativos con opción de movilidad, más los seminarios de investigación. Todos los programas sinópticos incluyen las modalidades de evaluación y existe un Comité de estudios que asigna tutores a todos los alumnos. El Comité de estudios hace seguimiento del desarrollo del Posgrado y promueve los cambios que se requieren para una correcta aplicación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2. Proceso de admisión

El programa cuenta con un criterio riguroso de selección de estudiantes muy preciso, y público en la página del Posgrado. Se aplica en varias etapas que incluyen la revisión de documentos probatorios, un examen de conocimientos y entrevista. En el proceso participa el Comité de estudios del posgrado, el cual es una instancia colegiada integrada por profesores del propio posgrado. Los planes de estudio de las licenciaturas de ingeniería incluyen varias asignaturas de temas selectos, las cuales pueden programarse para estudiar temas relacionados con las disciplinas propias del Posgrado y ayudar a los alumnos en la preparación de su examen de admisión al Posgrado.

3.3. Trayectoria escolar

El programa es de nueva creación, pero la Universidad tiene mecanismo de seguimiento de la trayectoria escolar de sus alumnos de posgrado. El programa del Posgrado establece la asignación de tutores para todos los alumnos desde el ingreso, quienes están al pendiente de su buen desempeño y les brindan orientación en la selección de uea a cursar y la realización de otras actividades. La Coordinación del Posgrado lleva un seguimiento puntual del desempeño de los

alumnos del Posgrado, el cual se actualiza cada trimestre en la plataforma del CONACYT destinada para ello.

3.4. Movilidad e intercambio de estudiantes

En el plan de desarrollo del Posgrado se contempla la movilidad como una actividad relevante en la formación de los alumnos. En el trimestre 130 se dio el primer apoyo en actividad de movilidad y se iniciaron gestiones para brindar apoyo a un segundo alumno en esta modalidad. La Universidad tiene mecanismos de apoyo a la movilidad e intercambio de estudiantes.

3.5. Seguimiento de egresados

Al ser el Posgrado de reciente creación no se ha requerido realizar esta actividad, sin embargo, se irán estableciendo las bases de los futuros estudios de seguimiento de egresados, considerando la experiencia y mecanismos de apoyo de la propia institución, se considera que el seguimiento de egresados permite que la experiencia de éstos redunde en mejoras en el Posgrado.

3.6. Efectividad del posgrado

Hasta el momento las tres generaciones de maestría y la primera de doctorado van cumpliendo los parámetros del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.

4. Infraestructura

4.1. Espacios y equipamiento

El posgrado en Optimización requiere espacios que consisten en aulas, cubículos o salas para estancia de trabajo de los alumnos y espacios con equipo de cómputo. Las aulas en la división de CBI de la Unidad Azcapotzalco son compartidas entre posgrado y licenciatura. Para una buena optimización de estos espacios lo más conveniente es compartirlas, pero es indispensable tenerlas en buenas condiciones de funcionamiento y confort. Todos los profesores del núcleo básico cuentan con espacios y equipos adecuados para tener condiciones satisfactorias de trabajo. Se requiere de manera urgente un espacio que se adapte como sala de estar de los

alumnos del posgrado. Además del espacio se va a solicitar presupuesto a la División de CBI para su equipamiento. La División de CBI y el Departamento de Sistemas cuentan con varias salas bien equipadas para la impartición de cursos que requieren equipo de cómputo, estos espacios pueden ser compartidos entre la licenciatura y posgrado, pero hace falta que el posgrado en Optimización tenga una sala con equipo de cómputo para la impartición de clases y estancia de trabajo de los alumnos. En general la infraestructura de la Unidad Azcapotzalco, específicamente en el caso de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería es compartida entre licenciatura y posgrado, lo que constituye una forma óptima de utilizar los recursos, al igual como ocurre con el personal académico habilitado para impartir cursos de posgrado, quién atiende cursos de licenciatura y posgrado indistintamente.

4.2. Laboratorios y talleres

El posgrado no requiere laboratorios ni equipos de investigación experimental, en cambio si requiere equipo de computo y software adecuado para hacer el procesamiento de los programas preparados. La División de ciencias Básicas e Ingeniería, el departamento de Sistemas y el Área de Optimización Combinatoria, deben ampliar la infraestructura que disponen e incluir la atención de las necesidades de investigación y docencia del Posgrado en sus prioridades.

4.3. Información y documentación

La Unidad Azcapotzalco cuenta con espacios e infraestructura adecuados al buen funcionamiento y atención de las necesidades de sus programas académicos. Las salas de lectura de la biblioteca reúnen condiciones adecuadas de trabajo. El centro de documentación e información es el adecuado para atender las necesidades del Posgrado, cuenta con acervo actualizado y un programa de adquisiciones que atiende directamente las necesidades de los usuarios.

4.4. Tecnologías de información y comunicación

El Posgrado en Optimización hace uso de los equipos e instalaciones relativas a tecnologías de información y comunicación que ofrece la Coordinación de Servicios de cómputo de la Unidad Azcapotzalco, a los cuales se suman todos los recursos con que cuenta el Área de Optimización combinatoria, más profesores de los departamentos de Ciencias Básicas, Electrónica y Sistemas que colaboran con el

posgrado. En general se tiene buen equipamiento en tecnologías de la información y comunicación y se trabaja con software libre o de licencia legal. Mantener tecnológicamente actualizados estos recursos es muy costoso y requiere disponer de muchos recursos económicos. El Departamento de Sistemas, el Área de Optimización Combinatoria y el Cuerpo Académico Combinatoria y algoritmos exploran posibles convenios de equipamiento con empresas líderes en el campo. Actualmente preparan una propuesta de proyecto de investigación que será sometida a recibir apoyo del CONACYT en el programa de investigación básica.

5. Actividades de promoción y difusión del posgrado

La promoción y difusión del Posgrado en Optimización se realiza principalmente a través de la página de posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, en la dirección <http://posgradoscbi.azc.uam.mx/> Otras vías para la promoción es la impresión de folletos que se reparten a quién solicita información, más en la participación en eventos académicos a los que acuden los profesores del núcleo básico. Se han utilizado las vías de internet para a través de redes académicas hacer también la difusión.

Como actividades más específicas, la Universidad realiza promoción de los posgrados en ferias organizadas para tal fin y la coordinación del Posgrado ha asistido anualmente al congreso de la Sociedad Matemática Mexicana.

El Área de Optimización Combinatoria, principal aportadora de profesores al núcleo básico del Posgrado, organiza cada año en la Unidad Azcapotzalco el concurso de programación de ACM y posteriormente apoya y entrena a los equipos ganadores para participar en los concursos nacionales. El Área ofrece a los alumnos de licenciatura la posibilidad de participar en actividades de investigación, ya sea incorporándose a los proyectos de investigación o realizando sus proyectos terminales en temas de optimización propuestos. Las actividades descritas constituyen una promoción directa del Posgrado, al despertar el interés en las actividades y estudios realizados por los alumnos, contribuyendo también en obtener una formación más sólida que les permita realizar con éxito su examen de admisión.

6. Convenios y proyectos de investigación patrocinados por instancias externas a la UAM

6.1. Vinculación

Actualmente los profesores del núcleo básico del Posgrado en Optimización no cuentan con proyectos de investigación financiados. El Posgrado buscará establecer los vínculos necesarios para lograr tener una cooperación estrecha con otros actores de la sociedad. La experiencia actual de los profesores del núcleo básico, en el área de investigación de Optimización Combinatoria ha sido producto de su propio esfuerzo individual y colectivo, logrando hasta ahora algunos resultados interesantes: 1. La organización de los concursos de programación de ACM al interior de la Unidad Azcapotzalco y su participación en los concursos nacionales, beneficiando a los alumnos de licenciatura de la Unidad. 2. El apoyo y orientación para obtener recursos económicos para la asistencia de alumnos de licenciatura a eventos académicos en el área de estudio. 3. La oferta y dirección de proyectos terminales orientados a la aplicación de técnicas de optimización en la solución de problemas industriales y sociales. 4. La invitación sistemática a los alumnos para participar en proyectos de desarrollo de software orientado a atender necesidades de algunos sectores sociales. Se continuará con estas acciones y se buscará el establecimiento formal de proyectos de investigación financiados.

7. Comentarios adicionales y balance general

El Posgrado cuidará la admisión y el seguimiento de los alumnos para garantizar el cumplimiento de los parámetros establecidos. Hasta el momento ha habido un buen desempeño en general, pero falta tener la experiencia del egreso de los alumnos, a quienes se debe cuidar y encausar a terminar en el tiempo esperado. Se debe cuidar especialmente la trascendencia y evolución del posgrado, los aportes al conocimiento en optimización y el financiamiento.

7.1. Trascendencia, cobertura y evolución del programa

A partir de una buena atención en la promoción y los mecanismos de admisión se buscará a partir del registro de nuevos alumnos lograr garantizar el cumplimiento de los parámetros establecidos por el Programa Nacional de Posgrados del CONACYT, tener egresados de calidad y obtener el reconocimiento nacional e internacional del Posgrado

7.2. Contribución al conocimiento

Se tiene experiencia de contribución importante al avance del conocimiento por parte del personal académico del núcleo básico, esta experiencia debe ser

aprovechada para transmitir a los alumnos el rigor e interés en obtener resultados trascendentes. Se continuará fomentando y practicando la participación de los alumnos en las actividades de investigación y de asistencia a eventos especializados.

7.3. Financiamiento

Se deben consolidar e incrementar los recursos económicos que brindan la Unidad Azcapotzalco, la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, los departamentos de Ciencias Básicas, Electrónica y Sistemas para la obtención de un presupuesto anual para el Posgrado en Optimización que le permita alcanzar las metas y objetivos planteados. Se buscarán aportes externos adicionales para las actividades de investigación del grupo de profesores del núcleo básico, de manera que en el marco de su evolución el Posgrado logre los mecanismos adecuados para obtener financiamiento que permita mayor integración de los alumnos a sus programas de investigación. Un reto adicional que se ha planteado el Área de investigación, en el marco del Posgrado es extender las actividades de investigación para aportar los beneficios de las técnicas de optimización a las necesidades de la sociedad, y al interior de la propia universidad continuar con el espíritu de extender las actividades, beneficios y sapiencia a los alumnos del nivel de licenciatura, más la atención de necesidades de las otras dos divisiones académicas de la Unidad Azcapotzalco.

Dr. Rafael López Bracho
Coordinador del
Posgrado en Optimización