



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas

INTRODUCCIÓN

El Programa de Posgrado en Ingeniería de Sistemas (PISIS), con sede en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ofrece estudios de maestría y doctorado en ingeniería de sistemas con concentración en modelaje, análisis y solución de problemas de investigación de operaciones (IO). IO utiliza técnicas cuantitativas para ayudar en la toma de decisiones a nivel industrial y gubernamental, asistiendo en la planeación, construcción y operación de sistemas. La especialidad es interdisciplinaria y el graduado trabaja en una diversidad de campos incluyendo docencia e investigación en la academia, consultoría en administración, logística y transporte, planeación de producción y comunicaciones, entre otras.

JUSTIFICACIÓN

El proceso de globalización en el que México participa exige de sus profesionistas una preparación sólida, actualización constante y capacidad para realizar investigación. El avance tecnológico y el desarrollo científico han ocasionado que la vida en sociedad se organice alrededor de sistemas cada día más complejos. Tanto en la industria como en la política, en el sector privado o público, prácticamente en cualquier trabajo hay que enfrentarse a organizaciones y sistemas.

Independientemente del sistema particular que se trate (logístico, transporte, eléctrico, manufactura, energético, computacional, etc.), existen un conjunto de funciones comunes a los procesos como son: medición, evaluación, optimización y toma de decisiones. El Programa de Posgrado en Ingeniería de Sistemas ofrecerá, a los egresados de las diversas carreras de ingeniería de la región, la oportunidad de profundizar en estas funciones y prepararse adecuadamente para realizar en un ambiente multidisciplinario, un trabajo que logre mejorar la eficiencia de la organización en donde se desempeñan.

En países desarrollados, la mayoría de las industrias recurren a expertos en esta rama (sistemas, investigación de operaciones, ciencias de decisión) para dar solución a los problemas que enfrentan a diario. Es necesario el experto que formule, analice y proponga metodologías de solución que ayuden al proceso de toma de decisiones. Por mencionar un ejemplo, la gran mayoría de las empresas importantes en la industria del transporte (aérea, terrestre, marítima) cuentan con un departamento interno propio encargado de dar el

soporte técnico y científico a sus muy complejos procesos de toma de decisiones. Para este fin se toman en cuenta todas las operaciones de asignación de tripulaciones, transporte, flete, logística y satisfacción de demanda. Este soporte que se brinda tiene un impacto muy fuerte en el aspecto económico de las empresas. Para modelar, analizar y solucionar este tipo de sistemas, es necesario y vital disponer de profesionistas adecuadamente preparados.

OBJETIVOS

El objetivo general del PISIS es proveer al estudiante con la base educacional para el aprendizaje continuo, así como impartir las habilidades fundamentales necesarias para que logre desempeñar de una manera efectiva su profesión, la ingeniería de sistemas. Los objetivos específicos del programa son:

1. Formar recursos humanos de primer nivel capaces de resolver efectivamente problemas de toma de decisiones que surgen en los ramos académico, industrial y gubernamental, optimizando los recursos de que disponen estos sectores.
2. Formar investigadores a nivel doctoral de alta calidad capaces de efectuar investigación original de primer nivel y extender el estado actual del conocimiento en el área de especialidad.
3. Efectuar labores de investigación en las diversas subdisciplinas de las líneas definidas, permaneciendo a la vanguardia en dichas líneas de investigación, con la participación de los estudiantes del programa.
4. Establecer lazos de vinculación con la industria regional y nacional, cuyas problemáticas existentes involucran problemas de toma de decisiones, y por ende, pueden ser significativamente beneficiados mediante las herramientas cuantitativas y analíticas disponibles y desarrolladas en el programa.
5. Colaborar con la facultad en convenios con otras universidades o centros de investigación a nivel nacional e internacional, con problemáticas o intereses similares, que permitan un beneficio mutuo tanto en materia de investigación como de formación de estudiantes.

INFRAESTRUCTURA

El PISIS cuenta con recursos físicos propios como:

- Laboratorio de Cómputo Industrial de Alto Desempeño, equipado con un servidor SunFire V440 de 4 procesadores de Sun con sistema operativo Solaris (Unix), una estación de trabajo Sun Ultra 10 con sistema operativo Solaris y 30 terminales gráficas SunRay de alta resolución conectadas al servidor.
- Laboratorio de Cómputo, equipado con 12 computadoras personales PC con procesador Pentium, todas con conexión a internet para uso de los alumnos y 3 impresoras laser PostScript.
- Acervo bibliográfico de más de 500 libros en el área de especialidad.
- Suscripción a las revistas especializadas más importantes y de mayor circulación en las áreas de investigación de operaciones, incluyendo: *Annals of Operations Research*, *Computación y Sistemas*,

Computational Optimization and Applications, Computers & Operations Research, European Journal of Operational Research, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, IEEE Transactions on Neural Networks, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, IIE Transactions, Journal on Computing, Interfaces, International Transactions in Operational Research, Journal of Combinatorial Optimization, Journal of Global Optimization, Journal of Heuristics, Journal of Intelligent Manufacturing, Journal of the Operational Research Society, Journal of Scheduling, Management Science, Mathematical Programming, Mathematics of Operations Research, Naval Research Logistics, Networks, Omega, Operations Research, Operations Research Letters, Optimization and Engineering, Queueing Systems, SIAM Review, Transportation y Transportation Science.

- Licencias para software de modelación y optimización (CPLEX, GAMS, AMPL, MATLAB, IMSL)
- Cubículos para estudiantes en el edificio de los programas doctorales de FIME con ambiente excelente para estudio y trabajo. Además el estudiante tiene acceso a estaciones de trabajo con sistema operativo Unix y Linux, propiedad de FIME conectadas a la red mediante fibra óptica, correo electrónico y facilidades para desarrollar páginas personales de internet.

PERFIL DEL ASPIRANTE

El programa de maestría en ciencias en ingeniería de sistemas está diseñado para ofrecer a profesionales de los diversos campos de la ingeniería (industrial, química, mecánica, eléctrica, civil, etc.) y ciencias (matemáticas, computación, estadística, economía, etc.), una metodología general para la toma de decisiones en un ambiente interdisciplinario complejo. Para lograr una preparación más eficiente de sus alumnos, se requiere que los estudiantes que ingresen a este programa posean una base sólida en matemáticas y computación. Es conveniente que el aspirante esté familiarizado con algún lenguaje de programación y que sea capaz de leer y comprender material técnico escrito en idioma inglés.

A nivel doctoral, además de lo anterior, el aspirante debe poseer capacidad y espíritu de realizar investigación original de alto nivel.

PERFIL DEL EGRESADO

La ingeniería de sistemas es un campo interdisciplinario que integra varias especialidades en un esfuerzo ingenieril total para asegurar un producto eficiente y efectivo. La ingeniería en sistemas analiza las necesidades operacionales de los clientes y, mediante la aplicación de tecnología, desarrolla los procedimientos y equipos necesarios para satisfacer esas necesidades.

El egresado de este programa a nivel maestría está capacitado para resolver problemas de toma de decisiones en los cuales es necesario tener una asignación más efectiva de recursos. Este tipo de problemas surgen en los diversos ramos gubernamentales e industriales, en ambientes donde las variables de decisión están restringidas de manera compleja. El egresado está capacitado para describir, analizar, diseñar y controlar o administrar la agregación de componentes, coordinándolos para lograr un conjunto de metas u objetivos

preestablecidos. Aprende técnicas cuantitativas que enfatizan la formulación del problema en un ambiente operativo dinámico e incierto, la toma de decisión del curso de acción óptimo para el logro de los objetivos o metas establecidas, y el mantener el sistema en un nivel de confiabilidad y calidad aceptables. El egresado está capacitado para identificar y definir el problema, para utilizar las técnicas cuantitativas y para analizar las soluciones derivadas de estas técnicas, aplicando adecuadamente el método científico con el fin de alcanzar su implementación en la práctica.

A nivel doctoral, además de lo anterior, el egresado es capaz de realizar investigación original, extendiendo el estado del arte en esta área del conocimiento de manera significativa. El egresado es capaz de proponer y desarrollar técnicas analíticas que le servirán en su carrera profesional en cualquiera de los sectores académico, industrial o gubernamental.

DURACIÓN DEL PROGRAMA

Se espera que un alumno de maestría de tiempo completo concluya su programa y obtenga el grado en un período de dos años (cuatro semestres académicos consecutivos). Se espera que un alumno de maestría de tiempo parcial con carga de doce créditos por semestre complete el programa en un período de tres años y medio (siete semestres consecutivos). En todo caso el período máximo para la obtención del grado de maestría es de cuatro años a partir de la fecha de ingreso inicial al programa, tal y como se estipula en el Art. 89 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UANL.

La duración estimada para la obtención del grado de doctor es de tres años (adicionales a la maestría). Se espera que el alumno de doctorado esté dedicado de **tiempo completo** a su trabajo de posgrado. En todo caso, el período máximo establecido por el reglamento la UANL para la obtención del grado es de cinco años a partir de la fecha de ingreso al programa doctoral.

Requisitos de ingreso:

El aspirante a ingresar a este programa debe cumplir con lo siguiente:

1. Tener estudios de licenciatura (titulado o pasante) reconocidos por la UANL en alguna carrera de ingeniería, matemáticas, computación, o afín a juicio del Comité de Maestrías de la División de Estudios de Posgrado de la FIME. El alumno que ingrese siendo pasante tendrá un plazo máximo de un año para su titulación a partir de la fecha de inscripción al Programa; de lo contrario causará baja.
2. Presentar y aprobar el examen general de admisión (de conocimientos generales y del idioma inglés) para el ingreso al Posgrado de la UANL. En el caso de un estudiante extranjero cuya lengua natal no sea el idioma español, deberá aprobar el examen de idioma español aplicado por la UANL.
3. Realizar y aprobar el proceso de selección del programa que comprende:
 - (a) Llenar y entregar la solicitud de ingreso al Programa al coordinador en turno.
 - (b) Presentar un Currículo Vita, haciendo mención de los logros más relevantes en su formación académica y experiencia profesional.
 - (c) Sustener entrevistas con los profesores del programa. Esta actividad se llevará a cabo con cita previa en los períodos establecidos por la División de Estudios de Posgrado
 - (d) Mostrar experiencia en el manejo de un lenguaje de programación de alto nivel (C, C++, Fortran, etc.) a juicio de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad.
 - (e) Aprobar el examen de conocimientos particulares establecido por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad
4. Cumplir con los requisitos administrativos fijados por la División de Estudios de Posgrado de la FIME.
5. Cumplir con los requisitos de admisión del Departamento Escolar y de Archivo y la Dirección General de Estudios de Posgrado de la UANL.

Requisitos de permanencia:

1. Inscripción semestral en la Facultad y en el Departamento Escolar y de Archivo de la UANL mientras no complete el total de créditos requeridos.
2. Aprobar las materias del plan de estudios con calificación mínima de 80 base 100.
3. En caso de no aprobar una materia obligatoria deberá cursarla nuevamente.
4. El alumno que repruebe dos o más materias será dado de baja del programa.
5. Respeto a los reglamentos vigentes en el programa, la facultad y la UANL.
6. Cumplir con las recomendaciones del Comité de Maestría de la FIME, en cuanto a cursos y actividades académicas.
7. Para quienes ingresaron siendo pasantes, obtener el título de licenciatura en un plazo máximo de un año a partir de la fecha de inscripción al Programa.

Requisitos para obtener el grado (Maestro en Ciencias en Ingeniería de Sistemas):

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería de Sistemas el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Haber aprobado un total de al menos 80 créditos de acuerdo al plan de estudios del programa, bajo las siguientes condiciones:
 - (a) Acreditar 30 créditos de cursos básicos obligatorios (Nivel A)
 - (b) Acreditar al menos 24 créditos de cursos de especialización (Nivel B)
 - (c) Acreditar 8 créditos de seminarios
 - (d) Acreditar Tesis I y Tesis II
2. Realizar y defender su trabajo de tesis en el examen de grado.
3. Aprobar el examen de grado, ante el jurado designado, en un plazo no mayor a cuatro años a partir de su fecha de ingreso inicial al programa.
4. Cumplir con los requisitos internos de posgrado de la FIME.
5. Cumplir con las leyes, reglamentos y lineamientos generales de posgrado de la UANL y del Departamento Escolar y de Archivo de la misma.

El alumno que no presente su examen de grado dentro del período reglamentado o que desee recontinuar sus estudios luego de un período de abandono, deberá someterse a los acuerdos del Comité de Maestrías de la Facultad dentro de los lineamientos del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UANL y del reglamento interno de la Facultad.

Requisitos de ingreso:

1. Tener una maestría en un área relacionada a la toma de decisiones (ej., ingeniería industrial, investigación de operaciones) o afín a juicio de la División de Estudios de Posgrado de la FIME.
2. Requisitos (2) al (6) impuestos para el programa de maestría en la sección anterior.
3. Presentar carta de propósito donde el aspirante exponga, en un máximo de dos cuartillas, las razones por las cuales aspira a cursar estudios de doctorado y, si lo tuviera, tema tentativo de tesis doctoral con su respectiva justificación.
4. Presentar dos cartas de recomendación, firmadas por profesores o investigadores que conozcan al aspirante, indicando el desempeño académico y el potencial para llevar a cabo estudios de doctorado y realizar investigación.

Requisitos de permanencia:

Una vez admitido al programa, al estudiante le es asignado un tutor académico. Las funciones del tutor académico consisten en orientar y ayudar al estudiante en la elaboración del plan de trabajo preliminar, el cual está enfocado a preparar al estudiante para el examen de calificación doctoral. Una vez iniciado el programa doctoral, el estudiante deberá sustentar y aprobar el examen de calificación doctoral, el cual decidirá su permanencia en el programa, en un plazo no mayor a 18 meses a partir de su fecha de ingreso al programa.

El examen calificador consta de dos áreas: sistemas determinísticos y sistemas estocásticos. Cada una de éstas se presenta en días distintos. Cada área, además, consiste de dos tópicos o materias. El examen del área de sistemas determinísticos incluye las materias: (a) Optimización lineal (MECAS 5001) y (b) Optimización de flujo en redes (MECAS 5002). El examen del área de sistemas estocásticos comprende las materias: (a) Probabilidad aplicada (MECAS 5003) y (b) Procesos estocásticos (MECAS 5004). Este examen calificador se ofrece dos veces al año, típicamente en fechas cercanas al inicio de semestre que se dan a conocer con oportunidad por el PISIS.

El examen arroja uno de tres resultados.

1. **Aprobación:** Se logra cuando el estudiante alcanza nota aprobatoria en cada una de los dos áreas evaluadas. A su vez, cada área se evalúa en forma independiente y para alcanzar la nota aprobatoria debe haber aprobado cada una de las dos materias correspondientes. En este caso, el estudiante procederá a la fase de preparación de defensa de propuesta de proyecto de investigación doctoral.
2. **No aprobación con derecho a una segunda oportunidad:** En este caso, el estudiante tendrá derecho a volver a presentar el examen en la siguiente oportunidad que se ofrezca el examen. En caso de una calificación de no aprobación en una segunda oportunidad, el estudiante causará baja definitiva del programa. Si el alumno, aprueba en primera oportunidad una de las áreas solamente, retomará solamente en segunda oportunidad el área que no aprobó (ambas materias).
3. **No aprobación definitiva:** En este caso el estudiante causará baja definitiva del programa.

La siguiente fase consiste en preparar una propuesta de proyecto de investigación doctoral, la cual debe ser presentada y defendida ante un comité de tesis doctoral, el cual estará formado por cinco investigadores incluyendo el director o co-directores de la tesis. El estudiante deberá argumentar convincentemente la importancia y relevancia del proyecto propuesto así como la contribución original esperada. En caso en que la exposición no sea satisfactoria, el comité dictamina una serie de puntos que el estudiante deberá observar y atender en una nueva presentación de su propuesta. Si la exposición es satisfactoria a juicio del comité, el estudiante adquiere el rango de **Candidato a Doctor**. El comité, además, procede a elaborar un programa de trabajo personalizado en base a la formación e intereses de investigación del estudiante.

Requisitos para que el Candidato a Doctor obtenga el grado (Doctor en Ingeniería):

1. Haber aprobado todos los créditos de acuerdo al plan de estudios establecido por el comité doctoral.
2. Contar con una publicación científica arbitrada derivada del trabajo de la investigación doctoral.
3. Haber publicado (o sometido al menos) un artículo derivado del trabajo de la investigación doctoral a una revista científica arbitrada perteneciente al *Science Citation Index (SCI)* ó *Science Citation Index Expanded (SCIE)*.
4. Contar con al menos una presentación oral en un evento de prestigio internacional relacionado con el trabajo de tesis doctoral a juicio del comité de tesis.
5. Aprobar el examen de grado.
6. Defender exitosamente la tesis de doctorado en el examen de grado, ante el jurado designado por División de Estudios de Posgrado, en un plazo no mayor a cinco años a partir de su fecha de ingreso inicial al programa doctoral.

Respecto al requisito 2:

Documentos probatorios: (a) Copia o sobretiro del artículo, (b) Constancia de revista o memoria de congreso donde se publicó el artículo (portada e índice donde aparece el artículo); (c) Constancia de arbitraje (copia de los reportes arbitrales o carta constancia del editor en jefe de la revista).

Nota: En el documento (b), se acepta carta de aceptación para publicación si el artículo ha sido aceptado, mas no publicado aún. No es necesario (aunque recomendable) que la revista sea indizada.

Respecto al requisito 3:

Documentos probatorios: (a) Sobretiro del artículo (si éste ya fue publicado) ó copia del artículo (si ésta aún no ha sido aceptado para publicación), (b) Constancia de recepción del artículo (si éste aún está en proceso de arbitraje) o de aceptación para publicación; (c) Constancia de pertenencia al SCI ó SCIE.

Nota: En el documento (c), se acepta copia de la revista, impresión del sitio oficial de internet de la revista, ó copia del índice de SCI ó SCIE, donde se muestre la pertenencia de dicha revista.

Respecto al requisito 4:

Documentos probatorios: (a) Constancia de presentación del trabajo por parte del estudiante; (b) Carta constancia de parte del comité de tesis doctoral donde se de fe que otorgan su aval para que dicho evento sea considerado de prestigio internacional a nivel doctoral en el área o temática abordada en la tesis doctoral.

Nota: Como este requisito es a juicio del comité doctoral, es importante que antes de planificar el viaje potencial se consulte con el comité para su aval. El criterio “un evento de prestigio internacional relacionado con el trabajo de tesis doctoral” es enteramente decisión del comité. Aquí van por ejemplo una lista de eventos (no exhaustiva) de foros de prestigio internacional reconocido en temas relacionados a la investigación de operaciones, programación matemática, probabilidad aplicada e ingeniería industrial. INFORMS Annual Meeting, reuniones específicas de las sociedades y

subdivisiones de INFORMS (ej. Winter Simulation Research Conference, INFORMS Computing Society Conference, etc.), IIE Annual Research Conference, SIAM Conference on Optimization, IPCO Conference, International MPS Symposium, EURO Meeting, reuniones específicas de las subdivisiones y talleres de trabajo de EURO, IFORS Meeting, ISOLDE, International Conference on Freight Transportation and Logistics (Odysseus), TRISTAN, JORS Annual Conference (Sociedad de I.O. del Reino Unido), CORS Annual Conference (Sociedad Canadiense de I.O.), GDR Annual Conference (Sociedad Alemana de I.O.).

Como parte del programa se espera del estudiante de doctorado una participación activa en los cursos y laboratorios como instructor a nivel licenciatura o maestría. En ocasiones podrá haber remuneración económica por las tareas desempeñadas, pero esta formación es requerida por el programa. La siguiente tabla ilustra las etapas fundamentales que un estudiante de tiempo completo pasa en el programa doctoral.

Fase	Actividades principales	Duración estimada
Pre-doctoral	• Ingreso al programa • Asignación de tutor académico • Curso de plan de materias aprobado por el tutor • Participación en seminarios de investigación	1 a 2 semestres
Calificación doctoral	• Sustento de exámenes de calificación doctoral • Asignación de director de tesis • Designación de comité de tesis doctoral • Investigación preliminar de proyecto de tesis • Defensa de propuesta de tesis doctoral	1 a 2 semestres
Desarrollo de tesis	• Desarrollo de investigación doctoral supervisada por director de tesis • Curso de plan de materias aprobado por el comité de tesis doctoral • Participación en seminarios de investigación • Exposiciones periódicas ante el comité de tesis del avance de proyecto • Publicación de resultados • Defensa de tesis	4 a 6 semestres

El alumno que no presente su examen de grado dentro del período reglamentado o que desee recontinuar sus estudios luego de un período de abandono, deberá someterse a los acuerdos de la División de Estudios de Posgrado de la facultad.

Programa de Maestría en Ciencias

La estructura general del plan de estudios es la siguiente:

- *Cursos básicos (nivel A)*: Estos cursos representan la base para desarrollar trabajos más avanzados en el programa. Algunos de éstos son obligatorios.
- *Cursos de especialización (nivel B)*: Son cursos dirigidos a profundizar en las técnicas modernas para la solución y análisis de problemas de sistemas y que son fundamentales para la formación de especialistas calificados en dichas áreas.
- *Seminarios*: En estos cursos el alumno toma un papel más activo al involucrarse en la organización de seminarios de investigación mediante la invitación a investigadores reconocidos de otras instituciones y en la exposición del progreso de su proyecto de investigación. Estos cursos son considerados nivel B.
- *Tesis*: Es un trabajo original de investigación teórica o aplicada con el cual se pretende resolver uno o varios problemas en el área de ingeniería de sistemas. Estos cursos son considerados nivel B.

Calificaciones: El alumno recibirá una calificación final en cada curso de acuerdo a los siguientes lineamientos. La calificación mínima aprobatoria es 80.

- *Cursos básicos y de especialización*: La calificación final se otorga en base a las calificaciones obtenidas en exámenes y tareas. El criterio de ponderación de éstas será previamente especificado por el maestro responsable al inicio del curso.
- *Seminarios*: La calificación se otorga a criterio del maestro responsable en base a la asistencia y cumplimiento de presentaciones orales y escritas asignadas al estudiante. Para aprobar el curso, el estudiante debe al menos hacer una presentación oral y asistir al menos al 80% de las sesiones del seminario programadas.
- *Tesis*: La calificación se otorga por el maestro responsable de estos cursos, en base al cumplimiento del estudiante de las actividades programadas y al avance requerido del trabajo de tesis avalado por el asesor técnico.

El alumno tiene derecho a reprobar un máximo de un curso. En caso contrario, causará baja del programa. Si el alumno reprueba un curso básico obligatorio, de seminario o tesis, deberá tomarlo de nuevo y aprobarlo. Si el alumno reprueba un curso no obligatorio, no será necesario retomar el mismo curso.

Programa de Doctorado

No existe un mínimo número de créditos, el plan de materias se adapta al caso e interés específico del alumno.

Relación Clave-Materia-Requisitos-Créditos

MECAS 5000-5010:	Numeración reservada para cursos obligatorios de Nivel A (básicos)
MECAS 5011-5099:	Numeración reservada para los cursos no obligatorios de Nivel A
MECBS 5100-5199:	Numeración reservada para los cursos electivos de Nivel B (especialización)
MECAS 5300-5349:	Numeración reservada a los cursos de temas selectos en general de Nivel A
MECBS 5350-5399:	Numeración reservada a los cursos de temas selectos en general de Nivel B
MECBS 5700-5999:	Numeración reservada para los cursos obligatorios de nivel B (seminarios, tesis)

Clave	Materia (Nivel A obligatoria)	Prerrequisito	CR/HPS
MECAS 5001	Optimización lineal (*)	-	6 / 3
MECAS 5002	Optimización de flujo en redes (*)	-	6 / 3
MECAS 5003	Modelos probabilistas aplicados (*)	-	6 / 3
MECAS 5004	Procesos estocásticos (*)	MECAS 5003	6 / 3
MECAS 5005	Diseño estadístico de experimentos (*)	-	6 / 3
Clave	Materia (Nivel A electiva)	Prerrequisito	CR/HPS
MECAS 5011	Teoría matemática de la decisión	-	6 / 3
MECAS 5012	Estructuras de datos en C++	-	6 / 3
MECAS 5013	Métodos estadísticos	-	6 / 3
MECAS 5014	Taxonomía aplicada de IO	-	6 / 3
MECATS 5300	Temas selectos I-A	(a)	6 / 3
MECATS 5320	Temas selectos I-B	(a)	4 / 2
MECATS 5340	Temas selectos I-C	(a)	2 / 1
Clave	Materia (Nivel B electiva)	Prerrequisito	CR/HPS
MECBS 5100	Fundamentos de programación entera	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5101	Técnicas avanzadas de programación entera	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5102	Optimización de sistemas a gran escala	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5103	Optimización estocástica	MECAS 5001 y MECAS5003	6 / 3
MECBS 5104	Optimización combinatoria	MECAS 5002	6 / 3
MECBS 5105	Optimización no lineal	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5106	Optimización global	MECBS 5105	6 / 3
MECBS 5107	Optimización entera mixta no lineal	MECBS 5105	6 / 3
MECBS 5108	Fundamentos de sistemas logísticos y de operaciones	-	6 / 3
MECBS 5109	Control de sistemas de inventarios	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5110	Diseño y localización de instalaciones	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5111	Secuenciación de operaciones en sistemas de producción	-	6 / 3
MECBS 5112	Toma de decisiones bajo criterios múltiples	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5113	Sistemas de líneas de espera y aplicaciones	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5114	Confiabilidad de sistemas	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5115	Procesos estocásticos avanzados	MECAS 5004	6 / 3
MECBS 5116	Simulación de sistemas	-	6 / 3
MECBS 5117	Pronósticos y series de tiempo	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5118	Modelación empírica	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5119	Análisis estadístico multivariado	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5120	Ciencia de los sistemas complejos y sus aplicaciones	MECAS 5004	6 / 3
MECBS 5121	Investigación de operaciones: Resolución de casos en la industria	(c)	6 / 3
MECBS 5122	Optimización con metaheurísticas	-	6 / 3
MECBS 5123	Programación dinámica	-	6 / 3
MECBS 5124	Administración del rendimiento	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5125	Métodos comerciales de optimización	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5126	Análisis y diseño de algoritmos		6 / 3
MECBS 5127	Inteligencia artificial		6 / 3
MECBTS 5350	Temas selectos II-A	(a)	6 / 3
MECBTS 5370	Temas selectos II-B	(a)	4 / 2
MECBTS 5390	Temas selectos II-C	(a)	2 / 1
Clave	Materia (Nivel B obligatoria)	Prerrequisito	CR/HPS
MECBS 5701	Seminario I (*)	-	4 / 2
MECBS 5702	Seminario II (*)	-	4 / 2
MECBTS 5950	Tesis I (*)		6 / 3
MECBTS 5951	Tesis II (*)	MECBTS 5950 y (b)	6 / 3

Notación

CR: Créditos

HPS: Horas-clase por semana de teoría

Notas aclaratorias:

(*) Curso obligatorio

(a) Requisitos dependen de la materia que se imparta

(b) Mostrar un avance de al menos el 70% del trabajo de tesis avalado por su asesor técnico

(c) Para alumnos pasantes, haber entregado la tesis a su comité de tesis para revisión

PLAN DE ESTUDIOS

Tal y como se estipula en la sección de requisitos de graduación, el alumno de maestría debe aprobar un mínimo de 80 créditos. De éstos, 12 créditos deben ser de las materias de Tesis I y Tesis II, 30 créditos correspondientes a cinco cursos obligatorios (Nivel A o básico), 8 créditos de seminarios y los restantes créditos de materias electivas (Nivel A ó B). Las materias electivas serán seleccionadas de los cursos que programe la División de Estudios de Posgrado de la facultad con la restricción de que se deben acreditar un mínimo de 24 créditos de materias de Nivel B (especialización).

Los cinco cursos obligatorios son:

MECAS 5001 Optimización lineal

MECAS 5002 Optimización de flujo en redes

MECAS 5003 Modelos probabilistas aplicados

MECAS 5004 Procesos estocásticos

MECAS 5005 Diseño estadístico de experimentos

Un alumno de maestría de tiempo completo debe cubrir típicamente, en sus primeros dos semestres, los 30 créditos correspondientes a los cinco cursos básicos obligatorios y 18 créditos de cursos electivos. En el segundo año, el alumno normalmente toma doce créditos de cursos electivos adicionales, ocho créditos de cursos de seminario (cuatro créditos por semestre) y doce créditos de cursos de tesis (seis por semestre).

El plan de estudios para alumnos de tiempo parcial será más flexible, pero dependiente de la programación de cursos para alumnos de tiempo completo. No obstante, el alumno deberá tomar los 30 créditos correspondientes a los cursos básicos obligatorios en sus primeros cuatro semestres.

Para el grado de doctor, el programa de estudios se particulariza al estudiante en función de su formación e intereses de investigación. Normalmente comprende de 36 a 60 créditos (adicionales a la maestría).

PLANTA DE INVESTIGADORES

El PISIS cuenta actualmente con doce profesores de tiempo completo exclusivos del programa. Además, se cuenta con varios catedráticos e investigadores en carácter de profesores invitados provenientes de programas similares en instituciones extranjeras con reconocido prestigio académico, que apoyan y colaboran con el programa en diversas actividades como docencia, impartición de conferencias, asesoría a estudiantes y asesoría en proyectos de investigación.

Profesores de tiempo completo:

Dra. Ada M. Álvarez

Ph.D., *Universidad Central de Las Villas*, Cuba

Intereses de investigación: Problemas de optimización de flujo en redes, aplicaciones de optimización combinatoria, desarrollo de técnicas heurísticas para problemas de optimización, aplicaciones a problemas de diseño de redes.

E-mail: adalvarez@mail.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/adita.html>

Dr. J. Arturo Berrones

Ph.D., *Universidad Autónoma del Estado de Morelos*, México

Intereses de investigación: Procesos estocásticos, aspectos estadísticos de sistemas complejos, aplicaciones interdisciplinarias de sistemas estocásticos (ingeniería de sistemas, bioinformática, economía, cambios climáticos).

E-mail: arturo@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/arturo.html>

Dr. César E. Villarreal

Ph.D., *CINVESTAV*, México

Intereses de investigación: Probabilidad aplicada, procesos estocásticos, sistemas de líneas de espera.

E-mail: cesar@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/cesar.html>

Dra. Deniz Ozdemir

Ph.D., *INSEAD*, Francia

Intereses de investigación: Manejo de cadenas de abastecimiento, coordinación de inventarios y manejo de producción, logística inversa.

E-mail: deniz@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/deniz.html>

Dra. Elisa Schaeffer

D.Sc., *Helsinki University of Technology*, Finlandia

Intereses de investigación: Optimización de redes.

E-mail: elisa@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/elisa.html>

Dr. Fernando López

Ph.D., *CUJAE*, Cuba

Intereses de investigación: Análisis de decisión multicriterio, sistemas de soporte de decisiones, sistemas de soporte de decisiones grupales.

E-mail: ferny@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/ferny.html>

Dr. Igor S. Litvinchev

Ph.D., *Centro de Cómputo de la Academia de Ciencias*, Rusia

Intereses de investigación: Problemas de optimización de gran escala; técnicas de descomposición, agregación y coordinación en sistemas jerárquicos de niveles múltiples.

E-mail: igor@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/igor.html>

Dr. Mauricio Cabrera

Ph.D., *Ohio State University*, EUA

Intereses de investigación: Problemas de optimización aplicados a la manufactura de polímeros y compuestos, análisis envolvente de datos (DEA), optimización de criterios múltiples.

E-mail: mcabrera@mail.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/mauricio.html>

Dr. Oscar L. Chacón

Ph.D., *Universidad de Texas en Austin*, EUA

Intereses de investigación: Problemas de optimización no lineal, métodos de puntos interiores, redes neuronales, lógica difusa, aplicaciones en la industria eléctrica.

E-mail: ochacon@mail.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/oscar.html>

Dr. Rodolfo Garza

Ph.D., *Universidad de Texas en Austin*, EUA

Intereses de investigación: Cadenas de abastecimiento, logística, control de inventarios.

E-mail: rodgarza@prodigy.net.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/garza.html>

Dr. Roger Z. Ríos

Ph.D., *Universidad de Texas en Austin*, EUA

Intereses de investigación: Técnicas heurísticas y exactas para problemas difíciles de optimización, problemas de secuenciación de tareas en procesos de manufactura, problemas de optimización en la industria del gas natural, problemas de diseño óptimo de territorios de atención comercial en la industria repartidora de productos, aplicaciones industriales de optimización combinatoria.

E-mail: roger@mail.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/roger.html>

Dra. Yasmín A. Ríos

Ph.D., *Université Paris VI*, Francia

Intereses de investigación: Optimización combinatoria, métodos de optimización discreta, secuenciación de operaciones, sistemas justo a tiempo.

E-mail: yasmin@yalma.fime.uanl.mx

URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/Faculty/yasmin.html>

Profesores colaboradores externos a la FIME de la UANL:

Lista de investigadores con quienes los profesores del programa mantienen una colaboración conjunta ya sea en proyectos de investigación, coautoría de artículos científicos o codirección de tesis.

Dr. Jonathan F. Bard, *Universidad de Texas en Austin*, EUA

Dr. José M. Castro, *Ohio State University*, EUA

Dr. Benito Fernández, *Universidad de Texas*, EUA

Dr. Eduardo R. Fernández, *Universidad Autónoma de Sinaloa*, México

Dra. Elena Fernández, *Universitat Politècnica de Catalunya*, España

Dr. Epameinondas Fritzilas, *Universidad de Bielefeld*, Alemania

Dr. José Luis González Velarde, *ITESM-Monterrey*, México

Dr. Juan González, *UNAM*, México

Dr. Jörg Kalcsics, *Universität des Saarlandes*, Alemania

Dr. Manuel Laguna, *Universidad de Colorado*, EUA

Dr. Hernán Larralde, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Dr. Leon S. Lasdon, *Universidad de Texas*, EUA

Dr. Rafael Martí, *Universidad de Valencia*, España

Dr. Stefan Nickel, *Universität des Saarlandes*, Alemania

Dr. Joaquín Pacheco, *Universidad de Burgos*, España

Dra. Marie-Christine Plateau, *Gas de Francia*, Francia

Dr. Francis Sourd, *Universidad Paris 6*, Francia

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el área de ingeniería de sistemas, se impulsan las siguientes líneas de investigación:

Sistemas estocásticos y simulación	Métodos avanzados de optimización	Optimización de sistemas industriales
------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

A continuación se ofrece una información más detallada.

Línea “Sistemas estocásticos y simulación”: Un sistema estocástico es aquel cuyos parámetros que lo constituyen poseen una variabilidad significativa, comportándose como variables aleatorias. En este caso, dichos parámetros o variables aleatorias se modelan en términos probabilísticos y se asumen ciertas condiciones sobre las funciones de probabilidad que describen su comportamiento. La línea de investigación se centra sobre el análisis, estudio y derivación de políticas que proporcionen soluciones efectivas al problema en cuestión dentro de un marco de incertidumbre, en otras palabras, proveer la herramienta científica necesaria para cuantificar las posibles decisiones tomando en cuenta el carácter aleatorio de los parámetros del sistema. Al igual que en sistemas determinísticos, el modelaje matemático del problema es pieza fundamental para su posterior análisis y estudio. La diferencia estriba en que al tratar de desarrollar técnicas de solución, el hablar de una solución óptima pierde algo de sentido dada la condición de incertidumbre de los datos del sistema. En este caso, en lugar de una solución óptima, se habla de desarrollar un marco o abanico de decisiones que apoyen cuantitativamente al proceso de toma de decisiones.

Entre los subcampos de investigación esta la simulación de eventos discretos, optimización estocástica, confiabilidad de sistemas sujetos a fallas, así como su aplicación a problemas provenientes de la industria manufacturera y energética, por mencionar algunas.

Línea “Métodos avanzados de optimización”: Esta línea comprende el desarrollo de técnicas matemáticas y computacionales para abordar problemas complejos de optimización y toma de decisiones. Éstos comprenden el desarrollo e implementación computacional de tecnología propia como métodos de optimización exacta y métodos de optimización heurística

Línea “Optimización de sistemas industriales”: Esta línea comprende la aplicación de las herramientas de la ingeniería de sistemas a problemas tangibles provenientes de la industria.

Entre las áreas de aplicación abordadas por esta línea se encuentran problemas provenientes de la industria manufacturera y energética problemas en la industria química, del gas, de telecomunicaciones, de transporte y de biomedicina, por mencionar algunas.

Ambos programas (maestría y doctorado) fueron certificados en septiembre/2002 como programas en vías de excelencia por el CONACYT dentro del Programa Interinstitucional de Fomento al Posgrado (PIFOP), lo cual constituye uno de los logros más importantes y significativos del programa en su corta existencia.

La maestría es reconocida como parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (http://www.conacyt.mx/Calidad/Becas_ProgramasPosgradosNacionalesCalidad.html). Uno de los beneficios de esta certificación es que el programas goza ahora del sistema de becas de CONACYT para estudiantes de tiempo completo. Mayores informes en el Programa de Becas (<http://www.conacyt.mx/daaiyb/>) del CONACYT (<http://www.conacyt.mx/>).

Existen además otros diferentes tipos de apoyos para estudiantes altamente calificados. Estos apoyos van desde becas de colegiatura por parte de la Facultad, hasta becas de manutención mensual, las cuales son otorgadas en base a las credenciales del aspirante en la medida en que participe como asistente de investigación en proyectos dirigidos por los profesores del programa. Para mayores informes en este tipo de apoyo, el aspirante debe tratarlo directamente con el coordinador del programa.

Otros organismos a los cuales puede recurrir un aspirante a ingresar al programa, particularmente si éste labora como maestro en alguna institución educativa, para obtener apoyo económico son:

- El programa PROMEP (<http://promep.sep.gob.mx/>) de la Secretaría de Educación Pública
- El programa SUPERA de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (<http://www.anuies.mx>).

El programa está en crecimiento, aspirando a convertirse en uno de los más sólidos del país en la especialidad. El siguiente objetivo en la mira es el de obtener la certificación del CONACYT como miembro del Padrón Nacional de Posgrado.

Para mayores informes, contactar a los coordinadores correspondientes:

Blanca Torres
Asistente Administrativa
División de Posgrado en Ing. de Sistemas
FIME, UANL
Tel. +52 (81) 8329-4020 x5945
Fax +52 (81) 1052-3321
E-mail: secre@yalma.fime.uanl.mx

Dr. Óscar L. Chacón
Coordinador Académico
División de Posgrado en Ing. de Sistemas
FIME, UANL
Tel. +52 (81) 8329-4020 x5945
Fax +52 (81) 1052-3321
E-mail: ocahcon@mail.uanl.mx
E-mail: ochacon@yalma.fime.uanl.mx

Dr. Roger Z. Ríos
Coordinador de Investigación
División de Posgrado en Ing. de Sistemas
FIME, UANL
Tel. +52 (81) 1492-0383
Fax +52 (81) 1052-3321
E-mail: roger@mail.uanl.mx
E-mail: roger@yalma.fime.uanl.mx

Ing. Gilberto Plata
Jefe de Laboratorio de Investigación
División de Posgrado en Ing. de Sistemas
FIME, UANL
Tel. +52 (81) 1158-9963
Fax +52 (81) 1052-3321
E-mail: gplata@yalma.fime.uanl.mx

AP 126 - F, Cd. Universitaria
San Nicolás de los Garza, NL 66450
México
URL: <http://yalma.fime.uanl.mx/~pisis/>

Coordinación de reclutamiento de profesores:
jobs@yalma.fime.uanl.mx

Coordinación de Verano Científico:
summer@yalma.fime.uanl.mx

Fecha de última actualización: 04 / Marzo / 2009

Roger Z. Ríos 
Oscar L. Chacón 
Yasmin Ríos Solís 
César E. Villanueva 
Óscar Leonel Chacón Mondragón 
Elsa Scheffer 
Arturo Perrones 