



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



**PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y  
COMPUTACIÓN  
Y DE LOS ESTUDIOS DE TÉCNICO PROFESIONAL EN  
DESARROLLO DE SOFTWARE, EN MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y  
EN MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN**  
que presenta la  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán.

**TÍTULO QUE SE OTORGA:  
Licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación**

**TÍTULO DE TÉCNICO PROFESIONAL EN:**

Desarrollo de Software

Métodos Estadísticos

Métodos de Optimización

**TOMO I: FUNDAMENTACIÓN**

**Aprobado por el H. Consejo Técnico el 14 de agosto de 2012  
Aprobado por el H. Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico  
Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) el 2 de mayo de 2013  
Aprobado por el H. Consejo Universitario el 26 de junio de 2013**

## Contenido

Presentación del proyecto .....	4
i. Introducción .....	4
ii. Cambios sustanciales en el plan de estudios.....	5
iii. Antecedentes del plan de estudios.....	6
1. Metodología empleada en el diseño del plan y programa de estudio .....	9
1.1 Lineamientos Institucionales .....	10
1.2. Etapas del proceso .....	10
2. Fundamentación académica del proyecto .....	16
2.1. Demandas del contexto.....	16
2.1.1. Contexto Nacional .....	16
2.1.2. Contexto Internacional.....	17
2.1.3. Contexto Institucional .....	20
2.2. Estado actual y tendencias futuras de la disciplina .....	21
2.3. Situación de la docencia y la investigación en la FES Acatlán y en la UNAM.....	22
2.4. Análisis de planes de estudio afines .....	24
2.5. Características actuales y tendencias futuras de la formación profesional.....	33
2.6. Retos que enfrenta el plan de estudios.....	42
2.7. Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico .....	44
2.7.1 Trabajos colegiados .....	44
2.7.2 Líneas de formación .....	44
2.7.3 Requisito de idioma Inglés .....	45
2.7.4 Flexibilidad del plan de estudios .....	46
2.7.5 Estudios de posgrado vinculados a la licenciatura .....	46
2.7.6 Opinión de egresados.....	47
2.7.7 Opinión de empleadores .....	48
2.8 Modificaciones sustanciales al plan vigente 2006 .....	49
3. Propuesta de plan de estudios .....	53
3.1. Objetivo general del plan de estudios propuesto .....	53
3.2. Perfiles.....	53
3.2.1. Perfil de ingreso .....	53
3.2.2. Perfiles intermedios .....	54
3.2.3. Perfil de egreso .....	55
3.2.4. Perfil profesional .....	57
3.3. Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas .....	58
3.4. Descripción de la estructura y organización del plan de estudios propuesto .....	58
3.4.1. Organización del plan de estudios .....	58
3.4.2. Organización de los contenidos del plan de estudios .....	59
3.5. Mecanismos de flexibilidad y movilidad .....	61
3.6. Seriación.....	63

3.7. Lista de asignaturas por semestre .....	69
3.8. Mapas curriculares del plan de estudios vigente y del plan propuesto.....	77
3.9. Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y el propuesto ....	84
3.10. Requisitos .....	86
3.10.1. Requisitos de ingreso .....	86
3.10.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos.....	87
3.10.3. Requisitos de permanencia .....	87
3.10.4. Requisitos de egreso .....	88
3.10.5. Requisitos de titulación .....	88
4. Implantación del plan de estudios.....	89
4.1. Criterios para su implantación .....	89
4.2. Recursos humanos.....	91
4.3. Infraestructura y recursos materiales.....	93
4.4. Tabla de equivalencia entre el plan de estudios vigente y el propuesto .....	94
4.5. Tabla de convalidación .....	97
5. Plan de evaluación y actualización del plan de estudios .....	98
5.1. Diagnóstico al ingreso .....	98
5.2. Diagnóstico de logro del perfil intermedio.....	98
5.3. Seguimiento de la trayectoria escolar .....	99
5.4 Evaluación de las asignaturas de alto índice de reprobación.....	99
5.5 Seguimiento del abandono escolar .....	99
5.6 Análisis del estado actual y tendencias futuras de la disciplina que aborda el plan de estudios.....	99
5.7 Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales.....	100
5.8 Evaluación de la docencia, investigación y vinculación.....	100
5.9 Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico .....	101
5.10 Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura .....	102
5.11 Seguimiento de egresados .....	102
5.12 Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía .....	103
Anexo 1. Acta u oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas.....	105
Anexo 2. Acta u oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación de las opciones de titulación y reglamento de las mismas.....	106
Anexo 3. Reporte final del diagnóstico que fundamenta la propuesta del plan de estudios .....	110
Anexo 4. Reglas de operación de la estancia de investigación .....	122
Anexo 5. Estrategias para obtener en menor tiempo, el Título de Técnico Profesional en: Desarrollo de Software, Métodos Estadísticos y Métodos de Optimización .....	124
Anexo 6. Acta u oficio de aprobación del H. Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas .....	127
Anexo 7. Acta u oficio de aprobación del H. Consejo Universitario con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas .....	128
Trabajos citados .....	129
Directorio .....	130

## Presentación del proyecto

### i. Introducción

El presente documento ha sido elaborado conforme al Plan de Desarrollo 2009-2013 de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Acatlán, al Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE), y al apartado tres sobre los lineamientos generales acerca de los planes y programas de estudio del Marco Institucional de Docencia (MID) contenidos en la Legislación Universitaria vigente, de entre los cuales se presentan los de mayor trascendencia:

*Artículo 15 (RGPAMPE): “Cada seis años los consejos técnicos realizarán un diagnóstico de los planes y programas de estudio de su competencia, con la finalidad de identificar aquéllos que requieran modificarse parcial o totalmente...”*

*Lineamiento 18 (MID): “Los planes y programas de estudio deben ser evaluados periódicamente en cuanto a sus fundamentos teóricos, a la programación educativa y operación de los mismos y tomar en cuenta para ello la realidad nacional, el desempeño de los egresados, así como las experiencias adquiridas a partir de la puesta en marcha del plan de estudio”*

*Lineamiento 19 (MID): “...Preferentemente los planes de estudio no deberán modificarse en lo sustancial, hasta después de un año de que haya egresado la primera generación de alumnos que los cursó”*

Una función prioritaria de la Administración Universitaria actual es asegurar la calidad en los servicios de los programas educativos, por lo que ha sido necesario establecer las estrategias de diagnóstico, actualización, modificación, implantación y evaluación de los planes de estudio que aseguren la profesionalización de los alumnos respecto a las necesidades del país (Plan de Desarrollo 2009-2013 de la FES Acatlán).

El proyecto de modificación del plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación que aquí se presenta tiene por objeto dar continuidad al cumplimiento del cometido central de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que es formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad.

El proceso de generación de nuevos conocimientos ha dado como resultado nuevas aplicaciones que deben modelarse y resolverse haciendo uso de los conocimientos de vanguardia que día a día se van generando en el mundo de las empresas, la investigación, la salud, los negocios y otros más. Esto obliga a las instituciones de educación superior en lo general, así como a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de la FES-Acatlán en lo particular, a ocuparse en que sus planes de estudios den cabida al conocimiento generado por nuevos desarrolladores de hardware y software, aplicándolo a través de modelos matemáticos de última generación, en el control de la producción, nóminas, sistemas fiscales, sistemas digitales, sistemas financieros y, en general, en sistemas de información que permitan un mayor bienestar en la sociedad.

Desde la primera generación de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación que egresó en el año 1987, ha estado presente la modelación matemática y computacional. Desde luego, las aplicaciones de las herramientas matemáticas, pero sobre todo las computacionales, han evolucionado en el transcurso de más de 27 años; los avances en nuevos materiales han permitido a grandes sectores de la población, contar con máquinas procesadoras de la información que hace tres décadas eran de uso exclusivo en centros de cómputo con grandes recursos económicos.

## ii. Cambios sustanciales en el plan de estudios

Los cambios más significativos que se proponen para el plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación 2014, así como sus fundamentos y las acciones con las cuales se garantizará una mejor calidad académica de sus egresados son los siguientes:

- **El fortalecimiento de la inserción al mercado laboral y a la continuación de estudios mediante el posgrado.** Con objeto de mantener la vigencia de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, durante la carrera, para el momento de su incorporación a un mercado de trabajo tan cambiante y asimismo acercarlos a los nuevos paradigmas de conocimiento presentes en los posgrados, el plan de estudios que se propone constará de ocho semestres, a diferencia del plan vigente que está constituido por un currículo de nueve semestres. Para vincular a los estudiantes interesados en la investigación y el posgrado, el Seminario de Investigación se transformará en una actividad de investigación con temáticas específicas vinculadas a las Matemáticas Aplicadas y Computación. Se incluirá, con carácter optativo, la asignatura de Práctica Profesional, que se desarrollará en una organización empresarial vinculada a la FES Acatlán, con la supervisión conjunta de un tutor asignado por el Comité de Programa de la licenciatura y de un profesional externo. Se podrán otorgar títulos de Técnico Profesional a aquellos alumnos que así lo requieran tras haber cubierto los requisitos establecidos en el apartado 3 de este documento y que implican haber acreditado parcialmente el plan de estudios de la licenciatura, conforme a una y sólo una de las tres diferentes opciones que se proponen: en Métodos Estadísticos, en Métodos de Optimización, y en Desarrollo de Software. De esta manera, se favorecerá a quienes, por diversas razones requieran hacerlo, se incorporen a las fuentes de trabajo con un reconocimiento académico de sus estudios antes de terminar la licenciatura.
- **Mejoras en la flexibilidad del plan de estudios.** A partir del sexto semestre se otorgará a los estudiantes el derecho a inscribirse a las asignaturas optativas que la carrera ofrezca, en tanto no se exceda el número máximo de créditos autorizado para cada semestre. Con el propósito de que los estudiantes puedan profundizar en áreas de su interés particular, se permitirá que cursen un número mayor de créditos optativos a los estrictamente requeridos en el plan de estudios.
- **Acciones para favorecer la movilidad estudiantil.** Del cuarto al sexto semestres los alumnos podrán cursar asignaturas en otras licenciaturas o entidades académicas de la UNAM, que deberán ser equivalentes a las asignaturas obligatorias que corresponden, con un valor en créditos igual o mayor. Se incorporará la opción de acreditar el octavo semestre a través de la realización de una estancia de investigación en un instituto o centro de la UNAM.

- **Fortalecimiento de líneas de formación.** Con objeto de atender temas emergentes, se incluirán dos asignaturas sobre Temas Selectos de Matemáticas y dos más sobre Temas Selectos de Computación, adicionales a las ya existentes en el plan vigente, así como nuevas asignaturas sobre Temas Selectos de Estadística, Temas Selectos de Optimización y Temas Selectos de Administración y Finanzas. Se reorientarán las asignaturas de la línea de formación en Administración y Finanzas para llevarlas a un enfoque con mayor énfasis en la modelación matemática y los sistemas computacionales.
- **Reubicación y modificación de asignaturas.** Algunas asignaturas se reubicarán en el mapa curricular, y otras aumentarán sus horas o modificarán su carácter entre optativas y obligatorias. Se incluirán en los programas de las asignaturas tanto el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como el de los Sistemas de Álgebra Computacional (SAC) y otro software matemático, preferentemente libre. Así, el proceso de enseñanza podrá enfatizar el desarrollo del pensamiento creativo y los conceptos, con preferencia sobre la mecanización de procedimientos.
- **Modificación de requisitos.** Se eliminará el requisito establecido en el plan 2006 de aprobar el examen de diagnóstico de Álgebra Elemental o bien cursar y aprobar la actividad propedéutica obligatoria del Taller de Álgebra Elemental para tener derecho a calificación en la asignatura de Álgebra Superior. Para garantizar una mejor preparación en el idioma Inglés, y que ésta sea oportuna, se transformará el actual requisito, previo a la titulación, de obtener la constancia de posesión de ese idioma, en un conjunto de asignaturas curriculares que se ubicarán, con carácter obligatorio, del segundo al quinto semestres. Estas asignaturas, según su nivel, podrán acreditarse también a través de exámenes de colocación de Plan Global de la FES Acatlán o de la UNAM, el TOEFL, o los exámenes ESOL de la Universidad de Cambridge.

La actualización del plan de estudios, no sólo permitirá coadyuvar en la solución de problemas nacionales o satisfacer demandas empresariales acordes con las nuevas herramientas computacionales e innovadores modelos matemáticos, sino que, en tanto los egresados cuenten con la preparación actualizada que requieren los empleadores, coadyuvará a la movilidad social y continuará siendo un agente importante en la reducción de la brecha social.

### iii. Antecedentes del plan de estudios

La tecnología de la computación electrónica se introdujo en México en 1958, con la instalación de la primera computadora en la UNAM. A partir de esta fecha, el ritmo de crecimiento en instalaciones de computadoras fue consecuencia de la intensa actividad de la comercialización de las empresas internacionales de computación. La tasa de crecimiento computacional se mantuvo anualmente en un 17% en el periodo de 1964-1977, durante el cual las compañías de computación establecieron en sus políticas de comercialización, renta de equipo, servicio de mantenimiento, diseño de sistemas y preparación de personal.

Por otro lado, la educación universitaria y técnica en el área de computación, durante este periodo, solamente fue atendida de modo parcial por las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, así como

las de ciencias físico-matemáticas. El déficit de profesionales en el ramo era evidente, ya que en 1977 el sector público tenía un inventario de un poco más de 2,000 computadoras en operación, con un número muy limitado de técnicos, de los cuales pocos tenían una preparación equivalente a una licenciatura en el ramo.

El rápido crecimiento tecnológico impuesto, junto con los patrones de consumo y la falta de definición de una política de investigación científica-tecnológica dentro de una estrategia general de desarrollo, originó, como consecuencia lógica, la falta de integración de la industria de la computación y el uso no eficiente del equipo instalado.

Es natural que en la medida en que se desarrollaron y aplicaron innovaciones tecnológicas en el área, el problema se hizo más crítico, situación que aún prevalece. Para resolverlo es necesario formar más y mejores profesionistas en el campo de la computación, con programas educacionales actualizados.

Las matemáticas aplicadas y computación como ciencia aplicada ha sido pilar fundamental para el desarrollo tecnológico de los países industrializados, no obstante, hasta principios de los ochenta, la falta de programas educacionales en ciencia aplicada en México originó problemas en el desarrollo tecnológico y científico del país. Por consiguiente, para coadyuvar en la solución de este problema nacional, la UNAM se comprometió a formar una línea de profesionales en el campo de las matemáticas aplicadas y computación para que sirvieran de apoyo definitivo en el desarrollo científico y tecnológico de México.

En respuesta a estos planteamientos, la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la, en su momento, Escuela Nacional Estudios Profesionales (ENEP) Acatlán, propuso la creación de una nueva licenciatura denominada Matemáticas Aplicadas y Computación. Fue al inicio de la década de los ochenta que la ENEP Acatlán se dio a la tarea de diseñar una nueva carrera en el campo de la computación. Los motivos principales fueron crear recursos humanos que se especializaran en los cambios y crecimiento de la tecnología, así como satisfacer la fuerte demanda en las carreras de computación. En la actualidad esta situación prevalece debido a que las ciencias computacionales continúan con la tendencia de ampliar cada vez más los campos de aplicación a ramas como inteligencia artificial, sistemas distribuidos, realidad virtual, etcétera.

En el primer plan de estudios (1982) se plasmó un programa curricular en el que concurren, tanto la disciplina de la computación como la de las matemáticas, dentro de un núcleo que se consideró como básico-formativo, para dar paso en los semestres avanzados a una salida de preespecialidad. Así concurren asignaturas de las disciplinas matemáticas y computacionales dentro de una estructura coherente, la cual se conservó en los planes de 1999 y 2006. El objetivo fundamental era desarrollar en el alumno la capacidad de aplicar creativamente las matemáticas y las técnicas computacionales para que pudiera analizar, evaluar y resolver problemas de administración pública, economía, ingeniería, simulación matemática y análisis de decisiones o sistemas computacionales.

La evolución del conocimiento, de la tecnología y los cambios naturales del entorno social, nacional e internacional, llevaron a la formación del plan de estudios 1999 a finales de la década de los noventa, mismo que fue reemplazado por el plan vigente 2006, el cual se proyecta sustituir con el presente documento. El cuadro siguiente muestra las características sustanciales de los planes de estudio desde la creación de la licenciatura:

Plan	Créditos	Áreas de conocimiento	Preespecialidades/Áreas terminales	Duración en semestres	Seriación y candado	Número de asignaturas	Flexibilidad	Pensum Académico	Idiomas	Etapas o núcleos de conocimientos
82	396	7 Computación/ Álgebra/ Cálculo/ Optimización/ Probabilidad y Estadística/ Administración/ Economía//	4 Administración pública y economía/ Simulación y análisis de decisiones/ Sistemas computacionales/ Ingeniería/	9	Obligato- ria sin candado	Total: 45 Obligato- rias: 40 Optativas: 5	Ninguna	3534	Lectura de comprensión en Inglés	2 Básico 1° - 6° semestre Optativo 7° - 9°. semestre
99	440	5 Cálculo/ álgebra/ probabilidad, estadística y optimización/ computación/ socioeconómica	2 Simulación y análisis de decisiones/ Sistemas	9	Indicativa Candado: regla n+3	Total: 46 Obligato- rias: 40 Optativas: 6	Ninguna	3648	Plan global de Inglés (equivalente a la competencia B1 del MCERL)	2 Básico 1° - 6° semestres Optativo 7° - 9° semestres
2006	398	4 Matemáticas básicas/ Computación/ Probabilidad, estadística y optimización/ Humanística- social y seminario de investigación	5 Modelos estadísticos y estocásticos/ Modelado analítico/ Ciencias de la computación/ Sistemas computacionales/ Administración y finanzas	9	Indicativa Candado: regla n+4	Total: 45 Obligato- rias: 33 Optativas: 12	Hasta 3 asignaturas optativas de otros planes de estudio	3424	Plan global de Inglés (equivalente a la competencia B1 del MCERL)	2 Básico 1° - 6° semestres Optativo 7° - 9°. semestres
Plan Pro- puesto	406	6 Matemáticas/ Matemáticas computacionales/ Computación/ Probabilidad, estadística y optimización/ Humanística y social/ Práctica profesional e investigación	5 Modelado estocástico Modelado analítico Ciencias de la computación Sistemas computacionale s Administración y finanzas	8	Indicativa Candado: regla n+4	Total: 46 Obligatorias 37 Optativas: 9	Hasta 3 asignaturas optativas de otros planes de estudio Hasta 3 asignaturas optativas adicionales a los créditos formales de la licenciatura Estancia de investigación de un semestre	3616	Cuatro cursos curriculares (equivalente a la competencia B1 del MCERL)	3 Básico 1° - 4° semestres Profundiza- ción 5° - 6° Semestres Terminal 7° y 8° semestre

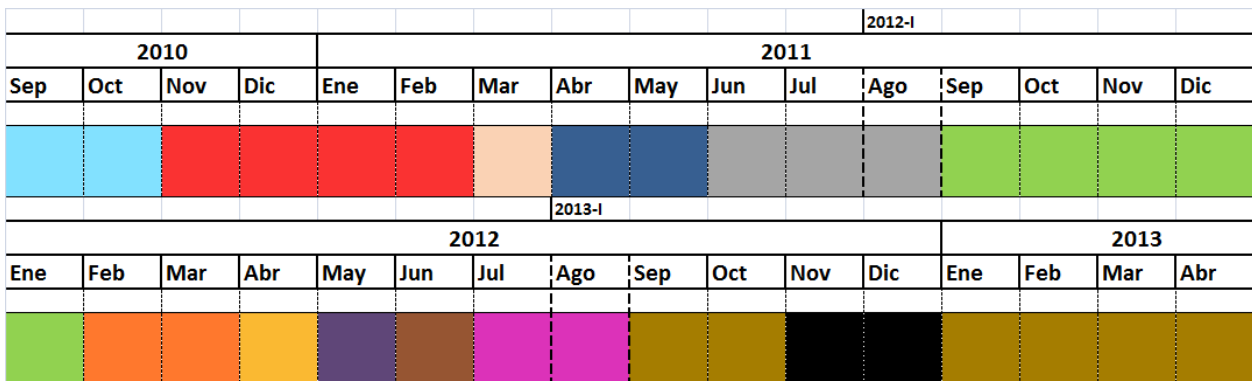
La licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, ha servido y debe seguir sirviendo a coadyuvar en la solución de los grandes problemas nacionales y a proveer profesionales útiles a la sociedad, pero para ello es necesario que permanentemente la licenciatura se esté renovando con base en un estudio minucioso del ejercicio profesional de sus egresados inmersos en un mundo global de conocimientos, aplicaciones y negocios, y de las expectativas nacionales e internacionales de los empleadores.



## 1. Metodología empleada en el diseño del plan y programa de estudio

La metodología, procedimientos e instrumentos que se utilizaron para diseñar el presente proyecto de modificación del plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se fundamentó en los siguientes principios: las necesidades sociales e individuales que se pretenden satisfacer mediante el proceso educativo; los requerimientos de recursos humanos en los campos de estudios profesionales o disciplinarios en los que se inscribe el plan y los resultados obtenidos del diagnóstico realizado del plan vigente.

Las formas organizativas adoptadas para la elaboración de la propuesta del plan, fueron determinadas por la Unidad de Planeación de la Facultad, en atención al Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013 y de acuerdo con la Guía Operativa para la Elaboración, Presentación y Aprobación de Proyectos de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudios de Licenciatura, desarrollada por la Unidad de Apoyo a los Consejos Académicos de Área. Con ello se generó el siguiente diagrama de procesos:



- A** Entrega del estudio diagnóstico del plan de estudios vigente
- B** Constitución de la Comisión Revisora del Plan de Estudios
- C** Capacitación curricular a los integrantes de la Comisión Revisora
- D** Fase I: Entrega de Propuesta Formal de la estructura curricular, mapa curricular y generalidades del anteproyecto
- E** Fase II: Creación de subcomisiones para la entrega de fundamentación del plan, mapa curricular afinado, desgloses de programas
- F** Fase III : Integración del documento final, tomos I y II, revisiones administrativas y técnicas internas
- G** Fase IV: Revisión del documento en el Comité de programa y emisión de avales institucionales
- H** Fase V: Consulta a la comunidad, correcciones y ajustes
- I** Fase VI: Envío al Consejo Técnico, presentación ante la Comisión de Trabajo Académico, ajustes
- J** Fase VII: Presentación ante el H. Consejo Técnico
- K** Fase VIII: Revisiones externas (Consejos Académicos de Área), presentaciones y plenarios
- L** Proceso de evaluación del plan de estudios acorde con el apartado 5 de cada uno de ellos
- M** Ajuste de procedimientos administrativos, técnicos y de infraestructura para la implantación del plan

**Figura 1: Diagrama de procesos.**

La articulación fue posible gracias a la participación colegiada de alumnos, profesores, egresados, empleadores, expertos y funcionarios académico-administrativos de la FES Acatlán.

## 1.1 Lineamientos Institucionales

La Legislación vigente de la Universidad Nacional Autónoma de México establece la revisión periódica de los planes de estudio y proporciona la normatividad para la revisión y actualización de éstos, a través de:

- la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México,
- el Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México,
- el Reglamento General de Estudios Universitarios,
- el Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio,
- el Reglamento General de Inscripciones,
- el Reglamento General de Exámenes y
- el Marco Institucional de Docencia.

Las modificaciones del plan de estudios, se realizaron con estricto apego a la misión y objetivo de la Universidad Nacional Autónoma de México, establecidos en el artículo 1 de su Ley Orgánica que a la letra dice:

*“... tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales y extender con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura.”*

## 1.2. Etapas del proceso

El proceso de modificación constó de ocho etapas que involucraron a diferentes grupos de trabajo. A continuación se describe cada una de ellas.

### **Primera etapa: evaluación y obtención de datos y opiniones del plan de estudios 2006 para la fundamentación del diagnóstico.**

Se promovió el interés y colaboración de académicos, alumnos, egresados, y empleadores en el proyecto de modificación. Se incluyeron diferentes tipos de reuniones con la academia y profesionales destacados con la participación de asociaciones y representatividad del sector productivo.

**Tabla 1: Secuencia de actividades de la primera etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Primera etapa.
Junio de 2010	Opiniones vertidas de empresarios en la reunión coordinada por la Fundación México- Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC).

Julio de 2010	Información recopilada de las mesas de trabajo en las que participaron representantes del gobierno y del sector productivo; de las reuniones anuales de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información (ANIEI), y de los lineamientos surgidos del interactuar de directivos de distintas universidades públicas y privadas del país.
Octubre de 2010	Instalación de subcomisiones de profesores de las áreas de matemáticas y computación para atender y dar seguimiento al plan de evaluación y actualización de la propuesta, incorporando aquellas recomendaciones que fuesen pertinentes del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC), así como estadísticas del plan de estudios 2006.
Juntas de materia y área. 2009-2011	Se realizaron 59 juntas de materias de profesores y autoridades académico-administrativas, en las cuales se revisaron, actualizaron y adecuaron contenidos, objetivos, bibliografía, número de horas, dominio de idiomas, ubicación en el currículo, metodologías de enseñanza, formas de evaluación, etcétera.
De marzo de 2010 a junio de 2012	Juntas de trabajo mensuales del Comité Académico de las Carreras en Computación del CAACFMI. Los aspectos abordados fueron, entre otros, la revisión de perfiles de: ingreso, intermedio, egreso y profesional; discusión de movilidad estudiantil y servicio social, y temas relacionados con la vinculación con el bachillerato.
Agosto de 2010	Taller de Análisis de la Prospectiva del Plan de Estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación con la participación de profesores de carrera y asignatura, egresados y alumnos.
Febrero de 2011	Taller para la Elaboración de Propuestas Innovadoras para la Enseñanza en las Áreas de Matemáticas y Computación con la participación de profesores de carrera y asignatura, egresados y alumnos.
Septiembre de 2010 - Febrero de 2011	Elaboración de indicadores estadísticos: índices de acreditación y deserción, oferta y demanda de asignaturas optativas, movilidad de estudiantes, etc., del plan de estudios 2006 realizados por el cuerpo académico-administrativo de la licenciatura.
Agosto 2010 - Marzo 2011	Cuatro encuentros con generaciones de egresados de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación con la aplicación de una encuesta diseñada por la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) y cuestionarios específicos, diseñados por las autoridades académico-administrativas del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación.

### **Segunda etapa: Procesamiento de la información para el Diagnóstico del plan 2006.**

Elaboración de un documento diagnóstico que analizó la coherencia interna y externa del programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, abordando las diversas temáticas planteadas en la "Guía Operativa para la Elaboración, Presentación y Aprobación de Proyectos de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura".

La elaboración del diagnóstico se basó en la visión de los diferentes actores y factores vinculados a la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación. Esto implicó:

- 1) Análisis de la oferta y demanda de los egresados con el perfil de Licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación.
- 2) Análisis de los empleadores del sector privado, público y educativo.
- 3) Análisis de la visión retrospectiva de los egresados.
- 4) Análisis de la visión actual de alumnos.
- 5) Análisis de la visión de los docentes vinculados al mercado laboral y de los docentes vinculados a la investigación y quehacer educativo.
- 6) Análisis de los órganos académico-administrativos de la UNAM, incluyendo aquéllos vinculados a la evaluación.

El documento de diagnóstico fue revisado en tres ocasiones por el Comité de Programa de la licenciatura (órgano colegiado conformado por estudiantes, profesores y funcionarios) y en una ocasión por la Comisión Revisora del Plan de Estudios. Ambos órganos han monitoreado y analizado cualitativa y cuantitativamente la primera etapa en la evaluación curricular de la licenciatura.

**Tabla 2: Secuencia de actividades de la segunda etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Segunda etapa.
Marzo de 2011	<p>Análisis del:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto institucional, nacional e internacional en el que se inserta el plan.</li> <li>• Problemas más relevantes que enfrenta el actual proceso de globalización (social, cultural, político y económico), en términos de sus efectos sobre la o las disciplinas que abordará el plan, así como de sus impactos en las prácticas profesionales y los cambios que producen en la estructura ocupacional.</li> <li>• Estudio de la información pertinente sobre la estructura ocupacional, las diferentes prácticas profesionales que se desarrollan en el país y las tendencias de su devenir futuro; en especial las que pueden indicar la emergencia de nuevos ámbitos de intervención profesional y de prácticas profesionales interdisciplinarias.</li> <li>• Características del desarrollo de la disciplina que abarcan su historia, su estado actual y su posible desenvolvimiento futuro en los ámbitos nacional e internacional, y los referentes a planes afines o similares que se imparten en las instituciones de educación superior nacionales y extranjeras.</li> <li>• Desarrollo histórico y las tendencias futuras de la profesión o disciplina.</li> <li>• Vigencia de los elementos que conforman el plan de estudios, es decir, sus fines y objetivos; su estructura; sus perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional; su mapa curricular; sus programas de estudio, y sus mecanismos de evaluación.</li> <li>• Características de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la trayectoria escolar, las condiciones de estudio, la carga de trabajo escolar, el perfil del personal docente, los programas para su superación y actualización, las condiciones de la infraestructura y recursos materiales, etcétera.</li> </ul>

**Tercera etapa: Fundamentación académica del proyecto.**

Esta etapa involucró el estudio del estado del arte de las Matemáticas Aplicadas y la Computación como disciplina y profesión, el contexto económico, político y social de nuestro país y el estudio de las características de la docencia y la investigación en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Se incluyeron los resultados de la segunda etapa y se incorporaron las ideas pedagógicas básicas para articular un nuevo modelo educativo para la licenciatura.

**Tabla 3: Secuencia de actividades de la tercera etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Tercera etapa.
Julio de 2011	1er. Coloquio de Egresados para la Revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación.
Desde 2010 a mayo 2012	El Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación ha diseñado, elaborado y aplicado el cuestionario de Empleadores, en el cual son vertidos los puntos de vista del sector productivo. Además ha compilado información de las capacidades, conocimientos y certificaciones que demandan los empleadores proporcionada por las empresas que han visitado al programa (Freezencode, Gnexus, Universo BIT México, Danone, etcétera)

**Cuarta etapa: Elaboración del objetivo general del plan y de los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional del plan de estudios.**

La Secretaría General Académica, en coordinación con la Secretaría de Estudios Profesionales y la División de Matemáticas e Ingeniería, nombró una comisión responsable para la modificación del plan de estudios (Comisión Revisora del Plan de Estudios) para que con base en el diagnóstico y la fundamentación académica del proyecto se revisaran y actualizaran el objetivo y los perfiles de acuerdo con la misión y la visión de la UNAM y en particular de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación. Las actividades realizadas se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4: Secuencia de actividades de la cuarta etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Cuarta etapa.
Junio 23 2011	Instalación de la Comisión Revisora del Plan de Estudios.
Junio de 2011	Capacitación curricular a los integrantes de la Comisión Revisora, a cargo del Departamento de Orientación Educativa de la FES Acatlán.
Junio – julio de 2011	Reuniones de la Comisión Revisora del Plan de Estudios para elaborar el objetivo general y los perfiles de ingreso, intermedio, de egreso y profesional del plan de estudios

### Quinta etapa: Determinación de la estructura y organización curricular.

Se analizaron las diferentes estrategias de organización curricular en la UNAM, para determinar la más adecuada en función a las características de la licenciatura, considerando aspectos adicionales tales como: la flexibilidad curricular y movilidad estudiantil, dominio relativo del idioma inglés, la vinculación con el sector laboral, y el otorgamiento de Títulos de Técnico Profesional a aquellos alumnos que así lo requieran tras haber cubierto parcialmente el plan de estudios de la licenciatura.

**Tabla 5: Secuencia de actividades de la quinta etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Quinta etapa.
Junio 2011 – enero 2012	Creación de subcomisiones para el diseño de Estudios Técnicos Profesionales, práctica profesional, los cuatro cursos de inglés, flexibilidad y movilidad.

### Sexta etapa: Diseño del mapa curricular y elaboración del documento “Acciones y Fundamentos”.

Con base en los perfiles de ingreso, intermedio, de egreso y del profesionista, se realizó la determinación del *pensum* académico y la distribución de carga horaria y crediticia por semestre.

Con objeto de dar certidumbre a los logros alcanzados en esta etapa, la Comisión Revisora del Plan de Estudios decidió consultar a la comunidad de académicos de la licenciatura, sobre el proyecto de la propuesta de modificación cuya fundamentación se plasmó en el documento “Acciones y Fundamentos” que compiló los principales cambios propuestos hasta entonces.

**Tabla 6: Secuencia de actividades de la sexta etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Sexta etapa.
Junio 2011 – enero 2012	Creación de subcomisiones para la entrega de fundamentación del plan, mapa curricular afinado, desgloses de programas.
Junio 2011 – diciembre 9, 2011	Propuesta del Mapa Curricular de la licenciatura y los estudios técnicos profesionales.
Junio 2011 – diciembre 9, 2011	Propuesta formal de la estructura curricular y generalidades del anteproyecto. Creación del documento “Acciones y Fundamentos”.
Febrero 2012	Consulta a la comunidad de académicos del programa.

### Séptima etapa: Revisión y elaboración de los programas de las asignaturas.

Consistió en programar y realizar las juntas de materia para modificar, actualizar o crear los programas de las 69 asignaturas que se incluyen en el plan de estudios en su totalidad, y la incorporación de TIC. Se analizó la congruencia vertical y horizontal del currículo, de acuerdo con la normatividad universitaria.

**Octava etapa: Estrategias de Implantación, Evaluación y Actualización del Proyecto del Plan de Estudios.**

En esta etapa se analizaron las diferentes opciones para la transición entre los planes de estudio, lo cual llevó a cabo la elaboración de una tabla de equivalencias, aplicable a créditos para alumnos y definitividades de profesores, para concluir con la logística de implantación del plan propuesto.

La transición se aplicará, con las adecuaciones pertinentes, a todas las generaciones a partir del semestre lectivo impar posterior a la fecha de aprobación final del proyecto del nuevo plan. Además, se estableció una estrategia de evaluación continua y actualización del proyecto para lograr la incorporación de los conocimientos y tecnologías de vanguardia.

Es importante mencionar que a lo largo de las diferentes etapas antes descritas se siguieron las indicaciones de la Guía Operativa para la Elaboración, Presentación y Aprobación de Proyectos de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura elaborada por la Unidad de Apoyo a los Consejos Académicos de Área de la UNAM.

**Tabla 7: Secuencia de actividades de la octava etapa.**

Fecha	Actividades, procedimientos o mecanismos en el proceso de modificación y elaboración del plan de estudios propuesto. Octava etapa.
Febrero-marzo 2012	Revisión de estrategias de implantación, evaluación y actualización de proyecto
Abril-junio 2012	Integración del documento final, tomos I y II, revisiones administrativas y técnicas internas.

## 2. Fundamentación académica del proyecto

### 2.1. Demandas del contexto

#### 2.1.1. Contexto Nacional

Vivimos un momento de transición profunda entre una sociedad de corte industrial y otra marcada por el procesamiento de la informática y las telecomunicaciones. En consecuencia, el uso de la información afecta de manera directa e indirecta en todos los ámbitos de la sociedad. El mundo de hoy está inmerso en una nueva revolución tecnológica basada en los procesos computacionales, que encuentra su principal impulso en el acceso y en la capacidad de procesamiento de información sobre todos los temas y sectores de la actividad humana. Esto ha llevado a que culturas y sociedades se transformen aceleradamente, con la participación de profesionistas preparados en la modelación matemática y computacional, tanto en lo económico, como en lo social<sup>1</sup>.

Los profesionales de las matemáticas aplicadas y computación contribuyen a encarar diversos problemas de la sociedad, tales como: la optimización de diferentes procesos, flujos de distribución, factibilidad de procesos, estudios de opinión con relación a diferentes eventos de carácter social, la aplicación de sus metodologías a otras ciencias, el diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de cómputo y de sistemas de información y/o el análisis de los sistemas productivos.

Una revisión de los diferentes actores y factores vinculados a la licenciatura en los cambios sociales, económicos y políticos que implican los retos que habrá que encarar permite precisar las siguientes acciones:

- Fomentar el rigor matemático para desarrollar habilidades tales como: razonamiento lógico, capacidad de abstracción, análisis, síntesis y aplicación para solucionar problemas actuales, que se generan en espacios multidisciplinarios y útiles a la sociedad.
- Fomentar proyectos para el desarrollo socioeconómico, de investigación y docencia.

En el aspecto del mercado de trabajo, la oferta y la demanda, se tiene que:

- Fomentar el trabajo multidisciplinario y la investigación con otras instituciones y empresas.
- Ofrecer innovaciones.
- Formar líderes en el área e incorporarlos al mercado laboral a la menor edad posible; los empleadores demandan experiencia laboral a los recién egresados. Por ello, muchas empresas ofrecen, a través de programas de becarios o programas de incorporación temprana al trabajo (*trainee*) capacitaciones específicas, sobre todo en el área de la computación, debido a la rapidez de expansión y cambios en la tecnología.

---

<sup>1</sup> <http://www.mitecnologico.com/Main/LasComputadorasYLaSociedad>



El desarrollo tecnológico actual implica contar con la infraestructura acorde con las necesidades de los diversos organismos, a través de:

- Actualizar la infraestructura de telecomunicaciones.
- Contar con licencias suficientes y fomentar el uso de software libre.
- Apoyar la implantación de herramientas emergentes en Tecnologías de Información y Comunicación para innovar en temáticas actuales.
- Estar en continua actualización en tecnología de desarrollo de software.

Las principales temáticas que han sido una constante en los distintos foros académicos y empresariales son:

- La tecnología móvil.
- Los sistemas de cómputo de alto rendimiento y multiprocesamiento y sus distintas aplicaciones.
- El uso de dispositivos interconectados: teléfonos celulares, automóviles, cajeros automáticos, electrodomésticos inteligentes, etcétera. En donde, de forma implícita, se hace presente el uso de la internet en los distintos procesos que satisfacen aspectos de comunicación, comercio y educación, por mencionar algunos.

Asimismo, es imperativo que los estudiantes tengan acceso a los recursos de supercómputo a nivel nacional y particularmente dentro de la UNAM.

La consulta realizada a egresados, empleadores y académicos vinculados con la UNAM y las tendencias internacionales de licenciaturas afines, planteó la necesidad de reducir de nueve a ocho semestres la duración de la licenciatura, reforzar el impacto de las asignaturas obligatorias y permitir que tanto empresas como posgrados, participaran en la capacitación final y puntual en áreas especializadas. Asimismo, una demanda oficiosa de los egresados y empleadores fue la de proporcionar al mercado laboral egresados con un perfil técnico, abocada básicamente a las siguientes vertientes: desarrollo y aplicaciones de software y a la tendencia internacional llamada matemática industrial; ambas destinadas a dar respuesta a las necesidades de resolución de problemas aplicados, de modelos matemáticos y computacionales que se presentan en la industria y los servicios.

### **2.1.2. Contexto Internacional**

Como parte fundamental para el proceso de elaboración del plan de estudios, es importante dar una mirada al contexto internacional a fin de tratar de percibir las grandes tendencias técnico-científicas que están moldeando nuestra época y que deben ser consideradas tanto para su estudio en los contenidos temáticos de los programas de asignatura, como en el perfil del egresado a fin de dotarlo de las herramientas necesarias para poder formar profesionistas competitivos y a la vanguardia de la tecnología, a fin de encarar las necesidades de la sociedad.

Con respecto al de internet y el supercómputo, los indicadores estadísticos reflejan un alto crecimiento tecnológico. Según una encuesta realizada por Antevenio Mobile<sup>2</sup>, alrededor de 10.000 encuestados usuarios de internet de entre 18 y 65 años, ha habido un incremento en un 22% del número de personas que accede a diario a internet a través de dispositivos móviles. De hecho: “Un 62% de los encuestados declara haber navegado alguna vez a través de su teléfono móvil, un 15% más que en 2009, según la segunda edición del estudio “Tendencias de navegación en telefonía móvil”

Según la información proporcionada por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)<sup>3</sup>, la tendencia sobre el Ciclo de Vida en la Tecnología y en consecuencia el desarrollo tecnológico que tendrán que enfrentar los egresados de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación es mostrada en la siguiente figura y corresponde al año 2008.

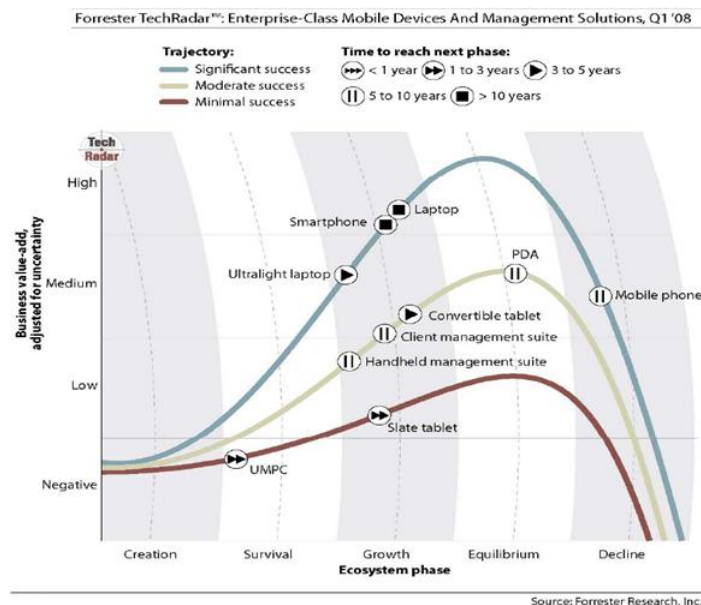


Figura 2: Ciclo de vida en la tecnología. Fuente: Forrester Research Inc.

Por otro lado, las tres supercomputadoras más rápidas a nivel mundial al 2010 son<sup>4</sup>

1. Tianhe-1A - NUDT TH MPP, X5670 2.93Ghz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C
2. Jaguar - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz
3. Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5650, NVidia Tesla C2050 GPU

La Tianhe-1A se encuentra en el Centro Nacional de Supercómputo en Tianjin China. Con las siguientes características: Computer NUDT TH MPP, X5670 2.93Ghz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C, Memoria principal de 229376 GB y Procesador Intel EM64T Xeon X56xx (Westmere-EP) 2930 MHz (11.72 GFlops), Sistema Operativo: Linux (2.57 PFLOPS). Su principal aplicación es en la Investigación.

<sup>2</sup> <http://www.marketingnews.es/tendencias/noticia/>

<sup>3</sup> <http://www.fumec.org.mx/v5/>

<sup>4</sup> <http://www.top500.org/>

Las capacidades y la proyección del desarrollo de las supercomputadoras a nivel mundial se muestran en las siguientes gráficas:

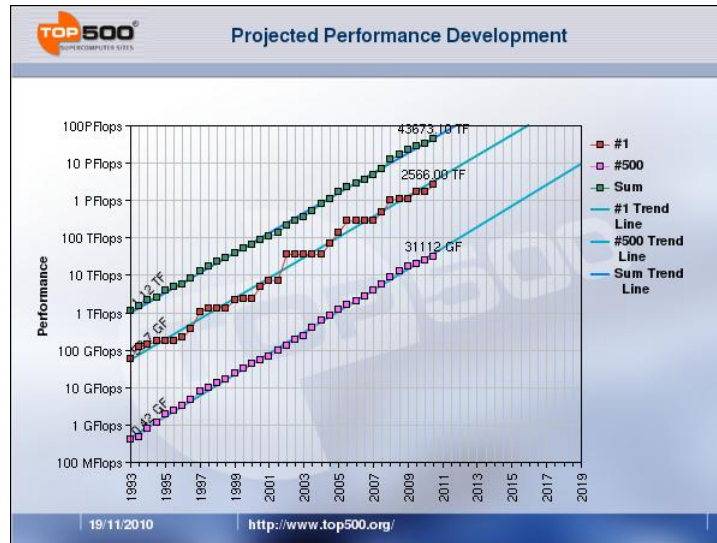


Figura 3: Desarrollo de supercomputadoras a nivel mundial.

El siguiente gráfico proporciona la proyección del rendimiento de las supercomputadoras hasta el año 2019 y que predice las tendencias futuras de la rapidez de procesamiento; por ejemplo, identificar cuando se instalará la primera supercomputadora con capacidad de pentafllops.

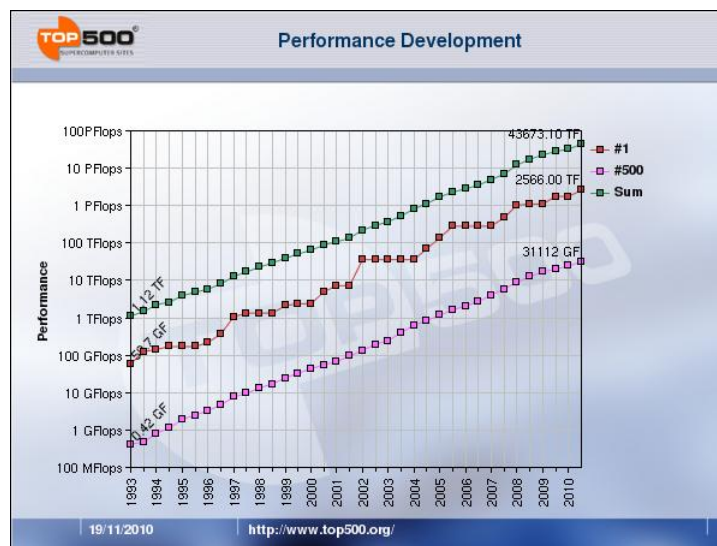


Figura 4: Ciclo de vida en la tecnología. Fuente: Forrester Research Inc.

También es importante señalar las áreas de interés que apuntan hacia las líneas de investigación del futuro, en modelos de computación convencional y no-convencional. En esta línea se realizan estudios e investigaciones en teoría de la computación y lenguajes, autómatas celulares, sistemas complejos,

simulación de fenómenos físicos, caos, redes celulares neuronales, fenómenos no-lineales, vida artificial, computación natural, computadoras de reacción y difusión, biocomputación, computación cuántica, algoritmos genéticos, sistemas dinámicos, redes, agentes, historia de la computación e impacto social de la computación. En la modelación de mecanismos abstractos para la implementación de computaciones, como son: computación por choques de partículas, computación por competición de patrones, computación basada en ciclotrones (súper choques). Explotando poderosas máquinas: diagramas de Bruijn, diagramas de subconjuntos y diagramas de parejas. Actualmente, el estudio y modelación matemática de los sistemas complejos juegan un papel fundamental en el entendimiento de fenómenos no-lineales a cualquier escala. El procesamiento de la información y la teoría de la computación juegan un rol indispensable para proponer soluciones a los modelos matemáticos a través de un procedimiento efectivo para algún fenómeno en particular. En la intersección, la manera de procesar dicha información y la complejidad derivada de ello es objeto de estudio, y también lo es ahora la forma en que hemos cambiado la manera de ver los sistemas complejos para considerarlos como modelos de computación por sí mismos convirtiéndonos de observadores a programadores de sistemas complejos, haciéndolos procesar información como otro dispositivo de computación. Son varias las líneas de investigación relacionados con sistemas complejos, evaluación de complejidad de sistemas, cifrado de datos, computación cuántica, modelos de computación inspirados en sistemas biológicos y matemáticos, entre otros.

Por último, cabe destacar el papel trascendente que juegan hoy en día la estadística, la simulación, los pronósticos y los modelos de optimización, tanto deterministas como estocásticos. Prácticamente todas las organizaciones cuentan con datos recabados y sistematizados de forma automática, lo cual les permite contar con enormes bases y series de tiempo que, a su vez, brindan un excelente apoyo para desarrollar modelos que sustenten la toma de decisiones inteligentes.

### 2.1.3. Contexto Institucional

La computación electrónica se introdujo en México en 1958, con la instalación de la primera computadora en la Universidad Nacional Autónoma de México. A partir de esta fecha, aunque con variaciones, se ha mantenido un incremento en el uso de computadoras.

La demanda en profesionales de la computación se fue cubriendo desde diversas instituciones. En la UNAM, en 1970 se crea el *Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios*. No obstante, a finales de los años setentas, el déficit de profesionales en el ramo era evidente, ya que en 1977, en el sector público se tenía un inventario de un poco más de 2,000 computadoras en operación, con muy poco personal capacitado, dentro del cual sólo algunos tenían una preparación equivalente a una licenciatura en el ramo. En consecuencia, la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, en aquella época Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán, se dio a la tarea de diseñar una nueva carrera en el campo de la computación con objeto de satisfacer la demanda de recursos humanos que, con una base matemática sólida, se especializaran en los cambios y crecimiento de la tecnología computacional aplicada a una modelación matemática interdisciplinaria.

En el año que inicia la primera generación de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, la revista "Time", (3 de enero de 1983), dedicó su portada a la "computadora", la cual fue denominada "máquina del año", reemplazando al tradicional "hombre del año" en reconocimiento al área de la

computación, como una disciplina vital para el desarrollo científico y tecnológico de las naciones.

La computación, al igual que las matemáticas, ha llegado a ser un conocimiento indispensable para muchas disciplinas, por ejemplo en las ciencias económicas-sociales, la administración, la física, la ingeniería y las ciencias médico-biológicas. La disciplina de las matemáticas aplicadas y computación incluye dentro de sus áreas de aplicación: la modelación en ecuaciones diferenciales, en estadística y en la probabilidad, la aplicación de métodos numéricos, el estudio de la inteligencia artificial, bases de datos, ingeniería de sistemas, graficación, procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones, simulación matemática, automatización y robótica, entre otros muchos más.

En la actualidad la demanda prevalece debido a las innovaciones en la modelación matemática y computacional, en la medida en que se desarrollan y aplican más y más perfeccionamientos en el área. El problema de la demanda se ha hecho más crítico y para resolverlo es necesario formar más y mejores profesionistas en el campo de la computación aplicada a los negocios, a la investigación y a la docencia, con programas educacionales actualizados.

En el primer plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación (1982), se plasmó un programa curricular en el que concurren tanto la disciplina de la computación como la de las matemáticas, dentro de un núcleo que se considera como básico-formativo, para dar paso en los semestres avanzados a una salida de preespecialidad. Así, concurren asignaturas de las disciplinas matemáticas y computacionales dentro de una estructura coherente, la cual se conservó en los planes de 1997 y 2006. El objetivo fundamental era desarrollar en el alumno la capacidad de aplicar creativamente las matemáticas y las técnicas computacionales para que pudiera analizar, evaluar y resolver problemas de administración pública, economía, ingeniería, simulación y análisis de decisiones o sistemas computacionales.

La evolución del conocimiento, de la tecnología y los cambios naturales del entorno nacional e internacional, llevaron a tener a mediados de la década de los noventa, un nuevo plan de estudios (plan 1997), mismo que fue reemplazado por el plan 2006 que fue aprobado en febrero de 2005 e implantado a partir del semestre 2006-I y que actualmente se encuentra vigente; cabe señalar que ya han egresado dos generaciones bajo este plan de estudios.

## **2.2. Estado actual y tendencias futuras de la disciplina**

En el caso particular de las matemáticas aplicadas y de la computación, se puede asegurar que son usadas ampliamente en otras disciplinas y además pueden desarrollarse en sí mismas, lo cual redundará en la obtención de un número mayor de aplicaciones y una incursión en otras áreas. Dicho de otra forma, en la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se estudian la naturaleza, representación y transformación de los modelos matemáticos con el auxilio de la computación, así como los algoritmos que permiten procesar la información, la complejidad de los mismos, la teoría de la computación y los modelos de manejo de la información. De igual manera se puede comentar que esta licenciatura incluye en sus campos de aplicación la inteligencia artificial, las bases de datos, la graficación, el procesamiento de imágenes y la automatización, entre muchas otras aplicaciones que se continuarán creando en este campo.

En lo que respecta a las actividades creativas de las matemáticas aplicadas se puede mencionar que radican fundamentalmente en la formulación de conceptos en términos matemáticos que dan solución a problemas reales, aspecto que se conoce también como modelado matemático. Así pues, las matemáticas aplicadas se pueden considerar como parte de la investigación básica orientada a alguna disciplina, dando como consecuencia una formación que habilita al profesional para resolver problemas de algún área en particular.

Por otra parte, la oferta en las áreas de aplicación de la carrera se ha incrementado y diversificado en virtud del constante cambio tecnológico que hoy en día el mundo entero experimenta. Así también la necesidad de administrar la información en conjunto con el uso de matemáticas para la resolución de problemas ha crecido de forma excepcional, misma que los egresados aprovechan para insertarse en el campo laboral.

El incremento a nivel mundial y en particular a nivel nacional, del uso de aplicaciones computacionales, ya sea en equipo de cómputo personal, empresarial, industrial (robótica) o en dispositivos móviles, hace prever que la demanda de educación en el área se incrementará en los próximos años y en consecuencia, la FES Acatlán estará contribuyendo a la preparación de nuevas generaciones con oportunidades reales de empleo y de creadores de sus propias empresas, y con ello coadyuvando al desarrollo nacional.

### **2.3. Situación de la docencia y la investigación en la FES Acatlán y en la UNAM**

#### **Docencia**

La Universidad Nacional Autónoma de México es reconocida nacional e internacionalmente por su carácter público y universal, por su liderazgo científico en la investigación original, por ser generadora de conocimiento y por ser promotora de la movilidad social, con lo cual contribuye al desarrollo de nuestro país.

La enseñanza de la matemática y la computación por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con un amplio reconocimiento social. Los profesores de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de la FES Acatlán son conscientes de tan alta responsabilidad y asumen en las aulas la tarea de compartir sus experiencias académicas y profesionales por medio de la enseñanza disciplinada, seria y comprometida para forjar profesionales e investigadores útiles a la sociedad.

Sin embargo, es indispensable ampliar el trabajo de captación de cuadros para la docencia en relación con conocimientos de frontera. Una de las líneas de trabajo indispensables en la implantación del plan de estudios, será promover la actividad colegiada, disciplinaria, interdisciplinaria y multidisciplinaria, sobre todo en relación con la labor docente.

El Plan de Desarrollo 2009-2013 de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán ha establecido, como uno de los proyectos prioritarios, la profesionalización de la docencia, cuyo propósito principal es impulsar la participación del profesorado en procesos innovadores de inducción, actualización y mejoramiento de la docencia. Destacan en este proyecto las acciones orientadas a la formación

docente y superación académica, la aplicación de las TIC en procesos de formación y actualización docente, el impulso a la investigación, la evaluación de la tarea docente, y la movilidad, intercambio y proyección.

La función docente es el factor decisivo en los procesos de formación y el alumno es el actor principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De aquí la necesidad de buscar modelos alternos a la forma de enseñanza tradicional y proyectar la docencia a un enfoque más centrado en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Precisamente debido a la naturaleza de la licenciatura de pertenecer a un área tecnológica, se presentará una sinergia con la innovación en la docencia por el uso ya muy extendido entre los profesores de los Sistemas Algebraicos Computacionales SAC y las TIC.

### Investigación

El Programa de Investigación de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán es un espacio multidisciplinario que reúne a 59 profesores de carrera, quienes en diversas áreas y de manera individual y colectiva desarrollan buena parte de la investigación que se realiza en la Facultad. El programa cuenta con una línea de publicaciones y un centro de documentación especializado que sirve de apoyo a las labores de investigación.

Adicionalmente, los profesores adscritos a la División de Matemáticas e Ingeniería, y en particular en el programa de Matemáticas Aplicadas y Computación, cuentan con proyectos propios de investigación cuyos resultados son presentados periódicamente en congresos.

La publicación de libros y artículos en revistas especializadas, hecha por los profesores de carrera y asignatura deberá incrementarse, sin embargo, representa ya un conjunto interesante dentro de las revistas arbitradas nacionales e internacionales. Asimismo, algunos de los profesores adscritos a la División colaboran de manera permanente con artículos en la *Revista Multidisciplina*, órgano de divulgación científica-académica de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Se deberán hacer esfuerzos para que los profesores de Matemáticas Aplicadas y Computación pertenezcan al Sistema Nacional de Investigadores, así como, aprovechar la infraestructura que ofrece la Unidad de Investigación Multidisciplinaria.

Se encuentran bien identificadas cinco líneas de formación en la licenciatura, en la etapa terminal, y de ellas derivan sus actuales líneas de investigación:

1. *Modelos estadísticos y estocásticos*. Se refieren a las técnicas para la construcción de modelos, control de procesos, diseño de experimentos, toma de decisiones, con el fin de adaptar problemas o situaciones reales con variables aleatorias y brindar un panorama virtual mediante pronósticos y simulaciones a corto, mediano y largo plazo. *Líneas potenciales de Investigación*: Probabilidad y Estadística, Sistemas de Calidad, Optimización e Investigación de Operaciones, Simulación Molecular, y Minería de Datos.

2. *Modelado analítico*. Se enfoca a las aplicaciones de teorías matemáticas para resolver problemas discretos o continuos que se presentan en diversas disciplinas, mediante el estudio de métodos variacionales, sistemas dinámicos, optimización no lineal y análisis de Fourier. *Líneas potenciales de Investigación*: Sistemas Dinámicos, Fractales y Multifractales, Caos, Propagación de ondas, Sistemas

Complejos.

3. *Ciencias de la computación.* Se investigan las herramientas para aplicar criterios de evaluación en el desempeño de algoritmos implementados en computadora, las teorías fundamentales para la creación de intérpretes, así como los requerimientos para construir e implementar bases de datos distribuidas, la seguridad de los datos y las aplicaciones gráficas. *Líneas potenciales de Investigación:* Matemáticas Discretas, así como Autómatas y Lenguajes.

4. *Sistemas computacionales.* Se investigan las plataformas de diversos sistemas operativos, se desarrollan aplicaciones de inteligencia artificial basadas en programación lógica y funcional, identificando procesadores RISC, CISC entre otros. *Líneas potenciales de Investigación:* Sistemas Inteligentes y Aplicaciones en Tecnología, Tecnología para Móviles, Cómputo Paralelo y Concurrente, Tecnología Educativa, Programación Lógica y Funcional, e Inteligencia Artificial (Robótica y Sistemas Expertos).

5. *Administración y finanzas.* Permite al investigador analizar las diferentes formas de administrar los recursos materiales y humanos, analizar los diferentes escenarios de inversión y evaluar proyectos con el fin de escoger la mejor de las alternativas con menor costo, mínimo riesgo y altas utilidades.

*Líneas potenciales de Investigación:* Business Intelligence, Finanzas y portafolios de inversión, bajo el enfoque de sistemas complejos.

Apoyando a la línea de investigación establecida en el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013, sobre docencia, planes y programas de estudio y evaluación educativa, que promueve la participación de los académicos en los proyectos institucionales para el mejoramiento de la enseñanza, de innovación y de intervención en problemas del entorno. Los profesores de la licenciatura han desarrollado la línea de investigación denominada Educación Matemática, con temas tales como: el aprendizaje de las matemáticas a través de las representaciones semióticas, la historia del cálculo, la incorporación de las tecnologías de información y comunicación a la enseñanza de las matemáticas, estilos cognitivos, historia de las matemáticas, modelo para la enseñanza de las matemáticas para los ciegos, y métodos numéricos con objetos de aprendizaje.

Para ello se cuenta con la Red de Investigación que impulsa el desarrollo de proyectos y la participación a través de la conformación de grupos y su vinculación con las líneas de investigación.

Una de las tareas inmediatas de la FES Acatlán, es impulsar y diversificar los proyectos de investigación aplicada y de servicio a la comunidad, diseñados en la Unidad de Investigación Multidisciplinaria, mediante la articulación de las labores de investigación y de desarrollo profesional de los académicos de la Facultad con miras a su fortalecimiento.

## 2.4. Análisis de planes de estudio afines

El Consejo Académico del Área de la Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) dispuso que, a partir de marzo de 2010, la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, no obstante ser única en su perfil y objetivos en la UNAM y a nivel nacional, formase parte del Comité



Académico de las Carreras en Computación, por considerar que la carrera tiene coincidencias en el mercado laboral, asignaturas en el plan de estudios y áreas de aplicación, con las licenciaturas en: (i) Ciencias de la Computación, impartida en la Facultad de Ciencias;(ii) Ingeniería en Computación, impartida tanto en la Facultad de Ingeniería como en la FES-Aragón. Asimismo, el Comité Académico ha sugerido apegarse a los estándares de la Association for Computing Machinery (ACM), los cuales consisten de los cinco perfiles básicos: Ingeniería en Computación, Informática o Ciencias de la Computación, Sistemas de Información, Tecnología de la Información, Ingeniería de Software y licenciaturas interdisciplinarias como: Bioinformática, Cómputo Científico, Informática y Matemáticas, Cómputo Científico y Matemáticas, Juegos y Animación, y Programas de Informática Médicos (o de salud).

Por otro lado, pese a que la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación es única en el contexto nacional, se llevó a cabo un análisis comparativo –cuantitativo y cualitativo con relación a las diferencias y similitudes– entre los Planes de Estudios de las principales Instituciones de Educación Superior tanto del ámbito nacional (licenciaturas que componen el Comité Académico de las Carreras en Computación) dado que sus egresados compiten con profesionales de otras licenciaturas, tanto en México como en el extranjero (en el entendido que algunos de los egresados se encuentran laborando en otros países).

Aunado a lo anterior, debe tenerse en cuenta que la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación es miembro de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), la cual reconoce cuatro perfiles que corresponden a los dominios de desarrollo profesional en informática y computación, identificados por los siguientes títulos: licenciatura en Informática, licenciatura en Ingeniería de Software, licenciatura en Ciencias Computacionales e Ingeniería Computacional.

La tabla siguiente resume algunas características que sirven como referentes de comparación a nivel nacional e internacional. Los planes de estudio analizados adicionales a la FES Acatlán fueron: cuatro licenciaturas más en universidades públicas y cuatro licenciaturas en universidades privadas, haciendo un total de *ocho planes de estudio nacionales*; asimismo se presentan dos licenciaturas de habla hispana, una de habla portuguesa y cuatro de habla inglesa en el ámbito internacional, haciendo un total de *siete universidades internacionales*.

Tabla 8: Comparativo nacional e internacional (parte I de II).

ESCUELAS Y/O FACULTADES DE MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN			NO. DE SEMESTRES	ASIGNATURAS			CRÉDITOS			FORMAS DE TITULACIÓN	ESPECIALIDAD
				OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES		
PUBLICAS	UNAM	FES ACATLÁN	9	33	12	45	302	96	398	12	5
		FACULTAD DE INGENIERÍA	9	43	7	50	360	48	408	9	
		FACULTAD DE CIENCIAS	8	29	6	35	320	60	380	7	
	I.P.N.	Ing. Matemáticas	8	46	0	46	336	0	336	11	2
	U.A.M.	Lic. Matemáticas Aplicadas	12 TRIM.	41	10	51	402	111	513	auto máti cas	
PRIVADAS	ITAM	Lic. Matemáticas Aplicadas	9	37	11	48	259	66	325	3	
	ITESM	Ing. Industrial y de Sistemas	9	62	5	67	318	56	384	3	
	UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO	Ingeniería en Computación	9	21	4	25	348	24	372	auto máti cas	
	UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO	Ingeniería en Sistemas Computacionales	9	68	0	68	348	0	348	auto máti cas	

**Tabla 9: Comparativo nacional e internacional (parte II de II).**

INTERNACIONALES	ESPAÑA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID Lic. Matemáticas (Perfil: Estadística e Investigación Operativa)	10	32	12	44	216	103	319	1	
	ESPAÑA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID Lic. Matemáticas (Perfil: Matemática Computacional)	10	32	12	42	216	103	319	1	
	ESPAÑA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID Lic. Matemáticas (Perfil: Matemática Aplicada)	10	33	12	45	216	103	319		
	ESPAÑA UNIVERSIDAD DE BARCELONA Lic. Matemática	8	30	7	37	198	42	240		
	BRASIL UNIVERSIDAD DE SAO PAULO Lic. Matemáticas Aplicadas y Computación Científica	8	33	29	62	119	24	143		
	ARGENTINA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES Lic. en Ciencias de la Computación	10	24	4	28	--	--	--		

**Tablas de planes de estudios afines, nacionales e internacionales, objetivos generales, perfiles del egresado, áreas de conocimiento y etapas de formación**

El análisis comparativo se realizó con las licenciaturas nacionales e internacionales, que a juicio del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación se consideraron de mayor afinidad, siendo éstas: Ingeniería en Computación (Facultad de Ingeniería, UNAM), Ciencias de las Computación (Facultad de Ciencias, UNAM), Matemáticas y Ciencias de la Computación (Universidad de Exeter, Inglaterra) y Matemática Computacional (Universidad de Waterloo, Canadá).

**Tabla 10: Análisis del objetivo general y perfil de egreso de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación y las licenciaturas que pertenecen al Comité Académico de las Carreras en Computación.**

UNAM	OBJETIVO GENERAL / PERFIL DE EGRESO
<p>FES ACATLÁN. MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN - PLAN 2006)</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar en el alumno la capacidad de aplicar creativamente las matemáticas y técnicas computacionales para analizar, evaluar y resolver problemas por medio de modelos en diversas áreas de conocimiento.</p> <p><b>Perfil de egreso:</b> Un profesionista que cuente con una formación en matemáticas y computación, además de poseer conocimientos específicos en algunas líneas de formación (modelado analítico, modelos estadísticos y estocásticos, ciencias de la computación, sistemas computacionales, administración y finanzas), que le permitan resolver satisfactoriamente problemas reales en materia de computación aplicada a modelos matemáticos y sistemas.</p>
<p>FACULTAD DE INGENIERÍA  (Ingeniería en Computación)</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Formar profesionales capaces de planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte técnico a los sistemas electrónicos para el procesamiento de datos, a los sistemas de programación -de base y de aplicación del equipo de cómputo-, así como efectuar el control digital de procesos automáticos.</p> <p><b>Perfil de egreso:</b> Una vez que concluya la licenciatura, el egresado de la Facultad de Ingeniería contará con conocimientos sólidos en Matemáticas y Física, y con conocimientos generales de Química; así como de las áreas de sistemas de programación (software), sistemas electrónicos digitales (hardware), ciencias de la computación, control y comunicaciones, que le permiten responder a las diversas necesidades que se presentan en el campo de trabajo de la Ingeniería en Computación.</p> <p>En particular, sus conocimientos sólidos en Matemáticas y Física le facilitarán el modelado de fenómenos físicos, mientras que con los demás conocimientos de las áreas mencionadas le permitirán analizar, diseñar, construir y dar soporte técnico a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación, considerando el aseguramiento de la calidad en los mismos, además de evaluar, comparar y seleccionar equipos de cómputo.</p> <p>Además, sabrá diseñar e instalar redes de teleinformática; planear, diseñar y construir sistemas de interface máquina-máquina y hombre-máquina, así como sistemas automáticos de control digital para la industria; desarrollar nuevos lenguajes para computadora; resolver problemas con orientación teórica, tales como: diseño de autómatas, modelado de estructuras de datos, desarrollo de sistemas operativos, desarrollo de manejadores de sistemas de bases de datos, compiladores, etc.</p> <p>De igual forma, estará capacitado para trabajar conjuntamente con</p>

	<p>otros especialistas en la solución de problemas en otros campos de acción; sin olvidar que deberá estar al tanto del avance tecnológico, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación y entender, por lo menos, una lengua extranjera.</p>
<p>FACULTAD DE CIENCIAS (Licenciatura en Ciencias de la Computación)</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Tener una visión amplia y sólida de las ciencias de la computación, así como de la formación básica y los elementos matemáticos necesarios para que se desenvuelvan como verdaderos científicos, particularmente en el área de las matemáticas.</p> <p><b>Perfil del profesional*:</b> El licenciado en Ciencias de la Computación es un profesional que por sus conocimientos profundos en matemáticas y computación realiza investigación y docencia en esta última y colabora aplicando adecuadamente las matemáticas y las técnicas y equipos computacionales para resolver problemas de investigación o aplicaciones de otras disciplinas.</p> <p>*Se presenta el perfil del profesionalista dado que no aparece el perfil de egreso en los documentos consultados.</p>

**Tabla 11: Análisis de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación con universidades que imparten licenciaturas similares a nivel internacional.**

PAÍS	UNIVERSIDAD	CARRERA	
INGLATERRA	Universidad Exeter	Matemáticas y Ciencias de la Computación	
DURACIÓN	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	PERFIL	PRACTICAS DE TRABAJO
<p>Un período de cuatro años o tres años, con las variantes de cuatro años que le ofrece la oportunidad de estudiar en un nivel avanzado, realizar periodos de prácticas industriales o un año estudiando en el extranjero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encuentra entre las diez mejores en el Reino Unido según la Encuesta Nacional de Estudiantes (2010).</li> <li>- Multidisciplinaria.</li> <li>- Conexiones con la comunidad empresarial, para desarrollar prácticas industriales.</li> <li>- Diseñado para estudiantes con interés en las matemáticas y la informática.</li> </ul> <p>Reconoce que las Matemáticas siempre han influido en el desarrollo de la informática, haciendo de esta carrera una doble titulación -combinación natural-, por ser impartida tanto por los matemáticos y científicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparados de manera óptima para el empleo o la formación continua.</li> <li>- Desarrollo de habilidades valoradas por los empleadores potenciales, tales como la resolución de problemas, toma de decisiones, planificación, organización, comunicación personal y de liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas disponibles industriales en el cuarto año.</li> <li>- Todos los estudiantes de licenciatura pueden optar por tomar una opción comercial y el módulo industrial para adquirir experiencia durante las vacaciones antes del tercer año, sujeto a disponibilidad.</li> <li>- La universidad puede prestar</li> </ul>

	de la computación; con una división equitativa de los módulos entre las dos disciplinas, que abarca los elementos básicos de ambas materias en el nivel de licenciatura que es requerida.		asistencia a nivel Industria.
--	---	--	-------------------------------

PAÍS	UNIVERSIDAD	CARRERA	
CANADÁ	Universidad de Waterloo	Matemática Computacional	
DURACIÓN	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	PERFIL	PRÁCTICAS DE TRABAJO
La Facultad de Matemáticas ofrece una variedad de planes con honores de cuatro años y un programa general de tres años	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Waterloo presenta la Matemática Computacional, en un programa híbrido que se sitúa en la intersección de las matemáticas y la informática.</li> <li>- Planes académicos con otras facultades.</li> <li>- Variedad de combinaciones de planes de estudio para situarse Ciencias Computacionales y Ciencias Computacionales en combinación con Matemáticas.</li> <li>- Los alumnos reciben apoyo financiero por trimestre durante su cuarto año y también se garantiza el apoyo financiero durante sus estudios de posgrado en caso de que mantengan el promedio requerido en el plan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas matemáticos a nivel industrial.</li> <li>- Conocimiento fuerte en matemáticas e informática.</li> <li>- Habilidad de crear modelos matemáticos en: negocios, economía, ingeniería, finanzas, medicina y ciencia.</li> <li>- La aplicación de métodos informáticos para simular los modelos conocidos como "computación científica".</li> <li>- Teoría de la organización del sistema de autómatas y el diseño de la lógica, lenguajes formales y teoría de la computación a las</li> </ul>	

		<p>áreas aplicadas, tales como: computación científica, lenguajes de programación, la bioinformática, la gestión de software y sistemas informáticos.</p>	
--	--	---	--

**Conclusiones del análisis de los objetivos generales de las licenciaturas**

1. Del análisis de los objetivos generales de cada una de las licenciaturas aquí mostradas, se puede destacar su preocupación y ocupación en la formación sólida y amplia de conocimientos en las áreas de matemáticas y computación, así como proporcionar las herramientas para su formación teórico-práctica.
2. Fortalecen las habilidades, destrezas y formación humanística en cada uno de sus estudiantes, formando con ello los próximos líderes en el área.
3. Los objetivos se logran a través de su continua renovación del plan de estudios debido al crecimiento, modernización y desarrollo tecnológico y metodológico, para que los estudiantes estén a la vanguardia.
4. Si bien ni los objetivos ni los perfiles de las licenciaturas analizadas hacen referencia a la movilidad estudiantil, sí lo hacen en alguna parte de su propuesta profesional, por lo que convendría tener en consideración el acuerdo del 6 de enero de 2005, tomado por el Rector de la UNAM, en el que se instituye el programa de movilidad estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de México que establece a este programa como “un elemento que propicie la estancia de los alumnos de la UNAM en otras instituciones de educación superior de México y el extranjero, con el objeto de que cursen asignaturas aisladas, semestres completos, realicen prácticas profesionales, de laboratorio o participen en proyectos de investigación”<sup>5</sup>.
5. Algunas de las universidades se encuentran comprometidas a proporcionarle al estudiante desde el segundo año de la carrera la interacción con el ambiente laboral mediante prácticas profesionales en empresas incorporadas al plan de estudios, lo cual genera una visión empresarial para los alumnos, generando incubadoras dentro de las universidades, lo cual nos lleva a sugerir la inclusión de prácticas profesionales en el plan de estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán.
6. Finalmente, la misión de crear profesionales que interactúen con otras disciplinas, ya sean en los sectores públicos o privados pero con un desarrollo ético, profesional, de calidad, responsable, y sobre todo amplio conocimiento académico.

<sup>5</sup> <http://www.dgi.unam.mx/rector/html/set13nov07.htm>

### **Conclusiones del análisis de los perfiles del egresado de las universidades**

1. En general los perfiles de las universidades analizadas hacen referencia a habilidades sustentadas en conocimientos de matemáticas y computación. No obstante, algunas hacen señalamientos particulares a cierto tipo de asignaturas en congruencia con el nombre de la licenciatura, diferenciando la combinación de matemáticas y computación de la ingeniería en computación.
2. Una diferencia significativa radica en los propósitos del para qué de la preparación, siendo estos:
  - Resolver satisfactoriamente problemas en materia de computación aplicada a modelos matemáticos y sistemas
  - Resolver necesidades en el campo de trabajo de la Ingeniería en Computación.
  - Realizar investigación y docencia y aplicar las matemáticas y las técnicas y equipos computacionales en la resolución de problemas de investigación o aplicaciones de otras disciplinas.
  - Elaborar e implantar proyectos de sistemas informáticos y aplicaciones especializadas y evaluar las características de diferentes paquetes de programación. Diseñar y desarrollar nuevos paquetes computacionales y realizar investigación dentro de las ciencias de la computación.
  - Abordar y tomar decisiones en relación a problemas tecnológicos; capacidad de diseñar, construir y evaluar dispositivos o sistemas que resuelvan problemas del área de cómputo.
  - Capacitar para el desarrollo de software y de sistemas.
3. Una característica relevante que impacta el perfil del egresado, que sin ser explícita en dicho perfil, sí se encuentra mencionada en los documentos de la Institución, radica en el tipo de docente de la Universidad, pues existen algunas (por ejemplo la UAM y el IPN) que hacen una mención a la figura del profesor investigador como bastión en la formación de sus profesionistas. Adicionalmente, un porcentaje significativo de la planta docente son profesores de carrera (por ejemplo, Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias, UAM e IPN).
4. Las habilidades, actitudes y destrezas integradas al perfil del egresado, soportadas con un conocimiento fuerte desarrollado en matemáticas y computación, se proporcionan a través de tres etapas de acuerdo con el siguiente cuadro:

**Tabla 12: Habilidades, actitudes y destrezas del perfil de egreso.**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (aprox.)</b>
Conocimientos Básicos	Fundamentos de matemáticas y computación, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Álgebra y Geometría</li> <li>- Introducción a la computación</li> <li>- Lógica matemática</li> <li>- Cálculo diferencial e integral</li> </ul>	Del 1º al 4º. Semestre



Conocimientos Avanzados	<p>Conocimientos de Matemáticas y computación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a Bases de datos</li> <li>- Lenguajes de programación más especializados y con aplicaciones específicas</li> <li>- Ecuaciones diferenciales</li> <li>- Matemáticas Discretas</li> <li>- Métodos numéricos</li> <li>- Optimización</li> </ul>	Puede iniciar del 3° hasta 6° semestre, o puede concluirse al final de la carrera si así lo amerita.
Conocimientos especializados o de interés	<p>Por especialización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniería</li> <li>- Sistemas Computacionales</li> <li>- Análisis Estadístico</li> <li>- Simulación</li> <li>- Modelación matemática (a ramas como la química, dinámica de fluidos, geofísica, etc.)</li> <li>- Administración y finanzas</li> <li>- Gestión de calidad</li> <li>- Computación científica</li> <li>- Robótica</li> <li>- Etc.</li> </ul> <p>Donde el enfoque matemático e informático aumenta de acuerdo a la especialidad.</p>	En el último año de la carrera.

5. Es también conveniente reforzar en los estudiantes los conocimientos en áreas que lleven a la investigación y el posgrado tanto en matemáticas aplicadas como en computación sobre todo en temas de simulación, gráficos, sistemas complejos, sistemas paralelos y distribuidos, algoritmos y teoría de computación, por mencionar algunas, que permitirán al egresado una alternativa para elegir un posgrado.

**Conclusión de la duración de las licenciaturas**

Con relación a la permanencia de los estudiantes en la licenciatura, nueve de las catorce Universidades analizadas consideran planes de estudios de ocho semestres.

**2.5. Características actuales y tendencias futuras de la formación profesional**

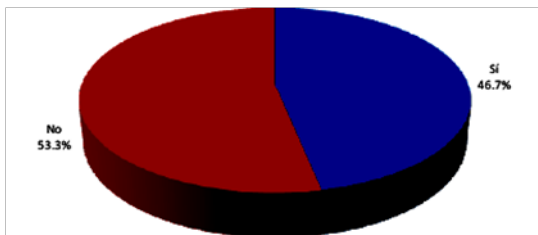
Desde 1982 la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se ha consolidado como una oferta educativa que se mantiene a la vanguardia en sus contenidos y en las estrategias de enseñanza de sus profesores. Hoy en día la formación profesional de los egresados de esta licenciatura les permite insertarse con facilidad en el mercado de trabajo, con salarios y prestaciones atractivas, aún dentro de la crisis económica prolongada que vive nuestro país. Además de lo anterior, un buen número de egresados se desempeñan en el extranjero con buenos resultados y otros más se han orientado hacia labores académicas y de investigación con éxito.

Esto ha sido posible debido a que los planes de estudio sucesivos se han diseñado siempre considerando no sólo las necesidades actuales del mercado de trabajo, sino indagando acerca de las líneas de crecimiento y consolidación futura de las áreas de matemáticas y computación. Como bien se sabe, ambas han tenido una evolución exponencial en las últimas décadas, por lo cual es indispensable tomar una perspectiva a largo plazo y consultar las investigaciones de frontera para prever cuáles son los ámbitos que deben reforzarse y cuáles deben ser, inclusive, sustituidos por otros nuevos.

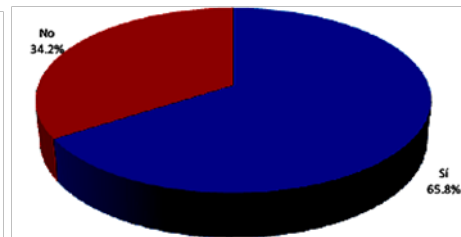
En apego a lo anterior, es importante recalcar que el diagnóstico realizado acerca de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación arrojó resultados muy favorables, señalando que el plan de estudios actual tiene grandes fortalezas. Sin embargo, es indudable que tanto los contenidos como el diseño curricular y las estrategias didácticas pueden actualizarse y mejorarse. Las siguientes figuras brindan un panorama de lo obtenido en el diagnóstico.

**Situación laboral**

Sobre la situación laboral, se indagó si el egresado trabaja, si no trabaja, por qué razones; el tiempo transcurrido para encontrar su primer empleo, número de empleos que ha tenido; si realiza su trabajo actual de forma independiente, en una empresa o institución, o en ambos; antigüedad en el empleo; características de su principal actividad laboral; ingreso mensual; relación entre su trabajo y sus estudios; satisfacción con su trabajo actual; y retos que ha enfrentado en el campo laboral.



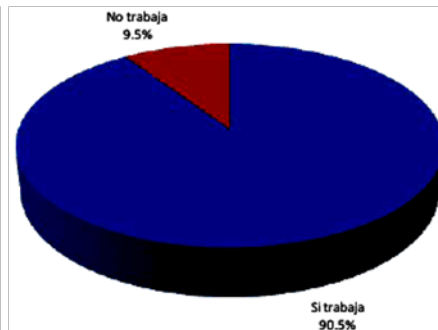
**Figura 5: Actividad laboral durante la licenciatura.**



**Figura 6: Relación de la actividad laboral realizada durante la carrera con los estudios.**



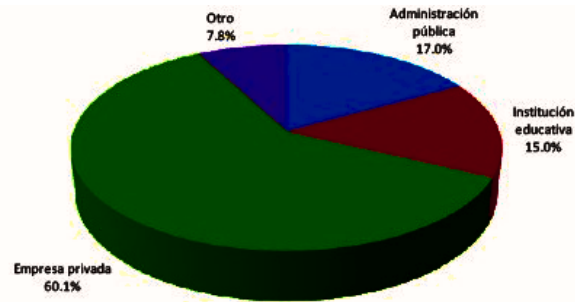
**Figura 7: Período de búsqueda de empleo una vez actual. concluido el plan de estudios.**



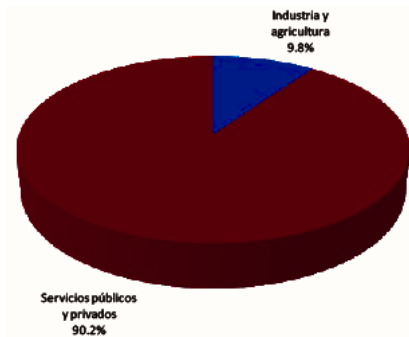
**Figura 8: Situación laboral**



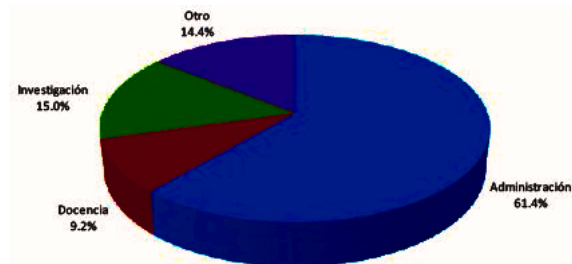
**Figura 9: Modalidad en la que realiza su actividad trabajo actual.**



**Figura 10: Tipo de institución donde se ubica la laboral de los egresados.**



**Figura 11: Sector donde se ubica la actividad laboral de los egresados.**



**Figura 12: Rubro de actividad laboral de los egresados.**

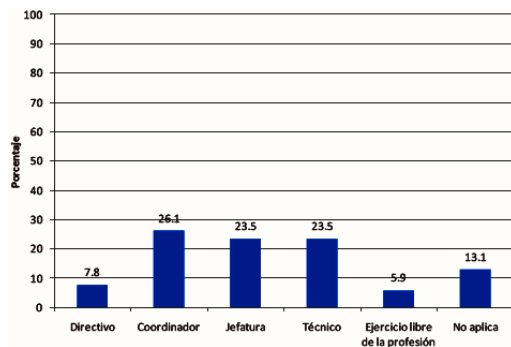
**Tabla 13: Mercado laboral de los egresados de Matemáticas Aplicadas y Computación.**

	Administración pública	Institución educativa	Empresa privada	Otro
Federal	15	Pública 5	Pequeña 7	Asociación política 1
Estatal	3	Privada 6	Mediana 23	Asociación profesional 1
Municipal	2	UNAM 12	Grande 62	Sociedad civil 3
Paraestatal	6			Profesionista independiente 5
				Trabajador independiente 2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>12</b>

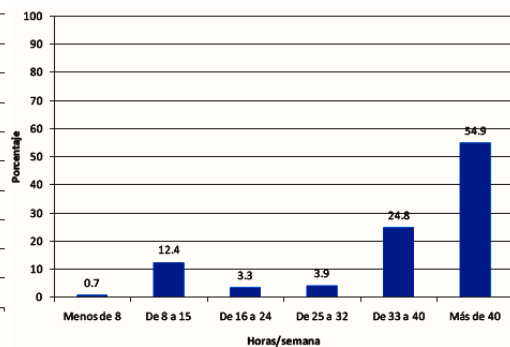
Industria y agricultura		Servicios públicos y privados	
Agricultura, plantaciones y otros sectores rurales	1	Asistencia social	3
Alimentación, bebidas y tabaco	4	Comercio	8
Construcción	1	Comunicación y telefonía	28
Industrias textiles, del vestido y del calzado	2	Cultural y deportivo	1
Ingeniería mecánica y eléctrica	2	Educación	28
Petróleo, gas, refinación	5	Inmobiliarios	3
		Servicios de sanidad	2
		Servicios financieros, servicios profesionales	50
		Servicios públicos	9
		Transporte terrestre y aéreo	3
		Utilidades (agua, gas, electricidad)	3
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>		<b>138</b>

En conclusión, un 60% se desempeña en la empresa privada, el 32% en servicios profesionales y financieros, un 18% se ubica en comunicación y telefonía y otro 28% en el ámbito de la educación.

Las siguientes gráficas muestran la posición jerárquica, tiempo de dedicación al trabajo, ingreso mensual, tipo de contratación y desarrollo profesional.



**Figura 13: Posición jerárquica de los egresados.**



**Figura 14: Tiempo de dedicación al trabajo.**

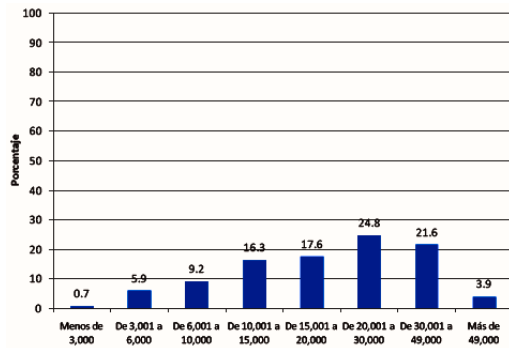


Figura 15: Ingreso mensual total.



Figura 16: Tipo de contratación de los egresados.



Figura 17: Posibilidades de desarrollo profesional.



Figura 18: Satisfacción con el trabajo actual.

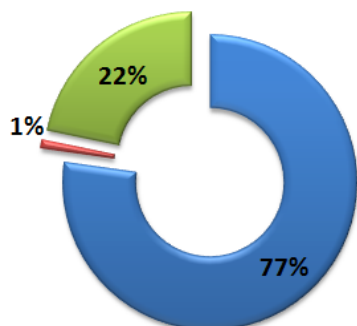
Se observa que la mayoría de los encuestados se ubica realizando actividades de coordinación y liderazgo (Figura 13).

### Opinión de Egresados sobre objetivo de la licenciatura y perfil del egresado

A continuación se presenta la sistematización de los resultados de la información recabada de los egresados de la licenciatura, a través del Coloquio de Egresados para la Revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación y los dos cuestionarios contestados por egresados, diseñados por la DGEE y por la Jefatura del Programa:

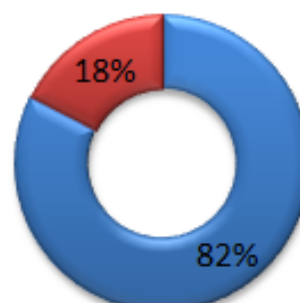
La opinión acerca del objetivo fue:

¿Estás de acuerdo con el Objetivo?



■ Si ■ No ■ No respondió

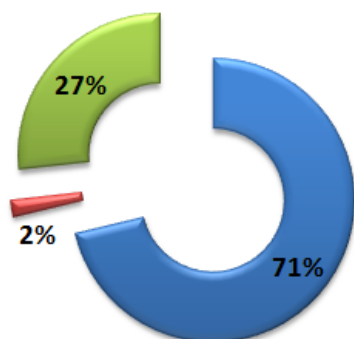
¿En qué porcentaje crees que este objetivo se ha logrado contigo?



■ Logro ■ No Logro

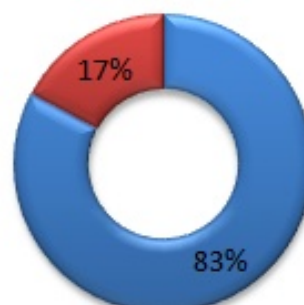
Con relación al cumplimiento del perfil, los egresados opinaron que el perfil de egreso en el plan vigente se satisface en los siguientes porcentajes:

¿Estás de acuerdo con el Perfil?



■ Si ■ No ■ No respondió

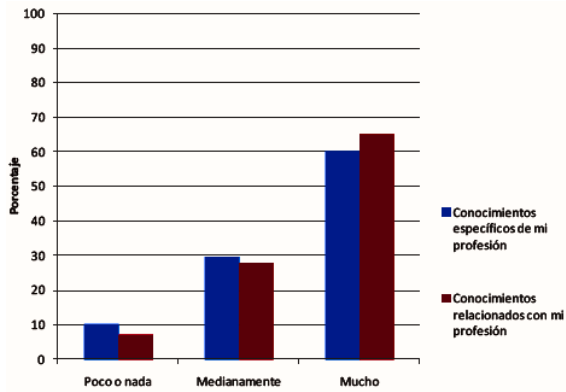
¿En qué porcentaje crees que el mapa curricular permite alcanzar este perfil?



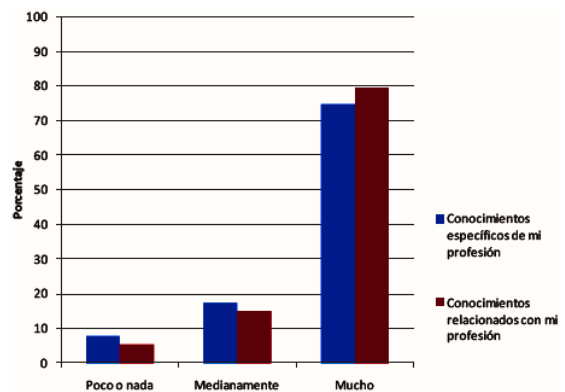
■ Alcanzado ■ No alcanzado

De los resultados obtenidos se infiere que el objetivo, perfil del egresado y el mapa curricular requieren de algunos ajustes.

En la evaluación de los conocimientos proporcionados en la licenciatura, los egresados opinaron:

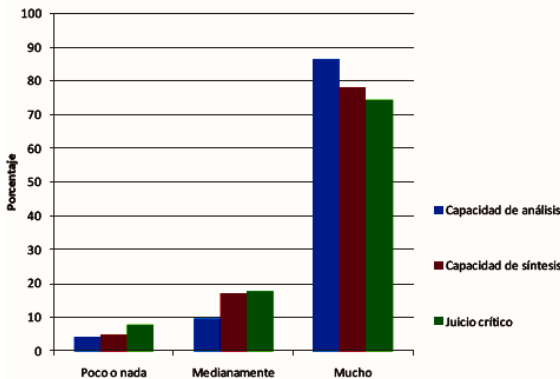


**Tabla 14: Conocimientos adquiridos durante la licenciatura.**

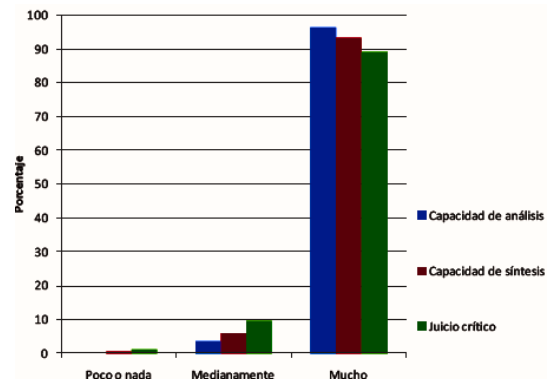


**Tabla 15: Conocimientos que han sido útiles en el desempeño laboral.**

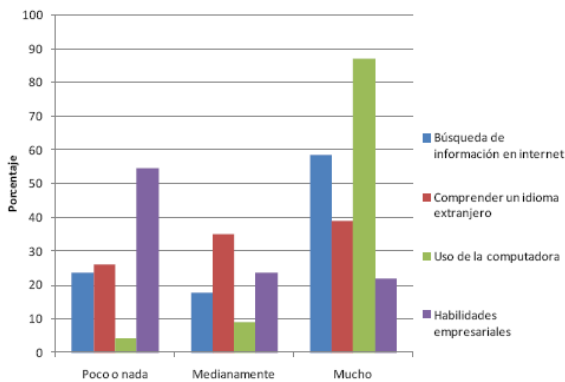
En la evaluación de las habilidades, los egresados opinaron:



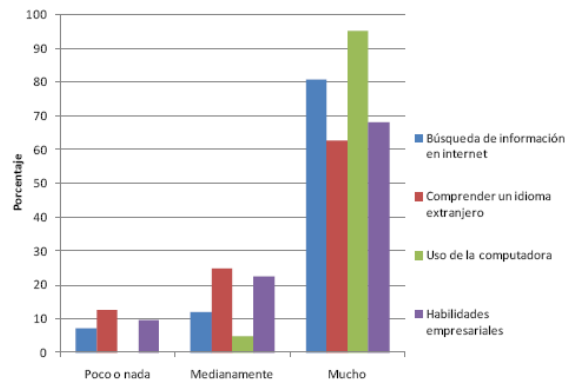
**Tabla 16: Habilidades de pensamiento crítico adquiridas durante la carrera.**



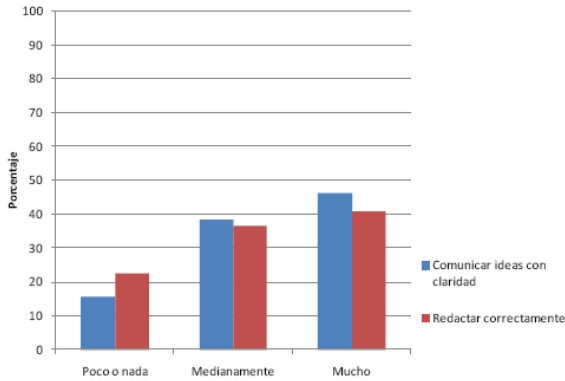
**Tabla 17: Habilidades de pensamiento crítico que han sido útiles para el desempeño laboral.**



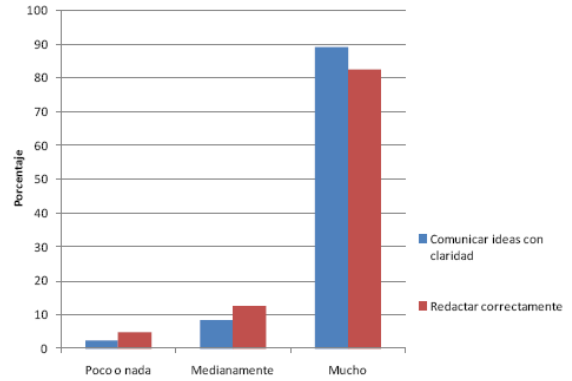
**Tabla 18: Habilidades profesionales adquiridas durante útiles para el la carrera.**



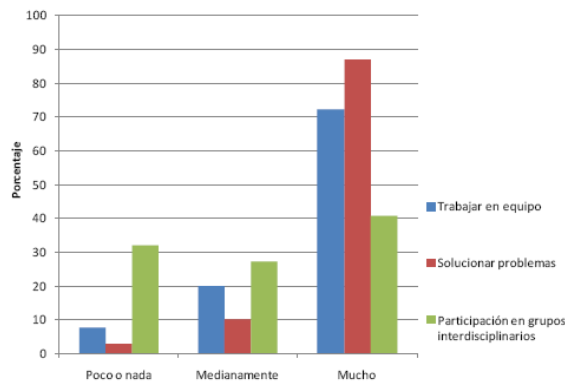
**Tabla 19: Habilidades profesionales que han sido desempeño laboral.**



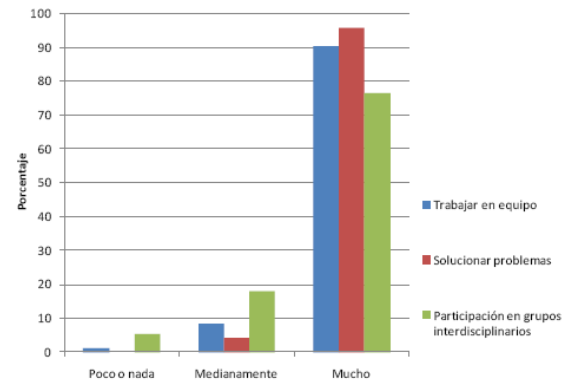
**Tabla 20: Habilidades de comunicación adquiridas durante para la carrera.**



**Tabla 21: Habilidades de comunicación que han sido útiles el desempeño laboral.**

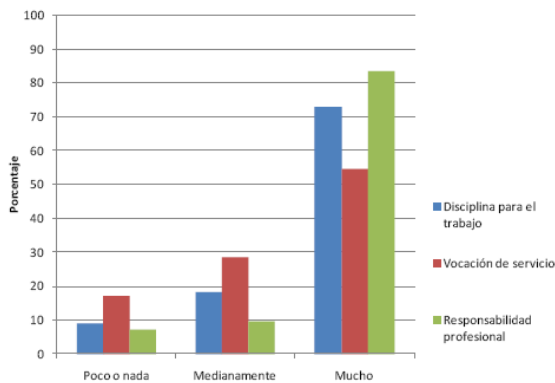


**Tabla 22: Habilidades para trabajar en equipo adquiridas durante la carrera.**

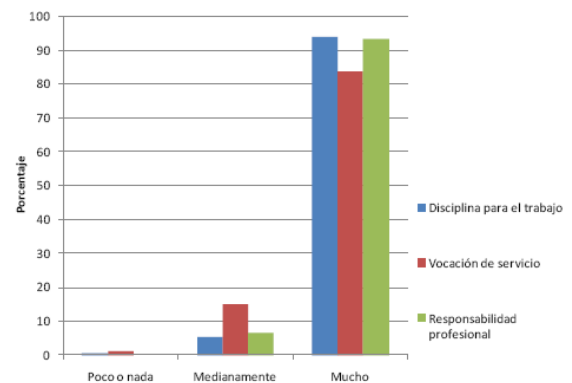


**Tabla 23: Habilidades para trabajar en equipo que han sido útiles para el desempeño laboral.**

Para la evaluación de las actitudes, los egresados opinaron:



**Tabla 24: Actitudes fomentadas durante la carrera laboral.**



**Tabla 25: Actitudes que han sido útiles en el desempeño laboral.**



Con relación a los conocimientos, habilidades y actitudes los resultados son satisfactorios, aunque mejorables a través de ajustes en el currículo.

Con base en lo anterior, la nueva propuesta de plan de estudios ofrece prácticamente las mismas asignaturas obligatorias, en razón de que éstas proporcionan los saberes propios de las ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías y dan la identidad de la licenciatura. Solamente se modifica parcialmente, con la adición de las asignaturas curriculares del idioma Inglés y el reforzamiento en el cálculo vectorial y la estadística. El plan de estudios actual, en cambio, tiene al idioma Inglés únicamente como requisito previo para la titulación. La experiencia ha mostrado que muchos alumnos postergan el estudio de este idioma hasta que están por titularse, lo cual crea un problema grave puesto que no sólo son incapaces de consultar libros y revistas extranjeras de vanguardia en la disciplina durante sus estudios, sino que además algunos de ellos deben dedicar hasta seis semestres adicionales para completar la exigencia del Plan Global. Por esta razón se determinó la conveniencia de incluir el idioma como un conjunto de cuatro asignaturas curriculares, como un mecanismo más idóneo para la adquisición de esta segunda lengua, aun cuando se conserva la posibilidad de acreditar éstas a través de diversos exámenes como el TOEFL, Cambridge, etcétera.

Con base en las tendencias curriculares de otras universidades, la necesidad manifestada a través de los egresados y empleadores, que requieren gente muy joven que tengan los estudios terminados y adicionalmente experiencia profesional, el incremento de los aprendizajes autónomos en línea, el desarrollo y crecimiento en las áreas de computación y la creciente demanda de los empleadores de egresados para capacitarlos en áreas muy específicas, se hace indispensable que los estudiantes egresen en el menor número de semestres presenciales, lo que derivó en la propuesta de ofrecer la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación en ocho semestres, incluyendo, además, una asignatura optativa de "Práctica Profesional" con el objeto de facilitar la incorporación de los alumnos al ámbito de trabajo, con el apoyo de un tutor experimentado. Otra ventaja de la carrera ahora distribuida en ocho semestres es la de acercar a los estudiantes a los estudios de posgrado.

Atendiendo a la demanda de aquellos egresados que se incorporan en forma temprana al mercado laboral (Figuras 5, 6 y 7), entre ellos los que por esta razón no concluyen el 100% de créditos de la licenciatura, y en consecuencia no cuentan con un reconocimiento oficial para ejercer, el nuevo plan de estudios ofrece la posibilidad de optar, por el título de técnico profesional en una de las siguientes tres áreas: Métodos Estadísticos, Métodos de Optimización, y en Desarrollo de Software.

Con la idea de promover la adquisición del conocimiento en un aprendizaje personalizado y directamente con quienes día a día realizan actividades de vanguardia, se apoya la eventual incorporación de estudiantes a la investigación a través de la posibilidad de acreditar todas las asignaturas del último semestre con una estancia de investigación, bajo estrictas normas señaladas por el Comité de Programa respectivo.

En cuanto a la flexibilidad, los estudiantes podrán cursar asignaturas optativas a partir del sexto semestre, a elegir dentro de cinco líneas de formación. Además, se han actualizado y mejorado los contenidos de todas las asignaturas de este tipo, y se han incorporado las siguientes para ubicar conocimientos emergentes y relevantes: Temas Selectos de Matemáticas I y II, Temas Selectos de Estadística, Temas Selectos de Optimización, Temas Selectos de Administración y Finanzas, Temas Selectos de Computación I y II. También será posible cursar asignaturas de otros planes de estudio como optativas.

Por otro lado, la movilidad estudiantil se favorecerá ya que los estudiantes podrán cursar asignaturas equivalentes de otro plan de estudios desde el cuarto semestre, y el último semestre se constituye únicamente con asignaturas de carácter optativo, para facilitar que el alumno pueda trasladarse a otra institución con diferente ubicación física.

Ante el impactante incremento en los desarrollos computacionales, los profesionales de la disciplina, deberán estar capacitados para adquirir nuevos conocimientos en forma autónoma, y deberán estar en disposición de participar en programas permanentes de actualización a través de, por ejemplo, certificaciones.

## 2.6. Retos que enfrenta el plan de estudios

Los retos que enfrentará el plan de estudios abarcan diferentes aspectos, desde los recursos humanos y materiales, hasta los avances significativos de la ciencia y la tecnología. La FES Acatlán deberá contar con una planta docente actualizada tanto en los aspectos computacionales, que atiendan los temas emergentes de las asignaturas optativas de Temas Selectos, así como en cuestiones de trasmisión de conocimientos, manejo de TIC y suficiente tiempo para apoyar extracurricularmente la comunidad estudiantil en: tutorías, asesorías académicas en diversas asignaturas y elaboración de trabajos de investigación con miras a la titulación. Esto implicará el incremento de plazas de carrera, que además permitirá alcanzar los parámetros de calidad, de que la docencia sea impartida en un 50% por docentes de tiempo completo. Asimismo, requerirá de la incorporación de profesores de asignatura cuya actividad laboral los ligue a la vanguardia de la computación.

Los especialistas que diseñaron los programas de los cuatro cursos del idioma inglés han insistido en que para alcanzar el nivel de idioma planteado, será necesario contar con grupos reducidos, materiales adecuados, número de horas de asesorías en línea, etc., lo cual representará asignar un banco de horas mayor al programa y realizar una planeación adecuada para satisfacer las necesidades de las asignaturas.

La planta docente del área matemática deberá contar, desde luego con una sólida formación en el área, pero además con habilidades digitales actuales y fomentar la modelación matemática como una forma de propiciar la aplicación de las matemáticas.

La experiencia profesional a través de la asignatura de práctica profesional, acorde con la naturaleza principalmente profesionalizante de la licenciatura, representará para la Facultad una oportunidad para vincular la academia con las empresas y consistirá de la participación en proyectos que sirvan de enlace para que los recién egresados se inserten al mercado laboral a través de proyectos de investigación multidisciplinarios, colaboración en el diseño y aplicación de herramientas matemáticas y computacionales a problemas reales, instrumentación e implementación de esquemas computacionales que apoyen desarrollos, etcétera. El reto consistirá en la capacidad de contar con los convenios *ad hoc* con las empresas y que éstas respeten los objetivos para los que se plantea la asignatura.

No puede pasarse por alto, el reto que enfrenta todo plan de estudios que esté vinculado con la Tecnología, y que, justamente, es el avance tecnológico, que obliga a que deba ser flexible y que la FES Acatlán cuente con la infraestructura tecnológica adecuada para enfrentar estos cambios.

El egresado de este plan de estudios deberá ser competitivo, con respecto a otras licenciaturas e instituciones de educación superior similares, y comprometido al servicio del país, con una actitud de responsabilidad ética. Conlleva el desafío de que a través de una base teórica sólida de conocimientos que tendrán que adquirir los estudiantes utilizando modelos matemáticos y la computación, se desempeñen de manera innovadora y creativa profesionalmente, siendo precisamente las actitudes los elementos integradores que a lo largo de toda la licenciatura deberá estar presente para lograr una formación completa del profesional que se desea.

Dada la naturaleza multidisciplinaria y la velocidad con que ocurren los cambios tecnológicos en la actividad profesional de los licenciados en Matemáticas Aplicadas y Computación, la demanda, sobre todo en algunas áreas emergentes, deberá estar satisfecha con la flexibilidad que el presente plan de estudios propone y el Programa de Movilidad Estudiantil en México y el extranjero. Es decir, los conocimientos proporcionados por las asignaturas ofrecidas por la jefatura de Matemáticas Aplicadas y Computación deberán ser sólidos y suficientes para satisfacer la competencia en las dos áreas –la matemática y la computación–, sin descuidar el equilibrio entre éstas, la vocación del estudiante, el idioma inglés, pero sobretodo el perfil del egresado.

De acuerdo a la muestra de los empleadores, a continuación se listan los principales retos que se demandan en el campo laboral.

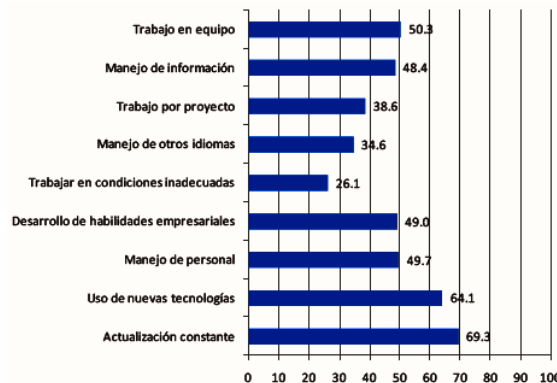


Figura 19: Principales retos enfrentados en el campo laboral.

Por último, el plan de estudios plantea la movilidad estudiantil, que en el marco de las políticas actuales de la internacionalización de la UNAM y la importancia que establece el Programa de Movilidad Estudiantil, que incorpora la opción de acreditar el octavo semestre a través de la realización de una estancia de investigación en un Instituto o Centro, dentro o fuera de la UNAM por lo que será necesario que las Instituciones de Educación Superior estén inmersas en un proceso permanente de actualización de los programas, reduciendo así el desfase que se pudiera presentar ante las condiciones de apertura en el campo educativo extranjero, en el caso particular de Universidades clasificadas por debajo del nivel de la UNAM.

## 2.7. Resumen de los resultados más relevantes del diagnóstico

### 2.7.1 Trabajos colegiados

Los mecanismos utilizados para evaluar y dar seguimiento al plan de estudios, fue a través de juntas de materia (59), juntas de área (2) y sesiones de trabajo en el Comité Académico de las Carreras en Computación del CAACFMI (5) y observaciones del organismo acreditador de la licenciatura.

Algunos rubros importantes mencionados fueron:

- Dar mayor difusión al perfil en función de las áreas de especialización que presenta el programa académico; flexibilizar el currículo del plan de estudios incorporando en futuras actualizaciones, una serie de asignaturas optativas; y que en las revisiones del plan de estudio sería importante considerar las áreas de especialidad del programa y que los cambios resultantes estuviesen en función de los perfiles académicos correspondientes.
- Discutir sobre los siguientes puntos: el semestre cero, identidad de la carrera, el cuidado requerido para las estadísticas y el comparativo con los planes de estudio anteriores, revisar qué se está haciendo en el exterior, definición del perfil del egresado.
- Revisar y aplicar instrumentos para la recolección de datos con respecto a las opiniones de egresados, empleadores, alumnos y profesores para llevar a cabo la evaluación del plan de estudios 2006.
- Revisar los perfiles de ingreso, egreso y profesional así como la de proponer un perfil intermedio dada la carencia de éste en el plan de estudios.
- Promover que los estudiantes contasen con un nivel de lectura de comprensión del idioma inglés que les permitiera leer textos, manuales y artículos especializados, así como la posesión del idioma de preferencia para el último año de la licenciatura con el fin de fomentar la participación en foros, cursos de verano, la movilidad en universidades extranjeras e inserción inmediata en el campo laboral en empresas transnacionales.
- Promover acciones para aumentar el número de profesores de asignatura definitivos en algunas asignaturas y contar con suficientes plazas de carrera en las áreas de matemáticas y computación
- Contar con laboratorios de cómputo bien equipados, incluyendo licencias y con el número suficiente de equipos para las prácticas con grupos de 45 estudiantes.
- Eliminar en los temarios de algunas asignaturas, los temas repetidos, por lo que se hacía necesario que se revisaran los programas de todas las asignaturas.
- Se debería analizar la posibilidad de permitir al alumno el acceso al campo laboral al cabo de ocho semestres con el 100% de créditos.

### 2.7.2 Líneas de formación

Al implementar el plan de estudios actual, que entró en función por primera vez en el periodo 2006-I, la apertura de las 39 asignaturas optativas para los semestres 7º, 8º y 9º de las cinco líneas de formación (Administración y finanzas, Modelos estadísticos y estocásticos, Modelado analítico, Ciencias de la Computación, y Sistemas computacionales) quedó conformada de la siguiente manera: durante los

semestres 2009-I, 2010-I y 2011-I, se impartieron las asignaturas optativas de séptimo semestre, en 2009-II, 2010-II y 2011-II las de octavo y en 2010-I y 2011-I las de noveno.

Es importante señalar que la asignatura optativa del plan 2006 que hasta la fecha no ha sido solicitada por los alumnos es Compiladores y que la asignatura de Programación Paralela y Concurrente únicamente se impartió una vez en el periodo escolar 2010-I, básicamente porque no se cuenta con el equipo computacional adecuado.

Para satisfacer la demanda de profesorado para las asignaturas optativas de computación, se ha invitado y apoyado a la planta docente a realizar estudios de posgrado y especialización, así como también se han contratado profesores de asignatura, que cuentan con estudios de maestría y doctorado en las áreas específicas que requieren conocimientos especializados, sobre todo en el caso de Graficación por computadora, Programación paralela y concurrente, Sistemas Inteligentes, entre otras. Conviene señalar que el programa de Matemáticas Aplicadas y Computación continúa proponiendo y organizado cursos de actualización docente para estar a la vanguardia en matemáticas y computación.

### 2.7.3 Requisito de idioma Inglés

Los datos estadísticos del avance que tuvieron los estudiantes de la licenciatura en los distintos niveles de inglés que ofrece la facultad son los siguientes:

**Tabla 26: Avance en el idioma Inglés.**

Generación	Alumnos Inscritos en	Nivel							Inscritos Inglés	No cursan Inglés
		PG1	PG2	PG3	PG4	PG5	PG6	PG7		
2006	74	5	2	1	5	2	3	0	18	56
2007	155	2	11	8	10	6	3	0	40	115
2008	206	11	16	13	14	10	5	1	70	136
2009	219	22	21	15	9	4	3	0	74	145
2010	285	26	17	11	2	1	2	0	59	226
2011	355	91	1	0	0	0	0	0	92	263
2012	1294	157	68	48	40	23	16	1	353	941

No obstante que la Jefatura del Programa ha emprendido acciones para elevar el índice de alumnos que cumpla el requisito de posesión del idioma Inglés, aproximadamente solo el 37.5% de la población de Matemáticas Aplicadas y Computación se encuentra estudiando el idioma y el resto, al posponerlo provoca un retardo en su consecución y, en consecuencia, se genera un impacto en la eficiencia terminal por no contar con el requisito del idioma.

Del análisis de las estadísticas se infiere la urgencia de realizar acciones tendentes a incrementar el dominio del idioma inglés, estableciendo políticas institucionales para que el alumno sea consciente de la conveniencia académica de cubrir el requisito del idioma preferentemente previo al 7º semestre de la licenciatura, y promover el uso del idioma con temas o asignaturas impartidas en el idioma inglés, así como la inclusión de conferencias, talleres, clubes de conversación en inglés por mencionar algunas.

### 2.7.4 Flexibilidad del plan de estudios

El plan de estudios ha permitido que los estudiantes tengan opciones para cursar asignaturas fuera de la licenciatura, pero al interior de la UNAM. Dentro de la FES-Acatlán en cinco licenciaturas: Pedagogía, Actuaría, Comunicación, Ingeniería Civil, y Diseño Gráfico. Por otro lado, algunos estudiantes han optado por cursar asignaturas en otras Facultades, siendo éstas: la Facultad de Ciencias, la Facultad de Ingeniería y la FES Aragón, permitiéndole al estudiante profundizar en un área específica.

### 2.7.5 Estudios de posgrado vinculados a la licenciatura

Si bien actualmente dentro de la FES-Acatlán se ofrecen dos especialidades relacionadas con el perfil de egreso, en las áreas: (a) Instituciones Administrativas de Finanzas Públicas y (b) Sistemas de Calidad, de acuerdo con las encuestas con egresados aquéllas aún no son suficientes.

Es importante señalar que no existe una maestría o doctorado directamente dentro de la FES Acatlán que vincule a los recién egresados con el posgrado. No obstante, de acuerdo con una muestra de los egresados se obtuvieron los siguientes resultados:

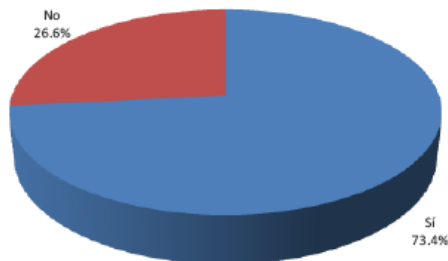


Figura 20: Estudios posteriores a la licenciatura.

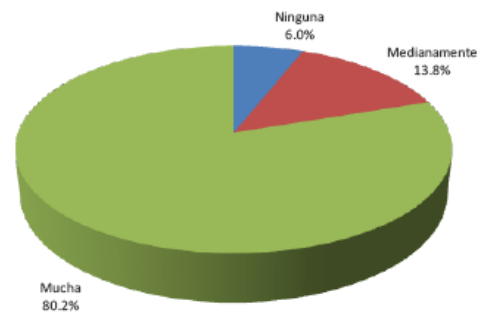
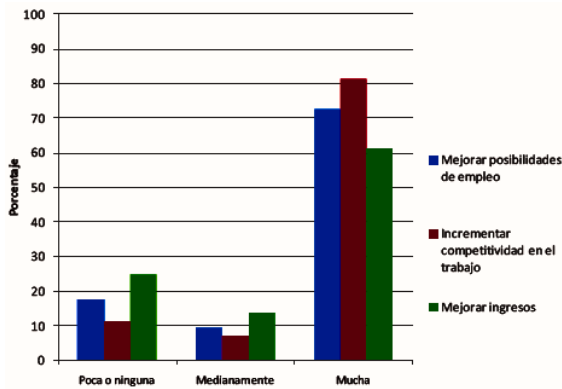


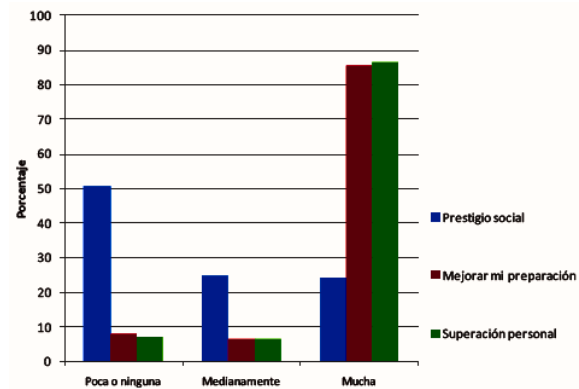
Figura 21: Aplicación de los estudios en el campo laboral.

Tabla 27: Otros estudios realizados por los egresados.

	Cursos de actualización	Diplomado	Otra licenciatura	Especialización	Maestría	Doctorado
UNAM	44	48	3	6	5	0
IES pública	14	6	1	3	9	0
IES privada	28	17	0	8	5	0
IES extranjero	6	2	0	2	3	1
Empresa	73	13	0	22	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>1</b>



**Figura 22: Factores relevantes para la realización de estudios posteriores.**



**Figura 23: Otros factores relevantes para la realización de estudios posteriores.**

Adicionalmente, se revisó la preferencia en áreas de los posgrados estudiados por los egresados y se concluyó que era necesario revisar que los contenidos de los últimos semestres no se traslapasen con los comprendidos en los estudios de posgrado; inclusive, se debería analizar la posibilidad de reducir asignaturas.

### 2.7.6 Opinión de egresados

#### Objetivo de la licenciatura y perfil del egresado

De los resultados obtenidos se infiere que el objetivo, perfil del egresado y el mapa curricular requieren de ajustes menores.

#### Conocimientos, habilidades y actitudes

Con relación a los conocimientos, habilidades y actitudes los resultados son satisfactorios para las tendencias actuales y futuras de la disciplina.

#### Situación laboral

La posición jerárquica de los egresados se reparte mayoritariamente en funciones de dirección (alrededor del 56%), seguida por la de técnicos, con un impacto marginal en el ejercicio libre de la profesión.

La percepción de la muestra de egresados respecto a la aplicación de lo aprendido durante la carrera y la relación de los estudios de licenciatura con la actividad laboral es alrededor del 90% positiva.

### 2.7.7 Opinión de empleadores

Como resultado de la asistencia a dos reuniones con empleadores e instituciones de educación superior (ANIEI), se listan algunas de las competencias, conocimientos y certificaciones requeridos por empleadores.

Tabla 28: Competencias, conocimientos y certificaciones requeridos por empleadores.

Competencias	Conocimientos
<p>Técnicas de entrevista.</p> <p>Comunicación Oral y Escrita.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Análisis y Síntesis de información.</p> <p>Redacción de informes.</p> <p>Control de cambios.</p> <p>Administración de Reuniones, seguimiento de acuerdos y redacción de minutas.</p> <p>Conocimiento de una herramienta informática para la obtención de requisitos.</p> <p>Capacidad crítica.</p> <p>Modificar intencional y conscientemente la estrategia de auto aprendizaje a partir de la detección de las propias necesidades.</p> <p>Adaptar y resolver inteligentemente las situaciones propias de la complejidad laboral haciendo uso de los conocimientos y herramientas adquiridas.</p>	<p>Administración de proyectos Adobe</p> <p>Business Analysis IIBA-BPM</p> <p>Documentum / EMC</p> <p>Seguridad en redes de computadoras, EC-Council/Hackeo ético.</p> <p>ITIL V. 3</p> <p>Programación orientada a WEB, JAVA, UML, AJAX y XML</p> <p>Administración de sistemas operativos: LINUX &amp; Red Hat, Solaris.</p> <p>Programación de BD en Mainframe /COBOL</p> <p>Microsoft Office</p> <p>Administración de BD / Oracle</p> <p>Procesos y metodologías de programación</p> <p>Diseño, análisis, configuración y administración en Redes y Comunicaciones</p>

### Sumario del diagnóstico del plan de estudios vigente 2006

En términos generales el plan de estudios actual se encuentra a la altura de la demanda de profesionales del ramo en los ámbitos nacional e internacional, sin embargo, es recomendable:

- i) Revisar y/o actualizar: objetivos, contenidos, modalidades didácticas, incorporación de las nuevas tecnologías y ubicación de algunas asignaturas, bibliografía, y los perfiles de ingreso, egreso y del profesionista.
- ii) Proponer: la creación de un perfil intermedio, un aumento en el número de asignaturas optativas, prácticas profesionales, acciones tendientes a incrementar el dominio del inglés, la creación de plazas de carrera y definitividades para profesores de asignatura, la adecuación de aulas multimedia y licencias suficientes de software y/o la posibilidad de migrar a software libre.
- iii) Revisar los programas de las asignaturas para eliminar posibles repeticiones y una vez eliminadas éstas, abrir la posibilidad de reducir a ocho semestres la licenciatura, para una más rápida incorporación de los egresados al campo de trabajo.



## 2.8 Modificaciones sustanciales al plan vigente 2006

A continuación se enumeran los cambios más significativos que se proponen para el plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, así como sus fundamentos y las acciones con las cuales se garantizará una mejor calidad académica de sus egresados:

1. Fortalecimiento de la inserción al mercado laboral y a la continuación de estudios mediante el posgrado.
  - 1.1. El plan de estudios que se propone constará de ocho semestres, a diferencia del plan vigente que está constituido por un currículo de nueve. Esta medida, que no afectará la preparación académica de los egresados ni sus capacidades para la inserción en el campo laboral, se ha derivado de un análisis cuidadoso en el cual se encontraron contenidos, por un lado, redundantes en algunas temáticas de asignaturas optativas, y por otro, esencialmente en el noveno semestre, temáticas que son abordadas en programas de posgrado, tanto en el área de Computación como en Matemáticas. La carga horaria de asignaturas vinculadas a las matemáticas y la computación correspondientes al noveno semestre del plan de estudios que se modifica y se retoma en la parte obligatoria de la siguiente manera: actualmente los alumnos toman 16 horas de carga horaria por semana; en el proyecto del plan que se propone, se incorporan en el bloque obligatorio ocho horas por semana en el área de matemáticas y cuatro en la parte de matemáticas computacionales, reforzando las áreas básica y formativa y que dotarán a los estudiantes con mejores conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar el futuro en esta área. Vivimos en un mundo cada vez más digitalizado, donde los avances en materia de matemáticas, computación y sus aplicaciones son, hoy en día, sumamente dinámicos. Por ello, una forma de acercar a los egresados a los conocimientos de vanguardia consistirá en una rápida incorporación ya sea al mercado laboral o al posgrado. En ambos ámbitos encontrarán conocimientos y desarrollos de punta.
  - 1.2. Se podrá otorgar un título de Técnico Profesional, en una y sólo una de las tres diferentes opciones que se proponen crear: en Métodos Estadísticos, en Métodos de Optimización, y en Desarrollo de Software. Esto permitirá al estudiante incorporarse al campo laboral después de cursar un determinado número de asignaturas que lo capacitarán para resolver problemas de carácter técnico. El estudiante tendrá disponible la opción de reintegrarse a la licenciatura apegándose a lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones (Artículo 25).
  - 1.3. Al término de los ocho semestres, el egresado podrá insertarse en el mercado laboral con el total de los créditos de la licenciatura y una formación integral evitando, en cierta medida, la deserción temprana ocasionada por la oferta de oportunidades e incrementando las posibilidades de incorporarse a los múltiples programas de becarios con fines de contratación laboral. La diversidad de opciones de titulación favorecerá la conclusión plena del programa por una mayoría de los estudiantes.
  - 1.4. Al llevar el mapa curricular a un número par de semestres, si al egresar el alumno deseara comenzar a cursar un posgrado, no deberá esperar, para la mayoría de los posgrados, por lo menos seis meses, desde el término de la licenciatura al inicio del siguiente año lectivo.

- 1.5. Con objeto de acercar a los estudiantes interesados a la investigación y al posgrado, el Seminario de Investigación, del noveno semestre actual, se transformará en una actividad de Investigación con temáticas específicas vinculadas a las Matemáticas Aplicadas y Computación.
  - 1.6. Con objeto de vincular el sector productivo y de servicios con la universidad, se incluirá, con carácter optativo, la asignatura de Práctica Profesional que se desarrollará en una organización empresarial vinculada a la FES Acatlán, con la supervisión conjunta de un tutor asignado por el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación y de un profesional externo.
2. Mejoras en la flexibilidad del plan de estudios.
- 2.1. A partir del sexto semestre se otorgará a los estudiantes el derecho a inscribirse a las asignaturas optativas que la carrera ofrezca, en tanto no se exceda el número máximo de créditos autorizado para cada semestre.
  - 2.2. Con el propósito de que los estudiantes puedan profundizar en áreas de su interés particular, se permitirá que cursen un número mayor de asignaturas optativas que las señaladas en el mapa curricular, por lo que:
    - a) En el sexto semestre podrán inscribir asignaturas hasta por 4 créditos optativos adicionales.
    - b) En el séptimo semestre, podrán inscribir asignaturas hasta por 8 créditos optativos adicionales.
    - c) En el octavo semestre podrán inscribir asignaturas hasta por 8 créditos optativos adicionales.
  - 2.3. Se incorporarán nuevas asignaturas optativas que los alumnos de Matemáticas Aplicadas y Computación podrán cursar en otras carreras de la FES Acatlán, o de otras entidades de la UNAM. Algunas de éstas retomarán a las que se han suprimido del mapa curricular por la reducción a ocho semestres y que podrán cursarse ya sea a través de créditos adicionales o bien a través de las equivalencias que establezca el cuerpo colegiado responsable de ello (Comité de Programa).
3. Acciones para favorecer la movilidad estudiantil.
- 3.1. A partir del cuarto semestre los alumnos podrán cursar asignaturas en otras licenciaturas o entidades académicas de la UNAM, que deberán ser equivalentes a las asignaturas obligatorias que correspondan al plan, con un valor en créditos igual o mayor. Al aprobar esas asignaturas se validarán los créditos que marca el plan de estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación.
  - 3.2. Se incorporará la opción de acreditar el octavo semestre a través de la realización de una estancia de investigación en un Instituto o Centro de la UNAM.

4. Fortalecimiento de líneas de formación.
  - 4.1. Se incluirán dos nuevas asignaturas de Temas Selectos de Matemáticas y dos más de Temas Selectos de Computación, así como una de Temas Selectos de Estadística, Temas Selectos en administración y Finanzas, y otra de Temas Selectos de Optimización, con objeto de retomar algunas temáticas que ya no aparecerán expresamente en el mapa curricular y establecer una mejor posibilidad de atender temas emergentes.
  - 4.2. Se reorientarán las asignaturas de la línea de formación en Administración y Finanzas para llevarlas a un enfoque con mayor énfasis en la modelación matemática y los sistemas computacionales.
5. Reubicación y modificación de asignaturas.
  - 5.1. Se trasladará la asignatura de Lógica Matemática al primer semestre por considerar que se trata de un contenido que apoya a diversas asignaturas de todos los semestres y proporciona habilidades fundamentales para el estudio de la licenciatura.
  - 5.2. Con el propósito de consolidar la formación matemática de los estudiantes, se incrementará en dos horas de clase a la semana la asignatura de Cálculo IV. Asimismo, la asignatura de Geometría Analítica (Geometría del Espacio) se trasladará al segundo semestre con la finalidad de acercar sus contenidos a la asignatura de Cálculo III.
  - 5.3. Se incorporará la asignatura obligatoria de Estadística II en el sexto semestre para ampliar la preparación en esta área, ya que el seguimiento de egresados ha mostrado un amplio sector de los mismos que labora en empresas de mercadotecnia, encuestadoras, organismos gubernamentales y otras instituciones que requieren de este perfil.
  - 5.4. Se reubicarán las asignaturas de Métodos Numéricos en un semestre posterior al del plan vigente, con la finalidad de que los estudiantes cuenten con las bases de programación necesarias para abordar sus contenidos temáticos e incluir un mayor número de aplicaciones.
  - 5.5. Se transformará la asignatura de Arquitectura de Computadoras en la de Organización de Computadoras con la finalidad de darle un enfoque más adecuado a las características de uso de la computación de la licenciatura.
  - 5.6. Se incluirán explícitamente en los temarios de las asignaturas tanto el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como el de los Sistemas de Álgebra Computacional (SAC) y otro software matemático, preferentemente libre. Así, el proceso de enseñanza podrá enfatizar el desarrollo del pensamiento creativo y los conceptos, con preferencia sobre la mecanización de procedimientos.
  - 5.7. Para desarrollar la habilidad para el planteamiento y solución de problemas mediante estrategias y técnicas algorítmicas, se incluirá la asignatura Solución Algorítmica de Problemas, que sustituye a Introducción a las Matemáticas Aplicadas y la Computación, cuya temática ha sido rebasada con el paso del tiempo.

6. Modificación de requisitos.

- 6.1. Dado que académicamente ya no era justificable la permanencia del requisito establecido en el plan 2006 de aprobar el examen de diagnóstico de Álgebra elemental o bien cursar y aprobar la actividad propedéutica obligatoria del Taller de Álgebra Elemental para tener derecho a calificación en la asignatura de Álgebra Superior, éste se deroga.
- 6.2. Para garantizar una mejor preparación en el idioma Inglés, y que ésta sea oportuna, se transformará el actual requisito, previo a la titulación, de obtener la constancia de posesión de ese idioma, en un conjunto de asignaturas curriculares que se ubican, con carácter obligatorio, del segundo al quinto semestres. Estas asignaturas, según su nivel, podrán acreditarse también a través de exámenes de colocación de Plan Global de la FES Acatlán o de la UNAM, el TOEFL, o los exámenes ESOL de la Universidad de Cambridge.

### 3. Propuesta de plan de estudios

Para el desarrollo del plan de estudios el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación se propone la siguiente misión y visión:

#### Misión

Formar profesionistas que, mediante la abstracción y utilización de modelos matemáticos y la computación, así como el uso de las tecnologías existentes y emergentes, participen de manera creativa e innovadora en la generación de nuevas tecnologías y diseño de soluciones a problemas de su época y entorno. Asimismo, podrán participar en la formación de recursos humanos y en la investigación, interactuando con diferentes áreas del conocimiento y disciplinas. Todo ello con un enfoque que contribuya al desarrollo integral y sustentable de la sociedad.

#### Visión

Ser un programa de excelencia en la formación de profesionales altamente competitivos a nivel nacional e internacional, comprometidos con sentido ético y servicio social para el desarrollo del país.

#### 3.1. Objetivo general del plan de estudios propuesto

Formar profesionistas con la capacidad de aplicar y desarrollar de forma colaborativa, creativa y ética, las matemáticas y la computación para formular, analizar, evaluar y resolver problemas, así como proponer mejoras, por medio de modelos en diversas áreas dentro de un entorno dinámico y cambiante.

#### 3.2. Perfiles

La modificación propuesta al plan de estudios llevó a caracterizar al estudiante al inicio, durante, al terminar la licenciatura y posterior al proceso de transformación de egresado a profesionista de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación. Se hace énfasis sobre la adquisición de los conocimientos, habilidades y actitudes deseables durante las etapas a lo largo de la estancia como estudiante y las características para el desarrollo del profesional de acuerdo con los campos de acción en los que puede colaborar.

##### 3.2.1. Perfil de ingreso

El aspirante a la licenciatura deberá haber cursado el bachillerato del área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías o equivalente, asimismo, será deseable que cuente con las siguientes características:

### Conocimientos

- Conocimientos fundamentales de matemáticas en álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral.
- Manejo de herramientas básicas de cómputo, por ejemplo: procesador de textos, hojas de cálculo, programas para hacer presentaciones, búsquedas de información en internet, entre otros.
- Conocimiento de inglés, a nivel de comprensión de textos sencillos.

### Habilidades

- Discernimiento y creatividad para enfrentarse a diversos escenarios.
- Razonamiento lógico.
- Capacidad para plantear y resolver problemas.
- Comprensión y manejo de diferentes lenguajes formales, tales como el de las matemáticas.
- Disposición para trabajar en equipo.
- Habilidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajar bajo presión.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.

### Actitudes

- Apego a principios básicos de convivencia y respeto a los demás.
- Inclinación a profundizar y ampliar conocimientos adquiridos.
- Disciplina para el estudio prolongado.
- Respeto e interés por los valores culturales.
- Servicio a la sociedad y la comunidad.
- Perseverancia.
- Capacidad de superar las dificultades.
- Acentuada preferencia por las matemáticas y la computación.

Dado que para ingresar a los estudios Técnicos Profesionales se requiere inscribirse en la licenciatura de Matemáticas Aplicadas y Computación, el perfil de ingreso a cualquiera de los programas Técnicos Profesionales que se ofrecen es el mismo que el de la licenciatura.

### 3.2.2. Perfiles intermedios

Al terminar la etapa de formación básica (del 1º al 4º semestres), el estudiante contará con un acervo fundamental de conocimientos matemáticos, continuos, discretos y de análisis numérico, y computacionales referentes a la lógica de programación, manejo de sus lenguajes y bases de datos, de carácter teórico-práctico, conformados con saberes propios de las ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías. Será capaz de modelar y resolver problemas adecuados a su avance curricular. Adicionalmente, habrá incrementado su interés por el conocimiento y valorará éste en función de su propio desarrollo.

Al término de la etapa de profundización (5° y 6° semestres), el estudiante habrá adquirido las habilidades y destrezas esenciales propias de la identidad de la licenciatura, podrá autorregular su aprendizaje, contará con la capacidad de leer textos técnicos en forma independiente, tanto en español como en inglés, habrá incrementado su acervo de competencias y saberes en las matemáticas aplicadas y computacionales e integrará las diferentes áreas de conocimiento de los semestres previos. Además, tendrá conocimientos teórico-prácticos especializados, que constituirán una plataforma para que modele y proponga soluciones ética y responsablemente, con la aplicación de matemáticas y computación, a problemas reales de la ciencia y de la sociedad.

### 3.2.3. Perfil de egreso

El egresado de esta licenciatura contará con una formación integral en matemáticas y computación, y con conocimientos de aplicación multidisciplinaria de por lo menos dos líneas de formación (modelado analítico, modelado estocástico, ciencias de la computación, sistemas computacionales, administración y finanzas) que le permitirán resolver eficazmente problemas reales, en materia de computación aplicada a modelos matemáticos y sistemas.

#### Habilidades

- Analizar, sintetizar, proponer e implementar diseños para la solución de problemas reales de índole tecnológica y organizativa.
- Desarrollar y mantener un programa permanente de actualización tecnológica.
- Innovar en campos de aplicación como: el modelado analítico, los modelos estadísticos y estocásticos, las ciencias de la computación, los sistemas computacionales, la administración y las finanzas, entre otros.
- Resolver problemas teóricos y prácticos de diversas disciplinas tomando en cuenta diferentes puntos de vista.
- Participar en actividades de investigación básica y aplicada.
- Desarrollar labores docentes en diversas áreas de aplicación de sistemas computarizados y matemáticas.
- Crear por cuenta propia o en grupo, empresas que generen bienes, conocimientos o servicios en el ámbito de la computación o las matemáticas aplicadas.
- Generar nuevas tecnologías.
- Administrar tecnología e información.
- Comprender escritos del idioma inglés especializados en las áreas de matemáticas y computación.
- Comunicarse en forma oral y escrita.

#### Actitudes

- Trabajar en forma individual, colectiva, inter o multidisciplinaria.
- Emplear creativamente las matemáticas y las ciencias computacionales.
- Tener respeto irrestricto a la confidencialidad, propiedad intelectual de terceros y seguridad de sistemas de información o repositorios de datos.
- Ser disciplinado y con hábitos para seguir aprendiendo y actualizándose en la práctica diaria de su profesión.

- Poseer capacidad de liderazgo, mostrando seguridad y confianza en sus conocimientos y desempeño.
- Tener disposición para desarrollar aspectos de adaptación y resolución de problemas.

#### **Conocimientos**

- Administración de información organizacional.
- Administración de proyectos de software.
- Análisis de requerimientos organizacionales.
- Desarrollo de algoritmos para almacenamiento de datos.
- Desarrollo de aplicaciones web.
- Análisis y diseño de bases de datos.
- Matemáticas discretas y continuas.
- Aplicación de técnicas estadísticas.
- Aplicación de los métodos numéricos.
- Aplicación de modelos matemáticos a otras disciplinas.
- Control y automatización de procesos.
- Diseño y desarrollo de software de aplicación.
- Finanzas.
- Optimización.
- Ingeniería en software.
- Manejo de Información a nivel empresarial.
- Procesos de negocios.
- Análisis y diseño de un esquema de computadoras para una red local y amplia, así como soporte.

#### **Perfil de Egreso del Programa de Técnico Profesional en Desarrollo de Software**

El Técnico Profesional en Desarrollo de Software contará con los conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos que sustentan el diseño y desarrollo de sistemas computacionales, especificación de arquitecturas de hardware y configuración de redes de cómputo, así como soporte a las infraestructuras que los sustentan, lo que le permitirá desarrollar, implementar, evaluar y seleccionar productos y servicios computacionales. Será capaz de utilizar tecnologías de información y comunicación y de encontrar e implantar soluciones eficientes de sistemas de cómputo en las organizaciones.

#### **Perfil de Egreso del Programa de Técnico Profesional en Métodos Estadísticos**

El Técnico Profesional en Métodos Estadísticos contará con los conocimientos, habilidades y actitudes para realizar procedimientos estadísticos tales como estadísticas descriptivas, aplicar técnicas de muestreo, medir correlaciones, realizar inferencias y pruebas de hipótesis tanto paramétricas como no paramétricas, así como aplicar estadística bayesiana, lo que le permitirá tomar decisiones apropiadas con fundamento en datos empíricos obtenidos de fenómenos reales.

#### **Perfil de Egreso del Programa de Técnico Profesional en Métodos de Optimización**

El Técnico Profesional en Métodos de Optimización contará con los conocimientos, habilidades y actitudes para modelar un problema de programación lineal y problema de programación entera, tales



como el identificar, analizar y plantear modelos de problemas factibles para ser resueltos mediante la programación lineal y programación entera, con la finalidad de maximizar ganancias y minimizar costos dentro de una organización, así mismo tendrá la capacidad de utilizar la teoría de la dualidad y el análisis de sensibilidad para tener una mejor comprensión de los resultados.

### 3.2.4. Perfil profesional

El licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación es un profesionalista capaz de utilizar las matemáticas y la computación de manera creativa para formular, analizar, diseñar, construir y automatizar soluciones a problemas reales. Durante su desempeño profesional ejercerá sus habilidades para actuar en equipos y adaptar métodos abstractos a la solución de problemas de orden práctico, así como a la modelación matemática y computacional de situaciones reales, con un pensamiento crítico, creativo e innovador de naturaleza inter y multidisciplinaria.

Estará capacitado para desempeñar actividades como:

- ▢ Identificar problemas y proponer soluciones.
- ▢ Proponer constructos matemáticos-computacionales.
- ▢ Realizar investigación en tecnologías de información, comunicación y desarrollo de software y hardware, para apoyar los procesos y servicios de una organización.
- ▢ Ofrecer consultoría en áreas físico-matemáticas y económico-administrativas, en inteligencia artificial, en tecnologías de la información, sistemas y programas de última generación.
- ▢ Atender las necesidades empresariales a través de la capacitación o actualización académicas, mediante la incorporación a estudios de especialización y posgrado.
- ▢ Desarrollar y manejar software: de sistema, de aplicación para resolver necesidades específicas de negocio, científico, empotrado, de línea de producto, así como aplicaciones de inteligencia artificial y basadas en la web.
- ▢ Desempeñar la docencia en niveles de pregrado.

Podrá ejercer su labor, de forma creativa, eficaz y óptima a nivel nacional e internacional en:

- ▢ El sector público:
  - ▢ Dependencias de gobierno en todos sus niveles.
  - ▢ Organismos descentralizados.
  - ▢ Instituciones dedicadas a la educación y a la investigación.
- ▢ El sector privado:
  - ▢ Bancos o instituciones financieras y bursátiles.
  - ▢ Despachos de consultoría, propia o contratada.
  - ▢ Empresas dedicadas al desarrollo e innovación de software a la medida de las necesidades empresariales de productividad y científicas.
  - ▢ Empresas de diversos giros. Por mencionar algunos: automotriz, bienes de consumo, energía, comunicaciones, alimentaria, electrónica, medicina.
  - ▢ Centros de cómputo.

- Libre ejercicio de la profesión (generador de empleos).
- El sector social:
  - Organización de la sociedad civil

Todo lo anterior, en el marco de ser útil a la sociedad y con apego a la ética profesional.

### 3.3. Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas

El plan de estudios se cursará en ocho semestres, consta de 406 créditos, de los cuales 334 corresponden a 37 asignaturas obligatorias que se distribuyen en cuatro áreas disciplinarias (30 de ellas) y un área complementaria seminarios socio-humanísticos y de investigación, así como de inglés, conformada por siete asignaturas con 50 créditos; 72 créditos corresponden a nueve asignaturas optativas que pueden cursarse a partir del sexto semestre. En total deben cursarse 46 asignaturas.

Tabla 29: Total de asignaturas obligatorias y optativas.

Carácter	No. de asignaturas	No. de créditos
Obligatorio de la disciplina	30	284
Obligatorio de seminarios socio-humanísticos e inglés	7	50
Optativas	9	72
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>406</b>
	<b>8 semestres</b>	

Para los programas de *Técnico Profesional en Desarrollo de Software*, en *Métodos Estadísticos y en Métodos de Optimización*, se deberán cursar 26 asignaturas en seis semestres (Ver Anexo 5) y con un total de 224, 244 y 238 créditos, respectivamente.

### 3.4. Descripción de la estructura y organización del plan de estudios propuesto

#### 3.4.1. Organización del plan de estudios

La organización de los contenidos del plan de estudios es por asignatura, de carácter secuencial, con algunas asignaturas que se recomiendan como antecedentes o subsecuentes de otras, por lo que existe una seriación de carácter indicativo, pues las experiencias de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de este tipo de seriación han sido, en general, positivas para los estudiantes, sin menoscabo de la calidad de la enseñanza. Esta estructura permite una adecuada articulación de los conocimientos, habilidades y competencias que se desean desarrollar en el estudiante y favorece las líneas de formación profesional. Para coadyuvar a la integración de los conocimientos, se cuenta con programas de tutorías, asesorías y/o talleres de apoyo a los estudiantes (v. gr. Grupo Pro-Cálculo). A su

vez, las asignaturas están agrupadas por campos de conocimiento que están conformados por contenidos afines y que responden a líneas conceptuales del plan de estudios. Paralelamente, el plan se ha diseñado para que exista un grado adecuado de flexibilidad que se hará presente desde el cuarto semestre.

Como ya se mencionó, la seriación es indicativa, sin embargo la inscripción para cursar alguna asignatura, está sujeta a la siguiente restricción: *“El alumno no podrá inscribirse al semestre “n + 4”, ni acreditar asignaturas de éste, si no tiene totalmente cubiertos los créditos de los primeros “n” semestres”*.

### 3.4.2. Organización de los contenidos del plan de estudios

El plan de estudios se divide en tres etapas, con la posibilidad de obtener un título de técnico profesional con un subconjunto de los estudios de la licenciatura:

- **Etapla Básica:** las asignaturas que la conforman son de carácter obligatorio y están diseñadas para desarrollar las habilidades, actitudes y los conocimientos en matemáticas y computación propios de las áreas físico-matemáticas y de las ingenierías. Se cursa del primero al cuarto semestres.
- **Etapla de Profundización:** las asignaturas que la conforman son de carácter obligatorio y están diseñadas para desarrollar los conocimientos, metodologías y habilidades que le dan identidad a la licenciatura y que constituyen la formación mínima disciplinar. Se cursa durante el quinto y sexto semestres.
- **Etapla Terminal:** las asignaturas que la conforman deben cursarse en los semestres séptimo y octavo, proporcionan los conocimientos, habilidades y valores que le dan al estudiante una visión más amplia de su profesión y del mundo, con ética y responsabilidad social, para que modele y proponga soluciones, aplicando la matemática y computación, a problemas reales de la ciencia y de la sociedad. Esta etapa se compone de créditos optativos que deberán escogerse de las asignaturas de séptimo y octavo semestres de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación o de planes de estudio de otras licenciaturas de la FES o de otras instituciones. Esta etapa está organizada en cinco líneas conceptuales, llamadas líneas de formación: (i) Modelado estocástico, (ii) Modelado analítico, (iii) Ciencias de la computación, (iv) Sistemas computacionales y (v) Administración y finanzas. El alumno, con plena flexibilidad y libertad, elegirá sus asignaturas optativas, de tal manera que desarrolle dos o más líneas de estudio, lo que garantizará la obtención de los conocimientos de aplicación a diferentes áreas y no solamente a una.
- **Estudios Técnicos Profesionales.** Se podrá otorgar título de técnico profesional a aquellos alumnos que así lo requieran tras haber cubierto parcialmente el plan de estudios, en tanto alcancen las competencias matemáticas que le permitan analizar y dar solución técnica<sup>6</sup> a

<sup>6</sup> En el sentido que asigna la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) a las actividades que no corresponden al modelo I+D (Investigación y Desarrollo).

problemas industriales y financieros, en una y sólo una de las tres diferentes opciones que se proponen: en Métodos Estadísticos, en Métodos de Optimización, y en Desarrollo de Software. De esta manera, se favorecerá a quienes, por diversas razones, sin haber concluido la licenciatura, se incorporen a las fuentes de trabajo con un reconocimiento académico de sus estudios.

Las etapas básica y de profundización consideran cuatro áreas de conocimiento disciplinarias (i) Matemáticas, (ii) Matemáticas computacionales, (iii) Probabilidad, Estadística y Optimización, y (iv) Computación y una complementaria: Humanística, social e investigación. Las asignaturas obligatorias se agrupan de la siguiente manera:

Tabla 30: Número de asignaturas por área de conocimiento.

Áreas de Conocimiento	No. de asignaturas	No. de créditos
Humanística, Social e Investigación	7	50
Matemáticas	9	96
Probabilidad, Estadística y Optimización	6	72
Matemáticas Computacionales	6	42
Computación	9	74
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>334</b>

Las asignaturas optativas, con excepción de Práctica Profesional que no corresponde a una línea de formación, se agrupan de la siguiente manera:

Tabla 31: Número de asignaturas optativas por línea de formación.

Líneas de Formación	No. de asignaturas	No. de créditos
Modelado Analítico	6	48
Modelado Estocástico	6	48
Administración y Finanzas	5	40
Sistemas Computacionales	7	56
Ciencias de la Computación	7	56
Número mínimo a cursar	9	72
Número máximo a cursar	12	96

Para la opción de *Técnico Profesional en Desarrollo de Software*, se propone un total de 26 asignaturas de carácter obligatorio; de las cuales 21 son de la etapa básica, dos de profundización y tres del área técnica, con un total de créditos de 224.

Para la opción de *Técnico Profesional en Métodos Estadísticos*, se propone un total de 26 asignaturas de carácter obligatorio; de las cuales 20 son de la etapa básica, tres de profundización y tres del área técnica, con un total de créditos de 244.

Para la opción de *Técnico Profesional en Métodos de Optimización*, se propone un total de 26 asignaturas de carácter obligatorio; de las cuales 21 son de la etapa básica, dos de profundización y tres del área técnica, con un total de créditos de 238.

### **Requerimiento de tiempo para los estudios**

- Se recomienda que el alumno de la licenciatura dedique tiempo completo a sus estudios.
- El estudiante que opte por el programa de técnico profesional, deberá dedicar tiempo completo en los primeros tres semestres y requerirá sólo de tiempo parcial para el resto de sus estudios.

## **3.5. Mecanismos de flexibilidad y movilidad**

Se entiende por movilidad estudiantil a las estancias que realizan alumnos de licenciatura de la Facultad, en otras instituciones de educación superior de prestigio, nacionales y extranjeras, con objeto de ampliar su visión en el campo de las matemáticas y computación, para contribuir a su formación integral. La flexibilidad y movilidad estudiantil, dirigidas esencialmente a estudiantes regulares y con buen promedio, se enmarcan en dos grandes rubros: el primero (flexibilidad) abarca la posibilidad de cursar asignaturas en diferentes licenciaturas dentro de la propia FES Acatlán o en entidades propias de la UNAM y por otro lado la movilidad a instituciones distintas a la UNAM, ya sea en territorio nacional o en el extranjero.

En consecuencia, el plan de estudios propuesto permite que:

- i. A partir del cuarto semestre los alumnos puedan cursar asignaturas en otras licenciaturas o entidades académicas de la UNAM, que deberán ser equivalentes a las asignaturas obligatorias que correspondan, con un valor en créditos igual o mayor. Al aprobar esas asignaturas se validarán los créditos que marca el plan de estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación.
- ii. A partir del sexto semestre, se otorgará a los estudiantes el derecho a inscribirse a las asignaturas optativas que la carrera ofrezca, en tanto no se exceda el número máximo de créditos autorizado para cada semestre.
- iii. Con el propósito de que los estudiantes puedan profundizar en áreas de su interés particular, se permitirá que cursen un número mayor de asignaturas optativas que las señaladas en el mapa curricular, esto es, podrán cursar un mayor número de créditos optativos a los señalados en el mapa curricular.
- iv. Se incorpora la opción de acreditar el octavo semestre a través de la realización de una

estancia de investigación en un Instituto o Centro, dentro de la UNAM (ver Anexo 4, Reglas de operación de la estancia de investigación).

- v. Se podrán incorporar nuevas asignaturas optativas que los alumnos de Matemáticas Aplicadas y Computación podrán cursar en otras carreras de la FES Acatlán, o de otras entidades de la UNAM, con la autorización correspondiente del Comité de Programa.

La flexibilidad permite a los alumnos de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación cursar algunas de las 32 asignaturas autorizadas por el Comité de Programa pertenecientes a seis licenciaturas diferentes dentro de la FES Acatlán. Cabe aclarar que las asignaturas no necesariamente pertenecen a una línea de formación en particular de la carrera, sino que complementan la formación del alumno en otras áreas.

A continuación se listan las asignaturas optativas que los alumnos de MAC podrán cursar en otras carreras de la FES Acatlán:

Tabla 32: Listado de asignaturas optativas para la flexibilidad del plan propuesto.

CARRERA	ASIGNATURAS	
<b>ACTUARÍA</b>	Administración General Álgebra Lineal II Análisis de Estados Financieros Análisis de Regresión Análisis Económico Análisis Matemático Análisis Multivariado Demografía Estadística Bayesiana	Finanzas Corporativas y Bursátiles Finanzas Públicas I Modelos Macroeconómicos Modelos Microeconómicos Planeación Financiera Probabilidad II Procesos Estocásticos II Series de Tiempo Modelos y Simulación
<b>INGENIERÍA CIVIL</b>	Cinemática y Dinámica Estática	Física General
<b>DISEÑO GRÁFICO</b>	Modelado y Animación 3D Hipermedia	Animación 2D y Audio Digital
<b>COMUNICACIÓN</b>	Semiótica	Teoría de la Comunicación I
<b>FILOSOFÍA</b>	Filosofía de la Ciencia I	Introducción a la Epistemología
<b>PEDAGOGÍA</b>	Proceso Didáctico Fundamentos de la Didáctica	Pensamiento Pedagógico Con- temporáneo Pensamiento Pedagógico

Para participar en un programa de flexibilidad o movilidad, los estudiantes de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Promedio mínimo de 8.0
- Ser regular (no adeudar asignaturas de semestres anteriores con relación al que debe inscribirse).

Cualquier caso de excepción a lo anterior, deberá ser argumentado académicamente por escrito, por el propio alumno interesado ante el Comité del Programa, que resolverá lo conducente.

Los alumnos pueden participar en los programas de flexibilidad y movilidad estudiantil en tanto no rebasen el 20% de los créditos del total del plan de estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación. Para las asignaturas obligatorias que se lleguen a cursar en otra licenciatura u otra institución, deberán ser equivalentes en sus contenidos en al menos un 80% a la asignatura correspondiente en Matemáticas Aplicadas y Computación. Para las asignaturas optativas, no será necesario que exista equivalencia, pero sí será imprescindible que el Comité de Programa, apruebe la pertinencia de la movilidad.

### **Prácticas de campo no obligatorias o extracurriculares**

Con objeto de fomentar, desde el seno de la institución, la profundización de conocimientos y permitir a los estudiantes conocer ambientes académicos de otras entidades vinculadas a las matemáticas y la computación, se impulsará la realización de visitas de observación, asistencia a concursos extramuros, estancias de verano, prácticas profesionales de corta duración y a eventos de difusión y reclutamiento para la investigación. El Comité de Programa de la licenciatura será el órgano responsable de autorizar la asistencia y participación en tales actividades u otras similares.

## **3.6. Seriación**

Para todas las asignaturas del plan de estudios, la seriación será indicativa, haciendo referencia a la conveniencia de contar con los conocimientos antecedentes para optimizar el desempeño académico.

Dado que uno de los objetivos de la organización por asignaturas del plan de estudios es ir avanzando gradualmente de tal forma que el estudiante vaya adquiriendo un acervo fundamental de conocimientos matemáticos, continuos, discretos y de análisis numérico y computacionales, referentes a la lógica de programación, manejo de sus lenguajes y bases de datos, de carácter teórico-práctico, así como las habilidades y destrezas propias de la identidad de su licenciatura y que se beneficie de la organización vertical y horizontal del currículo, sin pretender avanzar desequilibradamente en sólo un área de conocimiento, se aplicará la restricción de la regla "n+4" que consiste en que

*El alumno no podrá inscribirse al semestre "n + 4", ni acreditar asignaturas de éste, si no tiene totalmente cubiertos los créditos de los primeros "n" semestres.*

La regla, adicionalmente, favorecerá en cierta medida a una homologación de conocimientos que permitirá a los docentes cubrir los temarios con un mayor grado de certeza de que los alumnos estarán preparados para entender, aprender y transferir los nuevos conocimientos a diferentes contextos y aplicaciones. A su vez, esto implica una especie de seriación obligatoria entre asignaturas separadas por varios semestres.

Excepto la regla de "n+4", el alumno podrá inscribirse libremente a las asignaturas del plan de estudios acorde con el artículo 32 del Reglamento General de Inscripciones de la Legislación Universitaria vigente que a la letra dice: *"Las materias deberán cursarse en el orden previsto por los planes de estudio respectivos, pero a nivel profesional y a partir del semestre posterior al segundo, que fije el consejo*

técnico, los alumnos, de acuerdo con los profesores autorizados para ello podrán establecer el orden para cursarlas que juzguen más adecuado a su formación, sin más límites que respetar la seriación de asignaturas, señalada por el plan de estudios, la capacidad de cada grupo y el número mínimo o máximo de créditos autorizados para cada semestre”

La aplicación de lo señalado se resume en el siguiente cuadro:

Tabla 33: Aplicación de la regla “n+4”.

Para inscribirse a:	Deberá tener acreditadas todas las asignaturas de:
Primer semestre	No aplica la regla
Segundo semestre	No aplica la regla
Tercer semestre	No aplica la regla
Cuarto semestre	No aplica la regla
Quinto semestre	Primer semestre
Sexto semestre	Primero y segundo semestres
Séptimo semestre	Primero, segundo y tercer semestres
Octavo semestre	Primero, segundo, tercer y cuarto semestres

Tabla 34: Seriación indicativa de las asignaturas del plan propuesto

Asignatura	Antecedente	Subsecuente
<b>Primer Semestre</b>		
Álgebra Superior	Ninguna	- Álgebra Lineal - Métodos Numéricos I
Cálculo I	Ninguna	- Cálculo II
Lógica Matemática	Ninguna	- Matemáticas Discretas - Teoría de Gráficas
Organización de Computadoras	Ninguna	- Redes de Computo
Programación I	Ninguna	- Programación II
Solución Algorítmica de Problemas	Ninguna	- Programación II
<b>Segundo Semestre</b>		
Álgebra Lineal	- Álgebra Superior	- Métodos Numéricos II
Cálculo II	- Cálculo I	- Cálculo III



Asignatura	Antecedente	Subsecuente
		- Ecuaciones Diferenciales I - Métodos Numéricos II
Geometría del Espacio	Ninguna	- Cálculo III
Inglés Intermedio I	Ninguna	- Inglés Intermedio II
Programación II	- Programación I - Solución Algorítmica de Problemas	- Programación Orientada a Objetos - Métodos Numéricos I - Estructuras de Datos
Redes de Cómputo	- Organización de Computadoras	Ninguna
Tercer Semestre		
Cálculo III	- Cálculo II - Geometría del Espacio	- Cálculo IV - Probabilidad
Estructuras de Datos	- Programación II	- Bases de Datos
Inglés Intermedio II	- Inglés Intermedio I	- Inglés Avanzado I
Matemáticas Discretas	- Lógica Matemática	- Ninguna
Métodos Numéricos I	- Programación II - Álgebra Superior	- Métodos Numéricos II
Programación Orientada a Objetos	- Programación II	- Métodos numéricos II
Cuarto Semestre		
Bases de Datos	- Estructuras de Datos	- Ingeniería de Software - Administración de Bases de Datos
Cálculo IV	- Cálculo III	Ninguna
Inglés Avanzado I	- Inglés Intermedio II	- Inglés Avanzado II
Métodos Numéricos II	- Métodos Numéricos I - Álgebra Lineal - Programación Orientada a Objetos - Cálculo II	Ninguna
Probabilidad	- Cálculo III	- Estadística I - Procesos Estocásticos - Análisis de Decisiones y Teoría de Juegos - Análisis de Algoritmos
Teoría de Gráficas	- Lógica Matemática	- Procesos Estocásticos

Asignatura	Antecedente	Subsecuente
		- Análisis de Algoritmos
<b>Quinto Semestre</b>		
Ecuaciones Diferenciales I	- Cálculo II	- Ecuaciones Diferenciales II - Métodos Variacionales
Estadística I	- Probabilidad	- Estadística II - Procesos Estocásticos - Modelos Económicos
Ingeniería de Software	- Bases de datos	- Desarrollo Web
Inglés Avanzado II	- Inglés Avanzado I	Ninguna
Optimización I	Ninguna	- Optimización II
Seminario sobre México Actual	Ninguna	- Seminario sobre Ética y Responsabilidad Social
<b>Sexto Semestre</b>		
Desarrollo Web	- Ingeniería de Software	- Seguridad Computacional - Programación Multimedia
Ecuaciones Diferenciales II	- Ecuaciones Diferenciales I	- Análisis de Fourier - Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales - Sistemas Dinámicos
Estadística II	- Estadística I	- Minería de Datos - Simulación Estocástica - Pronósticos
Optimización II	- Optimización I	- Análisis de Algoritmos
Procesos Estocásticos	- Teoría de Gráficas - Probabilidad - Estadística I	- Simulación Estocástica - Pronósticos
Seminario sobre Ética y Responsabilidad Social	- Seminario sobre México Actual	Ninguna

<b>Séptimo Semestre</b>		
Modelado Analítico		
Métodos Variacionales	- Ecuaciones Diferenciales I	- Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales

Sistemas Dinámicos	- Ecuaciones Diferenciales II	Ninguna
Temas Selectos de Matemáticas I	Del área de conocimiento	Ninguna
<b>Modelado Estocástico</b>		
Análisis de Decisiones y Teoría de juegos	- Probabilidad	Ninguna
Simulación Estocástica	- Estadística II - Procesos Estocásticos	Ninguna
Temas Selectos de Estadística	Del área de conocimiento	Ninguna
<b>Administración y Finanzas</b>		
Administración y Sistemas de Contabilidad	Ninguna	Ninguna
Elementos de Finanzas e Inversiones	Ninguna	- Proyectos de Tecnologías de la Información
<b>Sistemas Computacionales</b>		
Administración de Bases de Datos	- Bases de Datos	Ninguna
Programación Multimedia	- Desarrollo Web	Ninguna
Sistemas Operativos	Ninguna	Ninguna
Temas Selectos de Computación I	Del área de conocimiento	Ninguna
<b>Ciencias de la Computación</b>		
Análisis de Algoritmos	- Teoría de Gráficas - Probabilidad - Optimización II	Ninguna
Graficación por Computadora	Ninguna	Ninguna
Sistemas Inteligentes	Ninguna	Ninguna
<b>Práctica profesional e investigación</b>		
Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación	Ninguna	Ninguna
<b>Octavo Semestre</b>		
<b>Modelado Analítico</b>		
Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales	- Ecuaciones Diferenciales II - Métodos variacionales	Ninguna

Análisis de Fourier	- Ecuaciones Diferenciales II	Ninguna
Temas Selectos de Matemáticas II	Del área de conocimiento	Ninguna
Modelado Estocástico		
Calidad y Confiabilidad de Sistemas	Ninguna	Ninguna
Pronósticos	- Estadística II - Procesos Estocásticos	Ninguna
Temas Selectos de Optimización	Del área de conocimiento	Ninguna
Administración y Finanzas		
Modelos Económicos	- Estadística I	Ninguna
Proyectos de Tecnologías de Información	- Elementos de Finanzas e Inversiones	Ninguna
Temas Selectos de Administración y Finanzas	Del área de conocimiento	Ninguna
Sistemas Computacionales		
Administración de Redes	Ninguna	Ninguna
Programación Paralela y Concurrente	Ninguna	Ninguna
Seguridad Computacional	- Desarrollo Web	Ninguna
Ciencias de la Computación		
Bases de Datos Distribuidas	Ninguna	Ninguna
Minería de Datos	- Estadística II	Ninguna
Temas Selectos de Computación II	Del área de conocimiento	Ninguna
Teoría de la Computación	Ninguna	Ninguna
Práctica Profesional e Investigación		
Práctica Profesional	Ninguna	Ninguna

### 3.7. Lista de asignaturas por semestre

Tabla 35: Asignaturas de primer semestre del plan propuesto.

PRIMER SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Cálculo I	Matemáticas	Obligatorio	Curso	6	0	12
Álgebra Superior		Obligatorio	Curso	6	0	12
Lógica Matemática	Matemáticas Computacionales	Obligatorio	Curso	4	0	8
Solución Algorítmica de Problemas		Obligatorio	Curso	2	2	6
Programación I	Computación	Obligatorio	Curso	4	2	10
Organización de Computadoras		Obligatorio	Curso	2	2	6
<b>TOTAL</b>				<b>24</b>	<b>6</b>	<b>54</b>

Tabla 36: Asignaturas de segundo semestre del plan propuesto.

SEGUNDO SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Cálculo II	Matemáticas	Obligatorio	Curso	6	0	12
Geometría del Espacio		Obligatorio	Curso	4	0	8
Álgebra Lineal		Obligatorio	Curso	6	0	12
Programación II	Computación	Obligatorio	Curso	4	2	10
Redes de Cómputo		Obligatorio	Curso	2	2	6
Inglés Intermedio I	Humanística y Social	Obligatorio	Curso-Taller	2	4	8
<b>TOTAL</b>				<b>24</b>	<b>8</b>	<b>56</b>

Tabla 37: Asignaturas de tercer semestre del plan propuesto.

TERCER SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Cálculo III	Matemáticas	Obligatorio	Curso	6	0	12
Matemáticas Discretas	Matemáticas Computacionales	Obligatorio	Curso	4	0	8
Métodos Numéricos I		Obligatorio	Curso	2	2	6
Programación Orientada a Objetos	Computación	Obligatorio	Curso	4	2	10
Estructuras de Datos		Obligatorio	Curso	4	2	10
Inglés Intermedio II	Humanística y Social	Obligatorio	Curso-Taller	2	4	8
<b>TOTAL</b>				<b>22</b>	<b>10</b>	<b>54</b>

Tabla 38: Asignaturas de cuarto semestre del plan propuesto.

CUARTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Cálculo IV	Matemáticas	Obligatorio	Curso	6	0	12
Probabilidad	Probabilidad, Estadística y Optimización	Obligatorio	Curso	6	0	12
Teoría de Gráficas	Matemáticas Computacionales	Obligatorio	Curso	4	0	8
Métodos Numéricos II		Obligatorio	Curso	2	2	6
Bases de Datos	Computación	Obligatorio	Curso	4	2	10
Inglés Avanzado I	Humanística y Social	Obligatorio	Curso-Taller	2	4	8
<b>TOTAL</b>				<b>24</b>	<b>8</b>	<b>56</b>

Tabla 39: Asignaturas de quinto semestre del plan propuesto.

QUINTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Ecuaciones Diferenciales I	Matemáticas	Obligatorio	Curso	4	0	8
Estadística I	Probabilidad, Estadística y Optimización	Obligatorio	Curso	6	0	12
Optimización I		Obligatorio	Curso	6	0	12
Ingeniería de Software	Computación	Obligatorio	Curso	2	2	6
Seminario sobre México Actual	Humanística y Social	Obligatorio	Seminario	2	2	6
Inglés Avanzado II		Obligatorio	Curso-Taller	2	4	8
<b>TOTAL</b>				<b>22</b>	<b>8</b>	<b>52</b>

Tabla 40: Asignaturas de sexto semestre del plan propuesto.

SEXTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Ecuaciones Diferenciales II	Matemáticas	Obligatorio	Curso	4	0	8
Estadística II	Probabilidad, Estadística y Optimización	Obligatorio	Curso	6	0	12
Optimización II		Obligatorio	Curso	6	0	12
Procesos Estocásticos		Obligatorio	Curso	6	0	12
Desarrollo Web	Computación	Obligatorio	Curso	2	2	6
Seminario sobre Ética y Responsabilidad Social	Humanística y Social	Obligatorio	Seminario	2	2	6
<b>TOTAL</b>				<b>26</b>	<b>4</b>	<b>56</b>

Tabla 41: Asignaturas de séptimo semestre del plan propuesto.

SÉPTIMO SEMESTRE						
ASIGNATURA PROPUESTA	ÁREA DE CONOCIMIENTO O LÍNEA DE FORMACIÓN	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación	Práctica profesional e investigación	Obligatorio	Seminario	2	2	6
<b>Cuatro optativas a elegir de las siguientes:</b>						
Métodos Variacionales	Modelado Analítico	Optativo	Curso	4	0	8
Sistemas Dinámicos		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Matemáticas I		Optativo	Curso	4	0	8
Simulación Estocástica	Modelado Estocástico	Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Estadística		Optativo	Curso	4	0	8
Análisis De Decisiones y Teoría de Juegos		Optativo	Curso	4	0	8
Elementos de Finanzas e Inversiones	Administración y Finanzas	Optativo	Curso	4	0	8
Administración y Sistemas de Contabilidad		Optativo	Curso	4	0	8
Sistemas Operativos	Sistemas Computacionales	Optativo	Curso	4	0	8
Programación Multimedia		Optativo	Curso	4	0	8
Administración de Bases de Datos		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Computación I		Optativo	Curso	4	0	8
Graficación por Computadora	Ciencias de la Computación	Optativo	Curso	4	0	8
Sistemas Inteligentes		Optativo	Curso	4	0	8
Análisis de Algoritmos		Optativo	Curso	4	0	8
<b>TOTAL</b>				<b>18</b>	<b>2</b>	<b>38</b>



Tabla 42: Asignaturas de octavo semestre del plan propuesto.

OCTAVO SEMESTRE*						
ASIGNATURA PROPUESTA	ÁREA DE CONOCIMIENTO O LÍNEA DE FORMACIÓN	CARÁCTER	MODALIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
<b>Cinco optativas a elegir de las siguientes:</b>						
Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales	Modelado Analítico	Optativo	Curso	4	0	8
Análisis de Fourier		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos De Matemáticas II		Optativo	Curso	4	0	8
Pronósticos	Modelado Estocástico	Optativo	Curso	4	0	8
Calidad y Confiabilidad de Sistemas		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Optimización		Optativo	Curso	4	0	8
Proyectos de Tecnologías de Información	Administración y Finanzas	Optativo	Curso	4	0	8
Modelos Económicos		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Administración y Finanzas		Optativo	Curso	4	0	8
Administración de Redes	Sistemas Computacionales	Optativo	Curso	4	0	8
Seguridad Computacional		Optativo	Curso	4	0	8
Programación Paralela y Concurrente		Optativo	Curso	4	0	8
Temas Selectos de Computación II	Ciencias de la Computación	Optativo	Curso	4	0	8
Bases de Datos Distribuida		Optativo	Curso	4	0	8
Minería de Datos		Optativo	Curso	4	0	8
Teoría de la Computación		Optativo	Curso	4	0	8

Práctica Profesional**	Práctica profesional e investigación	Optativo	Práctica	0	8**	8
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>	<b>0</b>	<b>40</b>

\*Opción de acreditar el octavo semestre a través de la realización de una estancia de investigación en un Instituto o Centro, dentro de la UNAM.

\*\* Se debe cubrir 144 horas en total. Se define un programa de actividades específico orientado a reforzar la formación de cada grupo de alumnos y a obtener un producto o resultado final dentro de una empresa u organismo gubernamental a lo largo de 18 semanas (4 meses y medio). El estudiante deberá presentar informes mensuales y un informe final. Todos los documentos deberán ser avalados por el profesor guía y el supervisor profesional inmediato. La asignatura consistirá de 8 horas prácticas a la semana.

PENSUM ACADÉMICO	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
<b>3616</b>	<b>180</b>	<b>46</b>	<b>406</b>

### Lista de asignaturas para los programas de técnico profesional

Las asignaturas a cursar en los tres primeros semestres son las mismas que en la Licenciatura.

Programa de Técnico Profesional en <b>Desarrollo de Software</b>					
Asignaturas	Modalidad	Carácter	Horas / Semana		Créditos
			Teóricas	Prácticas	
<b>Primer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	6	54
<b>Segundo</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	8	56
<b>Tercer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	22	10	54
<b>Cuarto Semestre</b>					
Bases de Datos	Curso	Obligatorio	4	2	10
Métodos Numéricos II	Curso	Obligatorio	2	2	6
Teoría de Gráficas	Curso	Obligatorio	4	0	8
Taller de Mantenimiento y Soporte Técnico	Taller	Obligatorio	2	4	8
<b>Quinto semestre</b>					
Ingeniería de Software	Curso	Obligatorio	2	2	6

Taller de Desarrollo de Sistemas	Taller	Obligatorio	0	8	8
<b>Sexto Semestre</b>					
Desarrollo Web	Curso	Obligatorio	2	2	6
Desarrollo de Proyecto	Taller	Obligatorio	0	8	8
<b>Total</b>	Pensum académico: <b>2208</b>		<b>86</b>	<b>52</b>	<b>224</b>

Programa de Técnico Profesional en <b>Métodos Estadísticos</b>					
Asignaturas	Modalidad	Carácter	Horas / Semana		Créditos
			Teóricas	Prácticas	
<b>Primer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	6	54
<b>Segundo</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	8	56
<b>Tercer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	22	10	54
<b>Cuarto Semestre</b>					
Probabilidad	Curso	Obligatorio	6	0	12
Teoría de Gráficas	Curso	Obligatorio	4	0	8
<b>Quinto semestre</b>					
Estadística I	Curso	Obligatorio	6	0	12
Taller de Estadística I	Taller	Obligatorio	2	4	8
<b>Sexto Semestre</b>					
Estadística II	Curso	Obligatorio	6	0	12
Procesos Estocásticos	Curso	Obligatorio	6	0	12
Taller de Estadística II	Taller	Obligatorio	2	4	8
Desarrollo de Proyecto	Taller	Obligatorio	0	8	8
<b>Total</b>	Pensum académico: <b>2272</b>		<b>102</b>	<b>40</b>	<b>244</b>

Programa de Técnico Profesional en <b>Métodos de Optimización</b>					
Asignatura	Modalidad	Carácter	Horas / Semana		Créditos
			Teórico	Práctico	
<b>Primer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	6	54
<b>Segundo</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	24	8	56
<b>Tercer Semestre</b>					
Seis	Cursos	Obligatorios	22	10	54
<b>Cuarto Semestre</b>					
Probabilidad	Curso	Obligatorio	6	0	12
Teoría de gráficas	Curso	Obligatorio	4	0	8
Métodos Numéricos II	Curso	Obligatorio	2	2	6
<b>Quinto semestre</b>					
Optimización I	Curso	Obligatorio	6	0	12
Taller de Modelos de Optimización I	Taller	Obligatorio	2	4	8
<b>Sexto Semestre</b>					
Optimización II	Curso	Obligatorio	6	0	12
Taller de Modelos de Optimización II	Taller	Obligatorio	2	4	8
Desarrollo de Proyecto	Taller	Obligatorio	0	8	8
<b>Total</b>	Pensum académico: <b>2240</b>		<b>98</b>	<b>42</b>	<b>238</b>



### Distribución del total de créditos por áreas del plan de estudios vigente



Figura 24: Distribución de créditos por áreas.

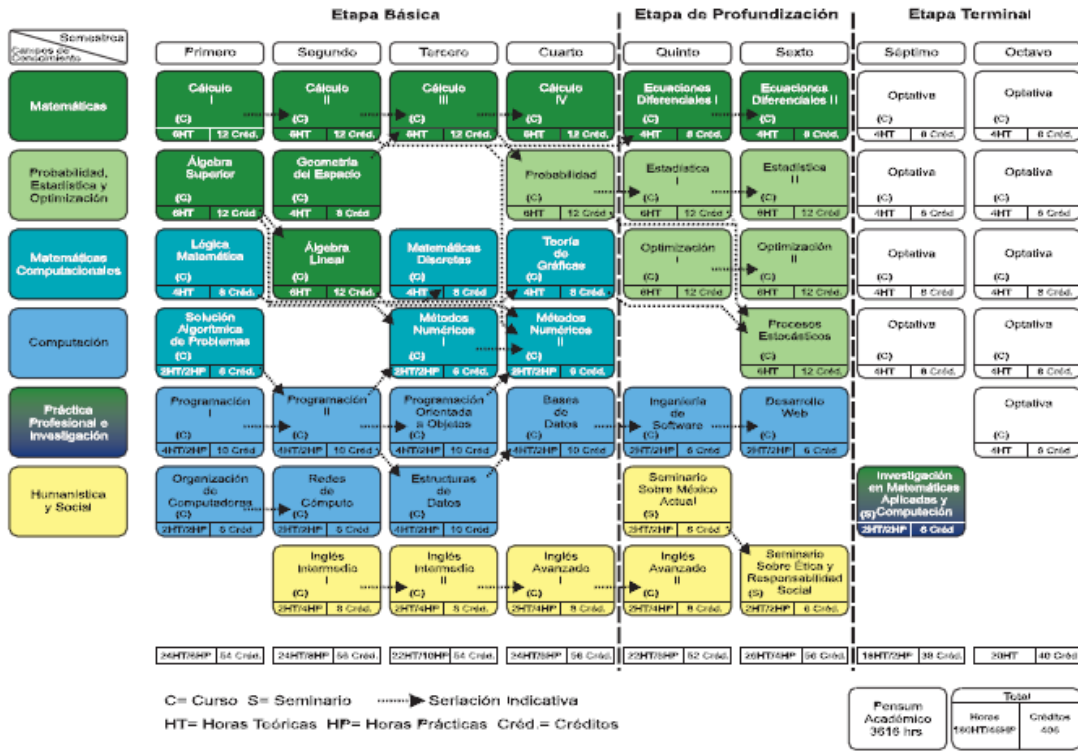
### Resumen condensado del plan de estudios vigente

Tabla 43: Resumen del plan de estudios vigente.

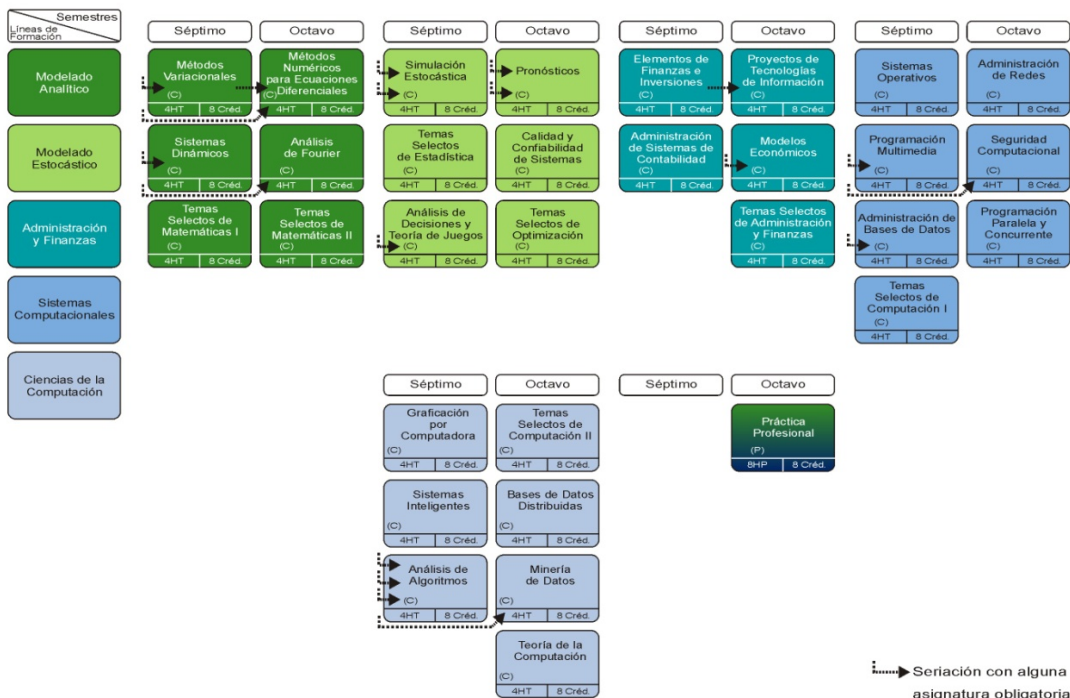
NÚCLEO	ASIGNATURAS	%	CRÉDITOS	%
Básico	33	73.33	302	75.87
Optativo	12	26.67	96	24.13
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100.00</b>	<b>398</b>	<b>100.00</b>

## Mapa curricular del plan propuesto

### Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación Plan Propuesto



### Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación Plan Propuesto Asignaturas Optativas por Líneas de Formación



### Distribución del total de créditos por áreas del plan propuesto

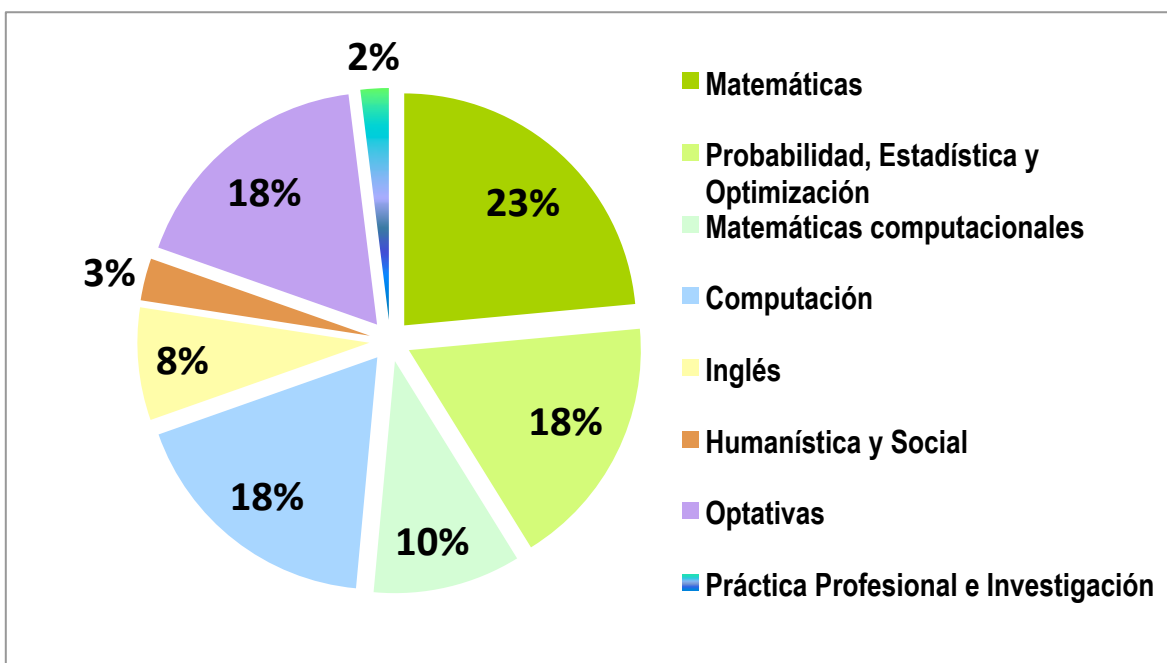


Figura 25: Distribución de créditos por áreas del plan propuesto.

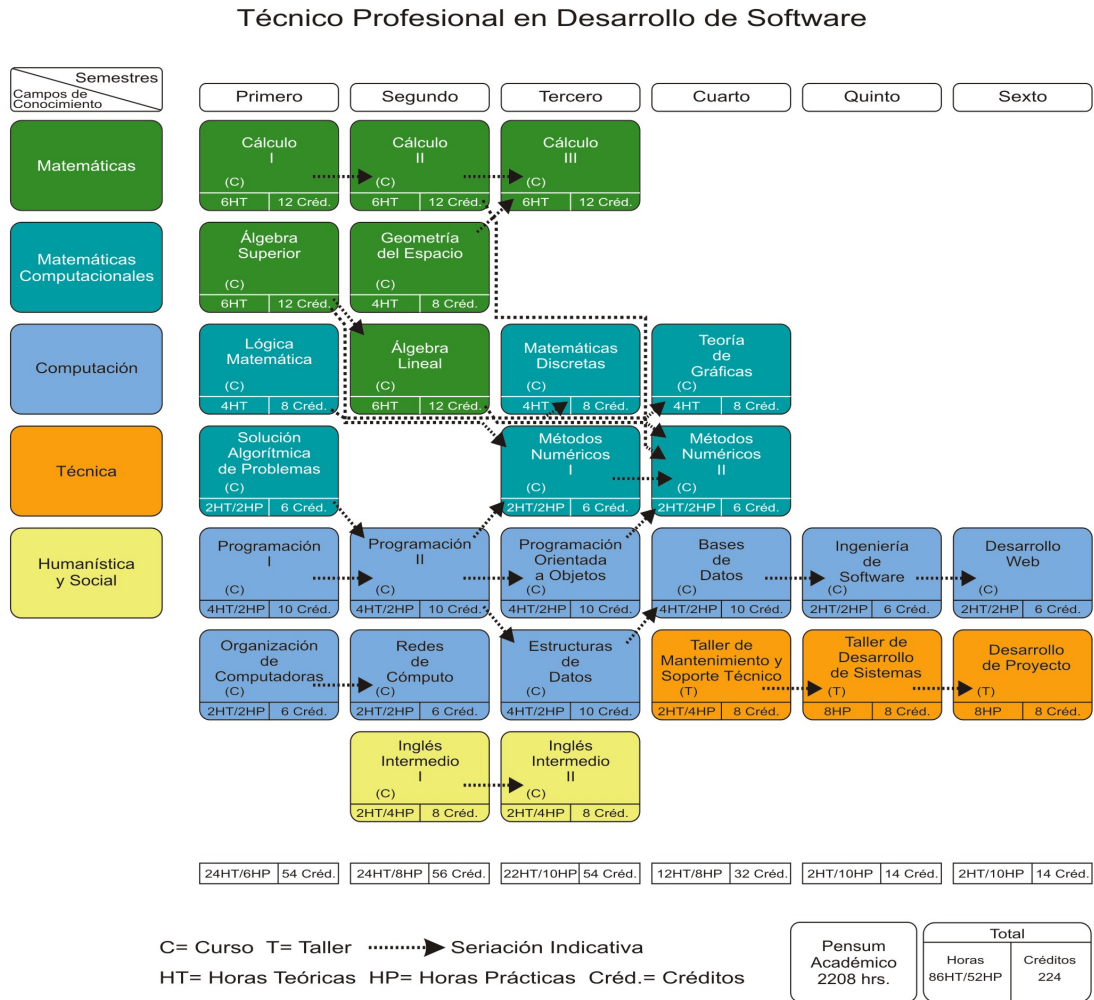
### Resumen condensado del plan de estudios propuesto

Tabla 44: Resumen condensado del plan de estudios propuesto.

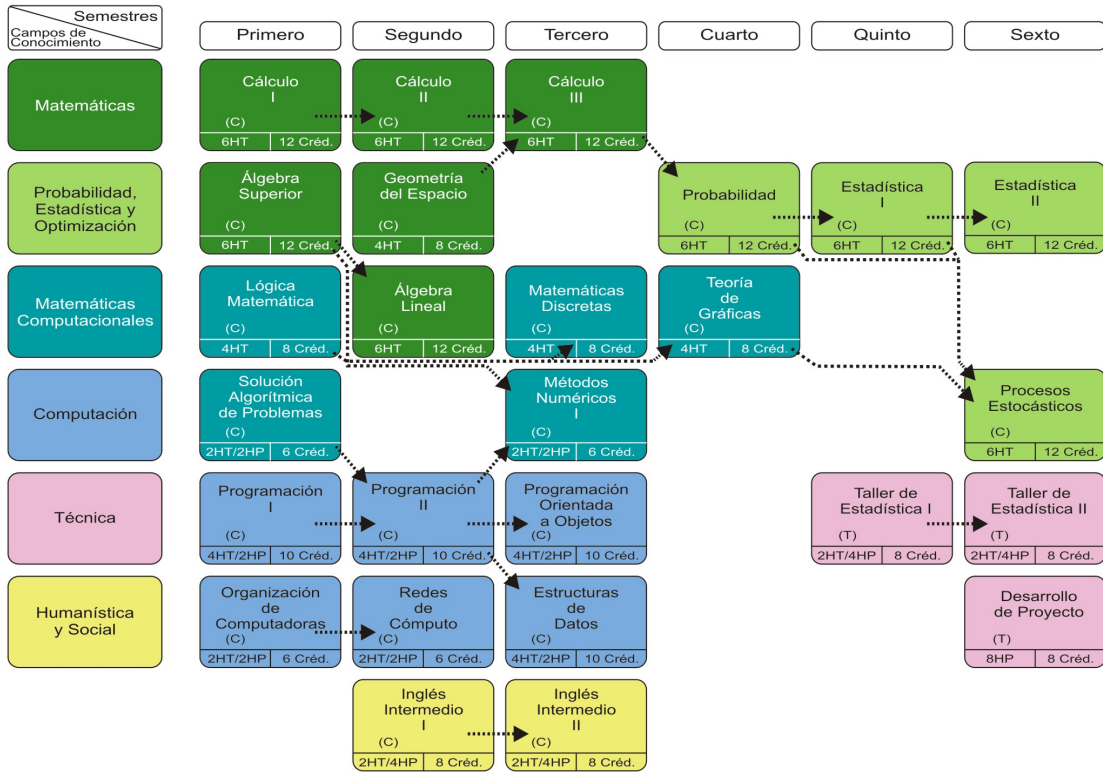
ETAPAS	ASIGNATURAS	%	CRÉDITOS	%
Básica	24	52.17	220	54.19
Profundización	12	26.09	108	26.60
Terminal	10	21.74	78	19.21
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100.00</b>	<b>406</b>	<b>100.00</b>



## Mapas curriculares de los programas de técnico profesional



### Técnico Profesional en Métodos Estadísticos

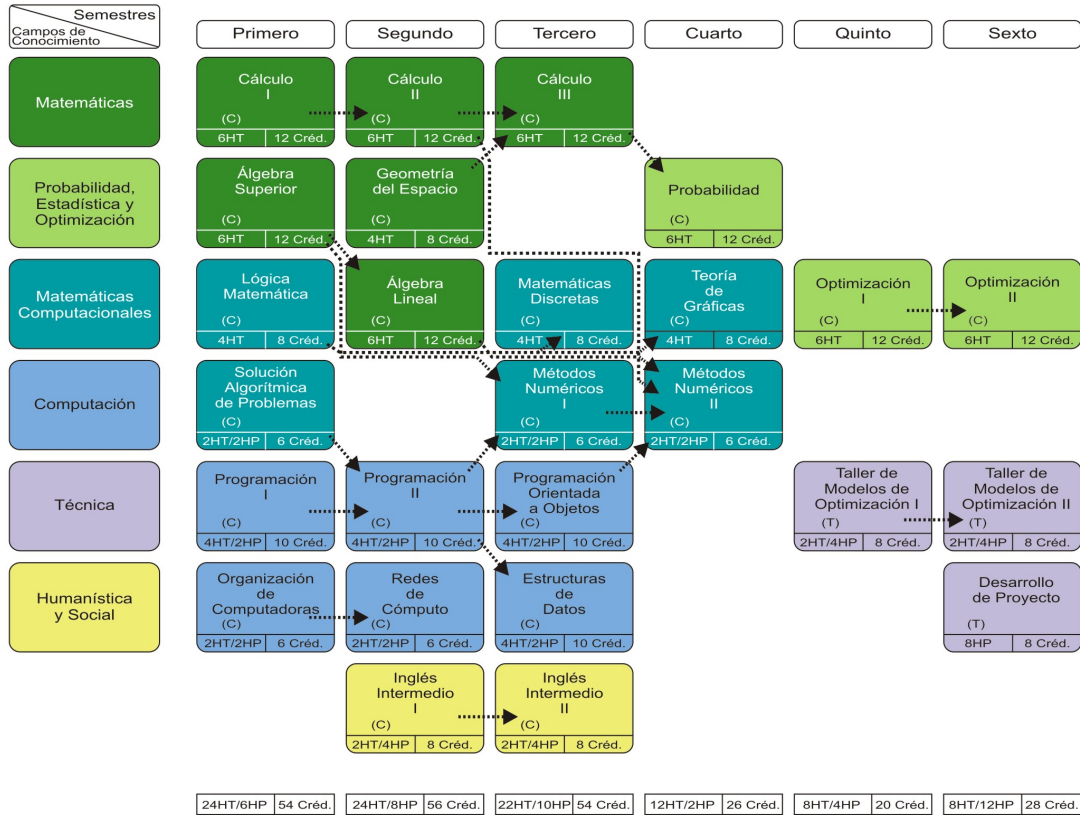


24HT/6HP   54 Créd.	24HT/8HP   56 Créd.	22HT/10HP   54 Créd.	10HT   20 Créd.	8HT/4HP   20 Créd.	14HT/12HP   40 Créd.
---------------------	---------------------	----------------------	-----------------	--------------------	----------------------

C= Curso T= Taller .....> Seriación Indicativa  
HT= Horas Teóricas HP= Horas Prácticas Créd.= Créditos

Pensum Académico 2272 hrs.	Total	
	Horas 102HT/40HP	Créditos 244

### Técnico Profesional en Métodos de Optimización



C= Curso T= Taller .....> Seriación Indicativa  
HT= Horas Teóricas HP= Horas Prácticas Créd.= Créditos

Pensum Académico 2240 hrs.	Total	
	Horas 98HT/42HP	Créditos 238

### 3.9. Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y el propuesto

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS	
	VIGENTE	PROPUESTO
AÑO DE APROBACIÓN	2006	2012
DURACIÓN (SEMESTRES O AÑOS)	9 SEMESTRES	8 SEMESTRES
PENSUM ACADÉMICO	3424 horas	3616 horas
TOTAL DE ASIGNATURAS	45	46
Obligatorias	33	37
Optativas	12	9
Obligatorias de elección	0	0
Optativas de elección	0	0
Horas Teóricas	184	180
Horas Prácticas	30	46
Teórico-Prácticas	0	0
Cursos requisito	0	0
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	398	406
Obligatorios	302	334
Optativos	96	72
Obligatorios de elección	0	0
Optativos de elección	0	0
ETAPAS, CICLOS, BLOQUES DE FORMACIÓN	Dos núcleos de formación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Núcleo básico</li> <li>• Núcleo optativo</li> </ul>	Tres etapas de formación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Básica</li> <li>• Profundización</li> <li>• Terminal</li> </ul>
ÁREAS O CAMPOS DE CONOCIMIENTO	5 líneas de formación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración y Finanzas</li> <li>• Modelos Estadísticos y Estocásticos</li> <li>• Modelado Analítico</li> <li>• Ciencias de la computación</li> <li>• Sistemas computacionales</li> </ul>	5 líneas de formación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado Analítico</li> <li>• Modelado Estocástico</li> <li>• Administración y Finanzas</li> <li>• Sistemas computacionales</li> <li>• Ciencias de la computación</li> </ul>

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS			
	VIGENTE		PROPUESTO	
MODALIDADES DE LAS ASIGNATURAS				
Cursos	42		39	
Seminarios	3		3	
Talleres	0		0	
Curso - Taller	0		4	
Laboratorios	0		0	
Práctica Profesional	0		1	
Créditos requisito para inscripción				
<b>Asignatura de prerequisite</b>	<p>El alumno no podrá inscribirse al semestre “n + 4”, ni acreditar asignaturas de éste, si no tiene totalmente cubiertos los primeros “n” semestres.</p> <p>Acreditar examen de ortografía y redacción para la asignatura de seminario de investigación.</p> <p>Acreditar examen de álgebra elemental o taller de álgebra elemental para la asignatura de álgebra superior.</p>		<p>El alumno no podrá inscribirse al semestre “n + 4”, ni acreditar asignaturas de éste, si no tiene totalmente cubiertos los primeros “n” semestres.</p> <p>Acreditar examen de ortografía y redacción para la asignatura de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación.</p>	
<b>SERIACIÓN</b>	Obligatoria	Indicativa	Obligatoria	Indicativa
	No	Sí	No	Sí
<b>IDIOMAS</b>	Plan global de Inglés		Cuatro cursos curriculares de Inglés	
<b>OPCIONES DE TITULACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Totalidad de créditos y alto nivel académico</i></li> <li>• <i>Actividad de investigación</i></li> <li>• <i>Estudios de posgrado</i></li> <li>• <i>Servicio social</i></li> <li>• <i>Trabajo profesional</i></li> <li>• <i>Actividad de apoyo a la docencia</i></li> <li>• <i>Tesis y examen profesional</i></li> <li>• <i>Tesina y examen profesional</i></li> <li>• <i>Seminario - taller extracurricular</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Totalidad de créditos y alto nivel académico</i></li> <li>• <i>Actividad de investigación</i></li> <li>• <i>Estudios de posgrado</i></li> <li>• <i>Servicio social</i></li> <li>• <i>Trabajo profesional</i></li> <li>• <i>Actividad de apoyo a la docencia</i></li> <li>• <i>Tesis y examen profesional</i></li> <li>• <i>Tesina y examen profesional</i></li> <li>• <i>Seminario - taller extracurricular</i></li> </ul>	

CARACTERÍSTICAS	PLAN DE ESTUDIOS	
	VIGENTE	PROPUESTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen general de conocimientos</li> <li>• Ampliación y profundización de conocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen general de conocimientos</li> <li>• Ampliación y profundización de conocimientos</li> </ul>

Tabla 45 Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y el propuesto

### 3.10. Requisitos

#### 3.10.1. Requisitos de ingreso

- A. Los que establece la Legislación Universitaria vigente para primer ingreso a la licenciatura. A continuación se transcriben los artículos 2 y 4 del Reglamento General de Inscripciones.

*Artículo 2o.-* Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan;
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente;
- c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

*Artículo 4o.-* Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico Indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8o. de este reglamento.

Para efectos de revalidación o reconocimiento, la Comisión de Incorporación y Revalidación de Estudios del Consejo Universitario determinará los requisitos mínimos que deberán reunir los planes y programas de estudio de bachillerato. La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios publicará los instructivos correspondientes.

- B. Es necesario, para todos los alumnos, haber cursado el área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías en el Bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria, o el conjunto de las asignaturas relacionadas con Cálculo Diferencial e Integral en la Escuela Nacional "Colegio de Ciencias y Humanidades", o sus equivalentes en otros planes de estudio de educación media superior.
- C. Los estudiantes que deseen optar por los estudios técnicos profesionales, estarán sujetos a los artículos 14 y 15 del Reglamento General de Inscripciones que a la letra dicen:

*Artículo 14.-* Los aspirantes a ingresar a una carrera corta deberán estar inscritos en la licenciatura de la cual derive aquella y haber cubierto como mínimo el 50% de los créditos correspondientes a las asignaturas comunes a ambas carreras.

*Artículo 15.-* Sólo podrán cursarse simultáneamente asignaturas pertenecientes a una carrera de licenciatura y a una carrera corta cuando se trate de materias comunes a ambas.

### 3.10.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos

*Requisito de ortografía y redacción:* para inscribirse a la asignatura de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación deberá haber cubierto el requisito de ortografía y redacción.

*Requisito de Inscripción n+4:* para poder realizar la inscripción y acreditación de las asignaturas de un semestre se debe de cubrir el requisito “n+4” establecido en el punto 3.6 seriación.

### 3.10.3. Requisitos de permanencia

Los requisitos de permanencia para los estudiantes de esta licenciatura son:

Los que se establecen en los artículos 22 y 24 del Reglamento General de Inscripciones, y que se transcriben a continuación:

*Artículo 22.-* Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:

- a) Cuatro años para cada uno de los ciclos del bachillerato;
- b) En el ciclo de licenciatura, un 50% adicional a la duración del plan de estudios respectivo, y
- c) En las licenciaturas cortas, las asignaturas específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

*Artículo 24.-* El tiempo límite para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y de licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja en la Institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las asignaturas faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo lo dispuesto en el artículo 23.

#### 3.10.4. Requisitos de egreso

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100 % de créditos y el total de las asignaturas del plan de estudios, así como haber realizado el servicio social.

#### 3.10.5. Requisitos de titulación

1. Cumplir con los requisitos de egreso.
2. El procedimiento para la titulación se sujetará a las condiciones establecidas por el Reglamento General de Exámenes de la UNAM y a lo dispuesto por el Consejo Técnico de la FES Acatlán sobre las opciones de titulación.

Las modalidades de titulación para esta licenciatura son las siguientes:

- Totalidad de créditos y alto nivel académico
- Actividad de investigación
- Estudios de posgrado
- Servicio social
- Trabajo profesional
- Actividad de apoyo a la docencia
- Tesis y examen profesional
- Tesina y examen profesional
- Seminario - taller extracurricular
- Examen general de conocimientos
- Ampliación y profundización de conocimientos

Para obtener el título de técnico profesional, el alumno deberá cumplir con lo señalado en el Reglamento General de Estudios Universitarios (Artículo 66 y 67); cumplir con el servicio social ajustándose a lo establecido en la Ley Reglamentaria del artículo 5° Constitucional y su reglamento, y con el Reglamento General de Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México.



## 4. Implantación del plan de estudios

### 4.1. Criterios para su implantación

La implantación del plan de estudios propuesto será soportada académicamente con el personal docente que actualmente imparte cursos del plan vigente. Sin embargo el programa de Matemáticas Aplicadas y Computación explicará a profesores y alumnos las diferencias que guarda el plan propuesto con respecto al actual, enfatizando los cambios en las nuevas asignaturas, los mecanismos de egreso, la relación entre asignaturas obligatorias y optativas, etc. Asimismo se les informará sobre los cursos dirigidos a profesores, tendentes a lograr la comprensión y el buen manejo, tanto del plan de estudios, como de los programas de asignatura.

El plan de estudios entrará en vigor el primer día del año lectivo inmediato a la fecha de aprobación del Consejo Universitario, de acuerdo con la siguiente tabla de transición

Tabla 46: Tabla de transición entre planes de estudio.

PERIODO	PLAN VIGENTE (2006)	PLAN PROPUESTO (2014)
2014-I	3º, 5º, 7º y 9º semestres	1er semestre
2014-II	4º, 6º y 8º semestres	2º semestre
2015-I	5º, 7º, 9º semestres	1º y 3º semestres
2015-II	6º y 8º semestres	2º y 4º semestres
2016-I	7º y 9º semestres	1º, 3º y 5º semestres
2016-II	8º semestres	2º, 4º y 6º semestres
2017-I	9º semestres	1º, 3º, 5º, 7º semestres
2017-II	*	2º, 4º, 6º y 8º semestres

\* Las asignaturas se abrirán para atender a los alumnos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones.

- Se integrarán al plan 2014, la generación 2014 y subsecuentes.
- Las generaciones previas a la generación 2014, tendrán la opción de concluir sus créditos en el plan 2014.
- La prospectiva de inscripción para las generaciones de 2006 a 2009, se lista en la siguiente tabla:

Tabla 47: Prospectiva de inscripción.

Periodo	Generación			
	2006	2007	2008	2009
2006-I	1°			
2006-II	2°			
2007-I	3°	1°		
2007-II	4°	2°		
2008-I	5°	3°	1°	
2008-II	6°	4°	2°	
2009-I	7°	5°	3°	1°
2009-II	8°	6°	4°	2°
2010-I	9°	7°	5°	3°
2010-II	1-9° *	8°	6°	4°
2011-I	1-9° *	9°	7°	5°
2011-II	1-9° *	1-9° *	8°	6°
2012-I	1-9° *	1-9° *	9°	7°
2012-II	1-9° *	1-9° *	1-9° *	8°
2013-I	1-9° **	1-9° *	1-9° *	9°
2013-II	1-9° **	1-9° *	1-9° *	1-9° *
2014-I	1-9° **	1-9° **	1-9° *	1-9° *
2014-II	1-9° **	1-9° **	1-9° *	1-9° *
2015-I		1-9° **	1-9° **	1-9° *
2015-II		1-9° **	1-9° **	1-9° *
2016-I			1-9° **	1-9° **
2016-II			1-9° **	1-9° **
2017-I				1-9° **
2017-II				1-9° **

\* Examen ordinario. \*\* Examen extraordinario

El plan de estudios actual perderá vigencia 12 semestres después, contados a partir del ingreso de la última generación admitida en dicho plan.

Los estudiantes que deseen concluir sus estudios de licenciatura cuando hayan desaparecido las asignaturas del plan de estudios vigente, podrán acogerse al resultado de las equivalencias entre éste y el plan de estudios propuesto, debiendo acreditar las asignaturas que, conforme a este último les faltasen. Las asignaturas obligatorias que carecen de equivalencia con el plan vigente, por haber sido recientemente creadas (las cuatro asignaturas de Inglés), deberán acreditarse a través de exámenes extraordinarios, o bien por los medios alternativos de acreditación de dichas asignaturas que se han descrito (exámenes de Plan Global, TOEFL, etc.). Además de cumplir con lo anterior, deberán cubrir todos los requisitos de permanencia.

Dado que existe la posibilidad de que algunos estudiantes cuenten con conocimientos de inglés sin llegar al dominio de la competencia B1 del Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas, se realizará un examen diagnóstico para ubicar al estudiante en el nivel correcto. Los niveles que el alumno ya no requiera cursar porque los haya validado a través del examen diagnóstico se les asignarán una calificación de 10.

Cabe señalar que las únicas asignaturas obligatorias del plan propuesto que no tienen equivalencia en el plan vigente son:

- Inglés Intermedio I
- Inglés Intermedio II
- Inglés Avanzado I
- Inglés Avanzado II

Mientras que la única asignatura con carácter optativo del plan propuesto que no tiene equivalencia en el plan vigente es Práctica Profesional.

Los estudiantes pertenecientes a las generaciones 2009 y anteriores que deseen cambiar al que se propone, podrán hacerlo previa autorización del Comité de Programa, revalidando las asignaturas ya acreditadas conforme a la tabla de equivalencias establecida. En cada una de las situaciones expuestas, se estará sujeto a lo dispuesto por la legislación universitaria.

## 4.2. Recursos humanos

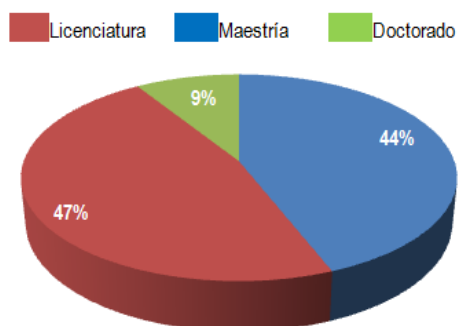
La licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación en el periodo 2012-II cuenta con

- 1241 alumnos inscritos
- 91 académicos, de los cuales, 12 son de Carrera.

El grado académico de la planta docente se encuentra distribuido de la siguiente manera

Grado académico	Número de profesores
Licenciatura	43
Maestría	40
Doctorado	8
<b>Total</b>	<b>91</b>

En la gráfica siguiente se hace evidente que el 53% de la planta docente cuenta con estudios de posgrado.



**Figura 26: Grado académico de la Planta Docente.**

El número de profesores de carrera por categoría es:

Tabla 48: Número de profesores de carrera según categoría.

Categoría	Número de profesores
Asociado A	1
Asociado B	2
Asociado C	1
Titular A	3
Titular B	1
Titular C	4
<b>Total</b>	<b>12</b>

El número de Profesores de asignatura por categoría que conforma a la planta docente del Programa es:

Tabla 49: Número de profesores de asignatura según categoría.

Categoría	Número de profesores
A Interino	53
B Interino	0
A Definitivo	19
B Definitivo	7
<b>Total :</b>	<b>79</b>

Se cuenta con 12 profesores inscritos en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE).

Con el fin de mantener actualizada y capacitada a la planta docente se imparten cursos de superación académica por parte del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación, de la DGAPA, del Centro de Tecnología para la Educación a Distancia, del Centro de Desarrollo Tecnológico, del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia, entre otros.

Para la gestión académica del plan de estudios propuesto, el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación cuenta con una estructura académico-administrativa que posibilita dar seguimiento a los procesos de su implantación y evaluación, que se conforma de seis académicos ocupando los siguientes cargos: un jefe de programa, cuatro jefes de sección y un secretario técnico. Además de contar con el apoyo de dos secretarías administrativas de base.

Todos en conjunto estarán pendientes de los procesos administrativos de la implantación del plan de estudios, que atenderán la trayectoria escolar del estudiante y brindarán las condiciones para el trabajo académico.

Adicionalmente, el Programa también cuenta, para el cumplimiento de sus funciones, con el apoyo del personal que integra las diferentes instancias de la Facultad, como son: la División de Matemáticas e Ingeniería, la Secretaría de Extensión Universitaria y Vinculación Institucional, la Secretaría de Estudios Profesionales, Secretaría General, el Centro de Información y Documentación, Centro de Desarrollo Tecnológico, Centro de Enseñanza de Idiomas, Centro Tecnológico de Educación a Distancia, Coordinación de Posgrado, Centro de Educación Continua, Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Programa de Investigación, Unidad de Administración Escolar, Departamento de Servicio Social y Bolsa de Trabajo, Coordinación de Servicios Académicos, Departamento de Orientación Educativa, Departamento de Formación Docente y Superación Académica, entre otros.

### 4.3. Infraestructura y recursos materiales

Los recursos materiales mínimos que se requieren para la implantación del plan propuesto son:

- Salones ad-hoc para la impartición de cursos. Actualmente se cuenta con 13 salones, de los cuales ocho cuentan con proyector propio.
- Espacios para profesores de carrera y para asesorías académicas y tutorías. Actualmente, todos los profesores de carrera cuentan con cubículo personal. Adicionalmente, para asesorías y tutorías, se cuenta con dos cubículos adaptados para tales efectos, independientemente que los salones de clases también se utilizan para asesorías colectivas, cuando es el caso.
- Bibliografía adecuada, esto significa que se debe actualizar de manera constante y permanente el acervo bibliográfico de la Facultad. Actualmente el acervo bibliográfico es suficiente y la Facultad, año con año, incorpora nuevos títulos a petición de los profesores de la planta docente.
- Hemeroteca: debe estar suscrita a revistas especializadas con el fin de ofrecer conocimientos más actualizados tanto a la planta docente como al alumnado. Se solicitará la compra de más revistas especializadas para promover el conocimiento de punta.
- Equipo de cómputo suficiente: es necesario contar con laboratorios de cómputo actualizados y suficientes para realizar prácticas en las asignaturas que así lo requieran. En general se cuenta con un número suficiente de computadoras disponibles y accesibles para los alumnos del programa ya que se cuenta con tres laboratorios de cómputo, un laboratorio de Arquitectura de Computadoras, además de las áreas de apoyo con las que cuenta el Centro de Desarrollo Tecnológico.

Aunado a lo anterior, el desarrollo de las actividades académicas, la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación también se apoya con la infraestructura con que cuenta la Facultad. Con objeto de aprovechar los recursos en línea, la comunidad cuenta con la Red Inalámbrica Universitaria.

#### Recursos de software

Tabla 50: Software que ofrece la FES Acatlán.

<b>SOFTWARE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Paquetería	19 tipos de paquetes.
Lenguajes de programación	9
Sistemas de Álgebra Computacional (SAC)	3
Manejadores de Bases de Datos	3

#### 4.4. Tabla de equivalencia entre el plan de estudios vigente y el propuesto

TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LOS PLANES DE ESTUDIO 2006 Y PROPUESTO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN							
PLAN DE ESTUDIOS 2006				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO			
SEM	CRÉD	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRÉD	SEM
<b>PRIMER SEMESTRE</b>							
1º	12	1106	Álgebra Superior	Álgebra Superior		12	1º
1º	12	1107	Cálculo I	Cálculo I		12	1º
1º	8	1109	Geometría Analítica	Geometría del Espacio		8	2º
1º	6	1110	Introducción a Matemáticas Aplicadas y Computación	Solución Algorítmica de Problemas		6	1º
1º	10	1108	Fundamentos de la Programación	Programación I		10	1º
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>							
2º	12	1207	Cálculo II	Cálculo II		12	2º
2º	12	1206	Álgebra Lineal	Álgebra Lineal		12	2º
2º	8	1208	Lógica Matemática	Lógica Matemática		8	1º
2º	6	1209	Métodos Numéricos I	Métodos Numéricos I		6	3º
2º	10	1210	Programación y Lenguajes de Programación	Programación II		10	2º
<b>TERCER SEMESTRE</b>							
3º	12	1306	Cálculo III	Cálculo III		12	3º
3º	8	1310	Teoría de Gráficas	Teoría de Gráficas		8	4º
3º	6	1308	Métodos Numéricos II	Métodos Numéricos II		6	4º
	10	1309	Programación Orientada a Objetos	Programación Orientada a Objetos		10	3º
3º	12	1307	Estructura de Datos	Estructuras de Datos		10	3º
<b>CUARTO SEMESTRE</b>							
4º	8	1407	Cálculo IV	Cálculo IV		12	4º
4º	8	1408	Matemáticas Discreta	Matemáticas Discreta		8	3º
4º	12	1410	Probabilidad	Probabilidad		12	4º
4º	10	1409	Optimización Lineal	Optimización I		12	5º
4º	10	1406	Base de Datos	Base de Datos		10	4º
<b>QUINTO SEMESTRE</b>							
5º	8	1506	Ecuaciones Diferenciales I	Ecuaciones Diferenciales I		8	5º
5º	10	1507	Estadística I	Estadística I		12	5º
5º	10	1509	Optimización Entera y Dinámica	Optimización II		12	6º
5º	10	1510	Redes de Cómputo	Redes de Cómputo		4	2º
5º	8	1508	Ingeniería de Software	Ingeniería de Software		6	5º
<b>SEXTO SEMESTRE</b>							
6º	8	1608	Ecuaciones Diferenciales II	Ecuaciones Diferenciales II		8	6º
6º	10	1609	Elementos de Análisis para las Finanzas	Elementos de Finanzas e Inversiones		8	7º
6º	12	1610	Procesos Estocásticos	Procesos Estocásticos		12	6º

TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LOS PLANES DE ESTUDIO 2006 Y PROPUESTO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN							
PLAN DE ESTUDIOS 2006				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO			
SEM	CRÉD	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRÉD	SEM
6°	6	1606	Arquitectura de Computadoras	Organización de Computadoras		6	1°
6°	6	1607	Desarrollo Web	Desarrollo Web		6	6°
SÉPTIMO SEMESTRE							
7°	8	1715	Seminario Sobre el Comportamiento Ético y Responsabilidad Social	Seminario Sobre Ética y Responsabilidad Social		6	6°
7° Op.	8	1044	Simulación Estocástica	Simulación Estocástica		8	7°
7° Op.	8	1039	Estadística II	Estadística II		12	6°
7° Op.	8	1037	Análisis de Decisiones	Análisis de Decisiones y Teoría de Juegos		8	7°
7° Op.	8	1042	Métodos Variacionales	Métodos Variacionales		8	7°
7° Op.	8	1047	Variable Compleja	Temas Selectos de Matemáticas I		8	7°
7° Op.	8	1041	Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales	Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales		8	8°
7° Op.	8	1036	Análisis de Algoritmos	Análisis de Algoritmos		8	7°
7° Op.	8	1046	Teoría de la Computación	Teoría de la Computación		8	8°
7° Op.	8	1043	Programación Lógica y Funcional ó	Temas Selectos de Computación I		8	7°
7° Op.	8	1040	Ingeniería de Software Orientado a Objetos				
7° Op.	8	1045	Sistemas Operativos	Sistemas Operativos		8	7°
7° Op.	8	1038	Análisis de Inversiones	Temas Selectos de Administración y Finanzas		8	8°
7° Op.	8	1035	Administración	Administración y Sistemas de Contabilidad		8	7°
OCTAVO SEMESTRE							
8°	8	1811	Seminario sobre el entorno Socio-político del México Actual	Seminario sobre México Actual		6	5°
8° Op.	8	1057	Pronósticos I	Pronósticos		8	8°
8° Op.	8	1051	Calidad Total	Calidad y Confiabilidad de Sistemas		8	8°
8° Op.	8	1056	Optimización No Lineal	Temas Selectos de Optimización		8	8°
8° Op.	8	1058	Sistemas Dinámicos I	Sistemas Dinámicos		8	8°
8° Op.	8	1048	Análisis de Fourier	Análisis de Fourier		8	8°
8° Op.	8	1060	Temas Selectos de Computación ó	Temas Selectos de Computación II		8	8°
8° Op.	8	1052	Compiladores				
8° Op.	8	1055	Graficación por Computadora	Graficación por Computadora		8	7°

TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LOS PLANES DE ESTUDIO 2006 Y PROPUESTO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN							
PLAN DE ESTUDIOS 2006				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO			
SEM	CRÉD	CLAVE	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CLAVE	CRÉD	SEM
8° Op.	8	1050	Base de Datos Distribuida	Base de Datos Distribuida		8	8°
8° Op.	8	1059	Sistemas Inteligentes	Sistemas Inteligentes		8	7°
8° Op.	8	1049	Administración de Base de Datos	Administración de Base de Datos		8	7°
8° Op.	8	1054	Economía	Modelos Económicos		8	8°
8° Op.	8	1053	Contabilidad	Administración y Sistemas de Contabilidad		8	7°
NOVENO SEMESTRE							
9°	6	1903	Seminario de Investigación	Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación		8	7°
9° Op.	8	1074	Teoría de la Confiabilidad	Calidad y Confiabilidad de Sistemas		8	8°
9° Op.	8	1073	Teoría de Juegos	Análisis de Decisiones y Teoría de Juegos		8	7°
9° Op.	8	1064	Ecuaciones Diferenciales Parciales ó	Temas Selectos de Matemáticas II		8	8°
9° Op.	8	1072	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas ó				
9° Op.	8	1069	Sistemas Dinámicos II				
9° Op.	8	1070	Seguridad Computacional	Seguridad Computacional		8	8°
9° Op.	8	1066	Minería de Datos	Minería de Datos		8	8°
9° Op.	8	1068	Pronósticos II	Temas Selectos de Estadística		8	7°
9° Op.	8	1071	Tecnología Multimedia	Programación Multimedia		8	7°
9° Op.	8	1067	Programación Paralela y Concurrente	Programación Paralela y Concurrente		8	8°
9° Op.	8	1062	Administración de Redes	Administración de Redes		8	8°
9° Op.	8	1063	Administración de Tecnologías de Información	Temas Selectos de Computación II		8	8°
9° Op.	8	1065	Evaluación de Proyectos	Proyectos de Tecnologías de Información		8	8°
ASIGNATURAS DEL PLAN PROPUESTO SIN EQUIVALENCIA							
			<i>Sin equivalencia</i>	Inglés Intermedio I		8	2°
			<i>Sin equivalencia</i>	Inglés Intermedio II		8	3°
			<i>Sin equivalencia</i>	Inglés Avanzado I		8	4°
			<i>Sin equivalencia</i>	Inglés Avanzado II		8	5°
			<i>Sin equivalencia</i>	Práctica Profesional		8	8°

\*Los alumnos que hayan cursado dos asignaturas optativas en el Plan 2006 y que ambas sean equivalentes con sólo una del Plan propuesto, una se tomará con su equivalente respectivo y la otra como una optativa que complemente el total de créditos optativos.

\*\* Dado que la seriación de las asignaturas es solamente de carácter indicativo, para efectos del cumplimiento del total de créditos optativos (72) a que hace alusión el plan de estudios se precisa que los créditos de las asignaturas optativas se contabilizarán en forma global sin hacer distinción del semestre en que se hayan cursado.



#### **4.5. Tabla de convalidación**

No aplica, por ser licenciatura que sólo se imparte en la FES Acatlán

## 5. Plan de evaluación y actualización del plan de estudios

La normatividad vigente en la UNAM indica que los planes de estudio se deben evaluar, y en su caso modificar, periódicamente. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Institucional de la Facultad, la evaluación y actualización de los planes de estudio constituyen un programa estratégico prioritario para elevar la calidad en la formación profesional, y responder así a los requerimientos de cuadros profesionales con una preparación sólida en las áreas científica, tecnológica, humanística y cultural.

### 5.1. Diagnóstico al ingreso

Desde 2011, el Programa Institucional de Tutorías de la División de Matemáticas e Ingeniería de la FES Acatlán, realiza un examen diagnóstico al estudiante de primer ingreso respecto a conocimientos de Álgebra y Geometría, determinando habilidades y actitudes; por otro lado, sondea los hábitos de estudio, antecedentes académicos, características socio-económicas, aptitud intelectual para los conocimientos del área físico-matemática y características de la personalidad que son aspectos evaluados con un instrumento complementario que los tutores asignados aplican. Estos diagnósticos se llevan a cabo de manera electrónica en conjunción con la DGEE y mediante encuestas escritas, respectivamente.

Adicionalmente se contará con los exámenes diseñados y organizados por la DGEE que evalúa anualmente a los alumnos de primer ingreso. El Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se auxiliará de los resultados de estos exámenes para determinar aquellas áreas que deban ser fortalecidas a través de cursos remediales y de preparación para aquellas asignaturas que así lo requieran.

### 5.2. Diagnóstico de logro del perfil intermedio

El Comité de Programa de la licenciatura analizará los diferentes medios para determinar si los alumnos, al término del cuarto semestre, están alcanzando el perfil intermedio definido en el plan de estudios. Esta medida, permitirá visualizar los problemas que se van presentando en su implementación curricular y tomar las medidas necesarias y pertinentes enfocadas al logro de los objetivos. La evaluación podrá ser a través de un examen diagnóstico o cualquier otra forma que los expertos en evaluación educativa propongan.

El propósito de esta evaluación será verificar y valorar si se han alcanzado los propósitos y objetivos curriculares planteados en lo que toca a la formación intermedia de los estudiantes.

Los resultados de este diagnóstico intermedio se analizarán conjuntamente con los resultados obtenidos en el examen de diagnóstico que la jefatura del Programa aplicará a los jóvenes a su ingreso, para conocer su evolución y tener una visión objetiva de su progreso académico.

### 5.3. Seguimiento de la trayectoria escolar

La Facultad de Estudios Profesionales Acatlán cuenta con la Unidad de Administración Escolar, la cual tiene a su cargo la elaboración del seguimiento estadístico de la trayectoria escolar de los estudiantes. Entre los indicadores estadísticos se encuentran los índices de reprobación y la reprobación vinculada a la seriación indicativa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación. Por otra parte, la DGEE elabora indicadores estadísticos para medir la eficiencia terminal y el índice de titulación, que le da a conocer a la Facultad. El Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación analizará tales indicadores para diseñar estrategias e implementar tácticas enfocadas a mejorar el desempeño escolar de los alumnos.

A través del Programa Institucional de Tutorías, se le asignará a cada alumno, a su ingreso, un tutor de entre el personal académico –profesores de carrera y profesores de asignatura– adscritos al Programa, para que den seguimiento personalizado al rendimiento y evolución académica del estudiante, que a su vez proporcione información para implantar acciones que contribuyan a maximizar la eficiencia terminal y minimizar los índices de deserción y reprobación. El Comité Tutorial de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación será el órgano académico institucional responsable de delinear y dar seguimiento a las actividades relacionadas con la trayectoria escolar, rezago, diagnóstico, orientación hacia el posgrado y al mercado laboral.

### 5.4 Evaluación de las asignaturas de alto índice de reprobación

Con base en los indicadores estadísticos mencionados en la fracción 5.3, el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación podrá determinar cuáles son las asignaturas con más altos índices de reprobación y deserción y sus posibles causas, y crear estrategias para que los alumnos regularicen su situación académica oportunamente, tales como tutorías individualizadas, cursos extracurriculares presenciales y a distancia, círculos de estudio, revisión de contenidos y objetivos de la asignatura y encuestas de evaluación docente.

### 5.5 Seguimiento del abandono escolar

La Jefatura de Matemáticas Aplicadas y Computación solicitará al Departamento de Orientación Educativa y a las instancias de apoyo psicopedagógicos institucionales, el diseño de un sistema para analizar los factores personales –económicos y psicopedagógicos– que permita analizar y explicar las causas del abandono y deserción escolar y que conduzca a desarrollar acciones para atender esta problemática.

### 5.6 Análisis del estado actual y tendencias futuras de la disciplina que aborda el plan de estudios

El plan de estudios propuesto aborda cinco líneas de formación, a saber, Modelado Analítico, Modelado Estocástico, Administración y Finanzas, Sistemas Computacionales, y Ciencias de la Computación.

Será un compromiso permanente del Comité de Programa de la licenciatura, así como de la planta docente que participa en ésta, el mantenerse al tanto de los avances que la disciplina tiene tanto a nivel nacional como internacional, reflejándose éstos, vía juntas de materia, en una constante actualización de los programas de las asignaturas.

Asimismo, es un compromiso para la FES Acatlán continuar con la actualización permanente de este plan de estudios, así como la capacitación apropiada de los docentes, la incorporación de la tecnología, de manera crítica y reflexiva, al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la evaluación de resultados a corto, mediano y largo plazo.

Adicionalmente, a través del Comité Académico de Licenciaturas de Computación del CAACFMI de la UNAM, se evaluarán el estado actual y las tendencias futuras de esta licenciatura, cuyas recomendaciones se pondrán a consideración de una Comisión Revisora del Plan de Estudios designada para tal fin.

## 5.7 Estudios sobre las características actuales y emergentes de las prácticas profesionales

La asignatura de “Práctica Profesional” representa una novedad incluida en esta propuesta de plan de estudios de la licenciatura. Su objetivo es facilitar al estudiante, a través de un acompañamiento personal y académico, el ingreso a la vida laboral dentro de su carrera.

Para ello, el Comité de Programa, apoyado por el Departamento de Servicio Social y Vinculación Profesional, seleccionará cuidadosamente a las empresas y organizaciones participantes, que serán las sedes de las prácticas. Asimismo, dará seguimiento y evaluará el resultado de la instrumentación de esta modalidad.

Se verificará que la organización receptora del estudiante le asigne labores orientadas a su formación profesional y en cantidad razonable, considerando un promedio de ocho horas por semana.

Se propone que cada año el Comité de Programa, con los actores involucrados en las prácticas profesionales (empleadores, egresados, profesores, etc.), evalúe la vinculación de la FES Acatlán con los organismos privados y públicos, y así ofrecer al estudiante una posibilidad real de oferta de trabajo para incorporarse al sector productivo de manera expedita y exitosa.

## 5.8 Evaluación de la docencia, investigación y vinculación

A nivel institucional, el personal de tiempo completo es evaluado en estos rubros mediante los distintos programas de estímulos, como el PRIDE y el SNI. Para los profesores de nuevo ingreso el Comité de Programa, al asignar cursos evalúa la pertinencia del profesor para impartir las distintas asignaturas. Asimismo para toda la planta docente se aplicará una encuesta semestral que permite evaluar en forma integral el proceso de enseñanza aprendizaje aprobado por el Comité de Programa que está acorde con el planteamiento de la ANUIES sobre la evaluación, a saber: *“la evaluación de la educación superior es un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática,*

*analizarla y explicarla mediante información relevante, y que como resultados proporciona juicios de valor que sustentan la consecuente toma de decisiones”<sup>7</sup>*

Lo que subyace en esta definición es la veracidad y la congruencia de la información, ya que sólo si la información tiene estas dos cualidades, podrán obtenerse resultados confiables.

La participación de los estudiantes en estos rubros se medirá en términos de cómo se distribuyen las formas de titulación y los proyectos relativos a la disciplina, registrados por el personal académico (proyectos PAPIME y PAPIIT). Se impulsará la titulación vía estudios de posgrado, como una forma de iniciar al estudiantes a vincular la investigación en sus logros académicos previos.

Se promoverá la participación de estudiantes en estancias de verano, esencialmente en centros de investigación como el CIMAT o similares y se evaluará su impacto a través de indicadores ad-hoc.

La vinculación se verá reflejada además en la participación en las asignaturas de: Práctica Profesional, Investigación en Matemáticas Aplicadas y Computación, Temas Selectos de Matemáticas y Temas Selectos de Computación y se analizará la evolución con base a estadísticos la oferta y demanda de empresas y estudiantes.

Asimismo, se promoverá la realización de proyectos académicos individuales y grupales de docencia, investigación y difusión cultural que tengan como marco de referencia el análisis del plan de estudios.

Finalmente, se evaluarán los resultados que se obtengan a partir de las estancias de investigación que se proponen en el presente proyecto, a través de indicadores tales como: publicación de artículos, trabajos de titulación, certificaciones externas, ingreso al posgrado, etc.

## **5.9 Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico**

Se elaborarán programas de formación y actualización docente que satisfagan las necesidades derivadas de los procesos de modificación del plan de estudios, aprovechando los programas de superación y actualización promovidos por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

Asimismo, se realizarán actividades de inducción y formación de profesores a través del Departamento de Formación Docente y Superación Académica, siguiendo los lineamientos que el Consejo Técnico tiene establecidos con relación a los profesores de nuevo ingreso, que incluyen las características multidisciplinarias que el plan refleja.

Se propondrá la creación de un programa que fortalezca apoyos a los académicos de la licenciatura para la realización de estudios de posgrado, estancias sabáticas, estancias de investigación en el extranjero, tomando en consideración los dictámenes que resulten del proceso de evaluación y del presupuesto disponible.

---

<sup>7</sup> ANUIES. (1995). *La evaluación y acreditación de la educación superior en México*. Consultado el 18 de mayo de 2012 en: [http://www.anui.es.mx/servicios/p\\_anui.es/publicaciones/revsup/res101/txt6.htm](http://www.anui.es.mx/servicios/p_anui.es/publicaciones/revsup/res101/txt6.htm).

Tomando como referencia la información obtenida en los diagnósticos realizados, se presentará semestralmente la propuesta de cursos requeridos, dando especial atención a las asignaturas de nueva creación, a los campos de conocimiento con mayor dinamismo en el campo profesional.

El Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación, presentará un proyecto para canalizar un flujo mayor de recursos para apoyar la participación de su personal docente en congresos especializados, así como en talleres y cursos de actualización, con contenidos tanto docentes, como técnicos.

## 5.10 Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura

Es fundamental contar con los recursos materiales y la infraestructura apropiada para ofrecer una licenciatura de excelencia para la formación de los futuros profesionistas (aulas, laboratorios, mediateca, biblioteca y sala de cómputo, entre otros), contribuyendo con ello a garantizar la calidad de la misma.

Se tenderá a incrementar el número de equipos de cómputo con el propósito de satisfacer la demanda de los alumnos y a sustituir aquellos equipos que por su deterioro y tiempo se hagan obsoletos.

Se cuenta con personal especializado de servicio para los laboratorios y salas de cómputo asociados a la licenciatura que dan mantenimiento a los equipos permanentemente. Cada período intersemestral se dará mantenimiento mayor a todo el equipo.

Adicionalmente, se evaluará anualmente tanto los recursos materiales como la infraestructura, por medio de un cuestionario aplicado a profesores y estudiantes, con el objetivo de conocer su opinión y tomar decisiones en cuanto a su actualización o su modificación.

## 5.11 Seguimiento de egresados

El programa de Matemáticas Aplicadas y Computación cuenta con un programa de seguimiento de egresados que entre sus objetivos, busca obtener información para ser usada en los procesos de diseño curricular en concordancia con el Plan Institucional de Desarrollo 2009-2013, en el proyecto estratégico 2.9 Seguimiento de Egresados.

Algunas de las actividades desarrolladas han sido:

- 1) Cursos de actualización y superación, promovidos por el programa: “MAC apoya a MAC”, que consiste en la impartición de cursos (SAS, PHP, C#, Oracle, etc.) por egresados a toda la comunidad de la licenciatura, alumnos, profesores y a otros egresados, y cuyo objetivo es el mantener a la comunidad de Matemáticas Aplicadas y Computación actualizada en temas emergentes de matemáticas aplicadas y computación.
- 2) “Desayunos Académicos”, que tienen la intención de mantener una actualización continua de la base de datos del programa, impulsar la titulación a través de la información de los trámites y formas de titulación, y dar seguimiento de las áreas en el ámbito laboral donde se

desarrollan profesionalmente los egresados. Además de pretender compartir experiencias y conocimientos entre generaciones para impulsar la identidad del Matemático Aplicado y Computacional y revisar el plan de estudios.

- 3) “Taller de Desarrollo Empresarial” impartido en colaboración con el Departamento de Proyección Empresarial e Intercambio y Colaboración Institucional. Dicho taller para emprendedores es dirigido a egresados y a alumnos de los últimos semestres de la licenciatura con el propósito de capacitarlos en rubros empresariales tales como: sistemas de calidad, desarrollo organizacional, planeación de negocios, etc.
- 4) Participación de egresados en eventos organizados por el Programa, por ejemplo: “Taller de Análisis de la Prospectiva del Plan de Estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación” espacio para la discusión tanto de los perfiles de ingreso como los de egreso de la licenciatura, las tendencias tecnológicas y de innovación en las áreas de matemáticas y computación, así como el impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje. El “Taller para la elaboración de propuestas innovadoras para la enseñanza en las áreas de matemáticas y computación”, por mencionar algunos.
- 5) Coloquio de Egresados para la Revisión del Plan de Estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, que pretende recabar información principalmente de las vivencias de los distintos planes de estudio y ubicar las tendencias actuales de la disciplina.
- 6) La Unidad de Planeación de la FES Acatlán en colaboración con la Dirección General de Evaluación Educativa realizan actividades relacionadas con la conformación de una agenda actualizada de los egresados de la licenciatura y la aplicación de un cuestionario para determinar la ubicación de la situación laboral y profesional de las personas que concluyeron los estudios del programa académico.
- 7) La página institucional del programa de Matemáticas Aplicadas y Computación, ha establecido un apartado con toda la información relacionada a egresados, que entre otra, cuenta con una bolsa de trabajo.

Ante los buenos resultados obtenidos por las actividades mencionadas, se mantendrán vigentes dichas acciones, que además significan una retroalimentación en ambos sentidos, para la licenciatura y para los egresados, incluyendo la posibilidad de apoyar académicamente a quienes por diversas razones aún no se han titulado.

Cabe señalar que se mantendrá informado al Comité de Programa de la licenciatura de los resultados sobre el seguimiento de egresados para mantener actualizado el plan de estudios.

## 5.12 Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía

Existe un compromiso permanente de actualización de los contenidos y bibliografía de cada asignatura. Para su instrumentación, el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación realiza juntas de materia cada semestre, en cada una de las áreas del plan de estudios para, si fuese el caso, solicitar al

Centro de Información y Documentación de la FES Acatlán la adquisición de los libros; y en la página de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se presentan todos los temarios de las asignaturas del plan de estudios para conocimiento de todos los interesados.



## Anexo 1. Acta u oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas



### FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN H. CONSEJO TÉCNICO

C.T. 810/2012

**MTRA. NORA DEL CONSUELO GORIS MAYANS**  
Jefa de la División de Matemáticas e Ingeniería  
**Presente.**

Para su conocimiento y efectos consiguientes, me permito informarle que el H. Consejo Técnico en su sesión extraordinaria del 14 de agosto de 2012 acordó con fundamento en el Artículo 15 del *Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio* de la UNAM, aprobar la propuesta de modificación del Plan de Estudios 2006 de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Acatlán, Estado de México, a 22 de agosto de 2012.

2012 AGO 25 AM 6:13  
DIVISION DE MATEMATICAS  
E INGENIERIA

UNAM  
FES ACATLAN  
*Salvo*

**MTRO. ADALBERTO LOPEZ LOPEZ**  
Secretario del H. Consejo Técnico

C.C.S. DR. DARÍO RIVERA YRIGOA, Secretario General. Presente.  
SECRETARÍA DE ESTUDIOS PROFESIONALES. Presente.  
✓ MTRA. JEANETT LOPEZ GARCÍA, Jefa del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación. Presente.

KLUMAS

## Anexo 2. Acta u oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación de las opciones de titulación y reglamento de las mismas



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN  
H. CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD  
DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN  
15 DE MARZO DE 2005

Siendo las veinte horas con nueve minutos del día quince de marzo de dos mil cinco, se reunió el Pleno del H. Consejo Técnico, con la asistencia de los siguientes consejeros:

**PRESIDENTA:** MTRA. HERMELINDA OSORIO CARRANZA

**CONSEJEROS:** LIC. SARA LUZ ALVARADO ARANDA  
LIC. JOSÉ ENRIQUE BAILLERES HELGUERA  
ING. CELSO BARRERA CHÁVEZ  
MTR. JUAN BRAVO ZAMUDIO  
ING. ELVIRA BEATRIZ CLAVEL DÍAZ  
MTR. SILVESTRE CORTÉS GUZMÁN  
MTRA. MA. TERESA FERNÁNDEZ LOZANO  
MTRA. ELVIA FRANCO GARCÍA  
MTRA. MA. DE LOURDES GÓMEZ CASTELAZO  
MTRA. NORA DEL CONSUELO GORIS MAYANS  
MTRA. MA. DE LOURDES LÓPEZ ALGARÁZ  
LIC. JUAN JOSÉ MELÉNDEZ RODRÍGUEZ  
LIC. NIDIA DEL CARMEN OJEDA ROSADO  
MTR. LUIS ÁNGEL ORTIZ PALACIOS  
MTR. EDUARDO A. ROSALES HERRERA  
MTR. ARTURO TORRES BARRETO  
MTRA. MA. DE LOS ÁNGELES TREJO GONZÁLEZ  
ING. JOSÉ P. AGUSTÍN VALERA NEGRETE  
C. JORGE ALAN AGUILAR NUÑEZ  
C. LORENA PILLONI MARTÍNEZ  
C. CAROLINA IVETTE RAMÍREZ GONZÁLEZ  
C. ENRIQUE VLADIMIR SOTO MIRANDA

**SECRETARIO:** ING. ADALBERTO LÓPEZ LÓPEZ

**PUNTO 1. LISTA DE ASISTENCIA**

El Secretario del Consejo Técnico procedió a tomar la asistencia de los señores consejeros. Habiendo *quórum* se inició la sesión a las veinte horas con diez minutos.

**PUNTO 2. INFORME DE LA COMISIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO**

Se presentó el proyecto de modificación del plan de estudios de la licenciatura en Filosofía. En primer instancia se comentó que parecen pocas asignaturas optativas, pero los temas selectos son los que abren las distintas temáticas; en cuanto a las posibilidades de cambio en las líneas de investigación, se explicó que éste, apeló al criterio de flexibilidad y riqueza en la formación del filósofo, sin embargo existirá un comité de tutores, el cual aprobará, en su caso el cambio; respecto al requisito de los idiomas se comentó que es necesario dependiendo de las líneas de investigación de cada alumno; referente al uso de la computación se comentó que se han tenido incursiones interesantes en el ámbito de la comunicación, mismo que hay que propiciar; en cuanto al perfil del egresado se comentó que en recientes evaluaciones realizadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), los egresados de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, obtuvieron resultados sobresalientes; otro aspecto importante del proyecto es la inclusión de la hermenéutica como una línea de conocimiento, pues abre posibilidades. Después de los comentarios y de manera unánime, se tomó el siguiente:

**Acuerdo 1.** Con fundamento en lo establecido por el numeral III del artículo 49 del Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México en vigor; el artículo 14 del Capítulo Tercero del Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio y en cumplimiento de los Lineamientos Generales acerca de los Planes y Programas de Estudio contenidos en el Marco Institucional de Docencia, publicado en Gaceta UNAM el día 6 de octubre de 2003, se aprueba la propuesta de modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Filosofía.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN  
H. CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD  
DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN  
15 DE MARZO DE 2005

En segundo término se presentó la propuesta de la Comisión de Trabajo Académico relativa a las opciones de titulación, se recordó que la Facultad ya tenía una parte importante del trabajo avanzado, y se propone aprobar las modalidades en lo general y que los comités de programa afinen y realicen las propuestas en lo particular para que sean sometidas a la consideración del Pleno. Después de los comentarios, con unanimidad en el voto, se tomó el siguiente:

**Acuerdo 2.**

Con fundamento en lo establecido por el artículo 19 y el apartado "A" del artículo 20 del Reglamento General de Exámenes de la Universidad Nacional Autónoma de México en vigor, la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, adopta como opciones de titulación que habrán de integrarse a los planes de estudio de las licenciaturas que se imparten en esta Facultad:

1. Titulación mediante Tesis o tesina y examen profesional;
2. Titulación por actividad de investigación;
3. Titulación por seminario de tesis o tesina;
4. Titulación mediante examen general de conocimientos;
5. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico;
6. Titulación por actividad de apoyo a la docencia;
7. Titulación por trabajo profesional;
8. Titulación mediante estudios en posgrado;
9. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos;
10. Titulación por servicio social.

Dichas opciones serán estudiadas en lo particular con mayor amplitud en cada uno de los comités de programa de cada licenciatura, para instrumentar los trabajos de infraestructura que serán sometidos a la consideración del Pleno.

Finalmente, se presentaron los criterios académicos adicionales, para trámites escolares. Después de los comentarios y unánimemente, se tomó el siguiente:

**Acuerdo 3.**

Se aprueban los criterios académicos adicionales a los establecidos por la Legislación Universitaria que se aplicarán en los trámites de carrera simultánea; segunda carrera; ingreso en años posteriores al primero por acreditación y revalidación y cambio de Plantel Reingreso.

Sin otro asunto que tratar se dio por terminada la sesión, a las veintidós horas con cuarenta y nueve minutos.

Alentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Santa Cruz Acatlán, Edo. de Méx., 15 de marzo de 2005

ING. ADALBERTO LÓPEZ LÓPEZ  
Secretario del H. Consejo Técnico

## Opciones de Titulación

- I. **Titulación por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico**  
*Esta opción consiste en que el egresado obtenga el título profesional con base en su alto rendimiento académico demostrado a través de su trayectoria regular en los estudios de licenciatura y el alto promedio obtenido.*
- II. **Titulación mediante Tesis y Examen Profesional**  
*Esta opción de titulación consiste en la elaboración de una investigación individual o colectiva de carácter propositivo o analítico-demostrativo, sustentada teórica y metodológicamente con el objeto de llegar a una conclusión, a efecto de que el egresado demuestre sus conocimientos y criterio profesional.*
- III. **Titulación mediante Tesina y Examen Profesional**  
*Esta opción de titulación consiste en la elaboración de una investigación individual sobre una problemática, tema, ejercicio de aplicación o proyecto, vinculados con su licenciatura, a efecto de que el egresado demuestre sus conocimientos y criterio profesional.*
- IV. **Titulación por Actividad de Investigación**  
*Se entiende por actividad de investigación el conjunto de acciones que el egresado realizará, al menos por un semestre, dentro de un proyecto de investigación reconocido por la Institución (PAPIIT, PAPIME, MACROPROYECTOS, entre otros). El trabajo derivado de esta actividad podrá consistir en una tesis, una tesina o en un artículo académico publicado o aceptado para su publicación en un libro dictaminado o en una revista arbitrada.*
- V. **Titulación por Seminario Curricular**  
*Consiste en la elaboración de un trabajo individual en el cual el alumno muestre su capacidad de análisis, de síntesis, de crítica y/o de solución de problemas relacionados con su disciplina. La investigación, no necesariamente exhaustiva, deberá abordar un tema con rigor metodológico, técnico o científico.*
- VI. **Titulación mediante Examen General de Conocimientos**  
*Consiste en una exploración general de los conocimientos del estudiante, su capacidad para aplicarlos y de su criterio profesional. La evaluación se realizará de acuerdo con lo establecido en el Art. 23 del Reglamento General de Exámenes.*
- VII. **Titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos**  
*Consiste en la acreditación de asignaturas adicionales de la misma licenciatura o de otra afin, o de cursos o diplomados de educación continua impartidos por la UNAM, aprobados para opción de titulación en la licenciatura correspondiente. Estos deberán conducir al egresado a la profundización y/o actualización de los conocimientos y habilidades adquiridos durante la licenciatura, o bien al desarrollo de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas profesionales en determinados campos del saber humano, de acuerdo con el perfil de egreso de su licenciatura.*

*Esta modalidad implica las siguientes alternativas:*

- A) *La aprobación de un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afin impartida por la UNAM, equivalente cuando menos al 10% de los créditos totales de su licenciatura con un promedio mínimo de 9.0, o bien,*
- B) *La aprobación de cursos o diplomados de educación continua impartidos por la UNAM, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos para cada uno de ellos. Estos deberán sumar por lo menos 240 horas.*

**VIII. Titulación de Apoyo a la Docencia**

*Consiste en la elaboración de material didáctico y/o crítica y propuesta al programa de alguna asignatura, planeación de actividades académicas relacionadas con el Plan de Estudios de licenciatura o bachillerato, revisión y actualización de fuentes de información, entre otras.*

**IX. Titulación por Trabajo Profesional**

Consiste en la realización de un trabajo escrito que el egresado presenta como resultado de su experiencia profesional. Dicho trabajo consistirá en un informe en el que demuestre su dominio de capacidades y competencias en el campo profesional; asimismo, debe aportar una reflexión crítica de su experiencia profesional y no limitarse únicamente a la descripción de situaciones, observando, además, en su desarrollo una determinada metodología de trabajo.

**X. Titulación mediante Estudios en Posgrado**

Consiste en que el egresado curse estudios de especialización o de maestría impartidos por la UNAM, como una vía para la obtención del título profesional.

**XI. Titulación por Servicio Social**

Consiste en la elaboración de un **Informe del Servicio Social** que consiste en el reporte de las actividades realizadas por el alumno, o el egresado, en un programa de servicio social comunitario o institucional registrado en la Facultad.

**XII. Titulación por Seminario-Taller Extracurricular**

Consiste en la acreditación de los cinco módulos que integran el seminario-taller, así como en la elaboración de un trabajo escrito. El seminario-taller extracurricular conducirá al egresado a la profundización y/o actualización de los conocimientos y habilidades adquiridos durante la licenciatura. El seminario-taller extracurricular será propuesto por las Divisiones, aprobado por el H. Consejo técnico e impartido a través del Centro de Educación Continua de la FES-Acatlán.

Las características particulares, requisitos, instrumentación, estructura, limitaciones y duración según sea el caso, quedan establecidas en la guía "Opciones de titulación" de esta Facultad, en conformidad al acuerdo de aprobación de las mismas en sesión extraordinaria del Consejo Técnico, realizada día 15 de marzo de 2005.

Por otro lado, si surgieran otras alternativas de titulación posteriores a la aprobación de la presente propuesta de modificación al Plan de Estudios, serán consideradas aquellas que sean aprobadas por el Consejo Técnico de esta Facultad.

### Anexo 3. Reporte final del diagnóstico que fundamenta la propuesta del plan de estudios

Como se puntualizó en el capítulo uno de la metodología, la revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, conllevó la realización de un diagnóstico del Plan de Estudios vigente, presentándose en este anexo algunos de los resultados más importantes y que son complemento a los mencionados en la sección 2.7.

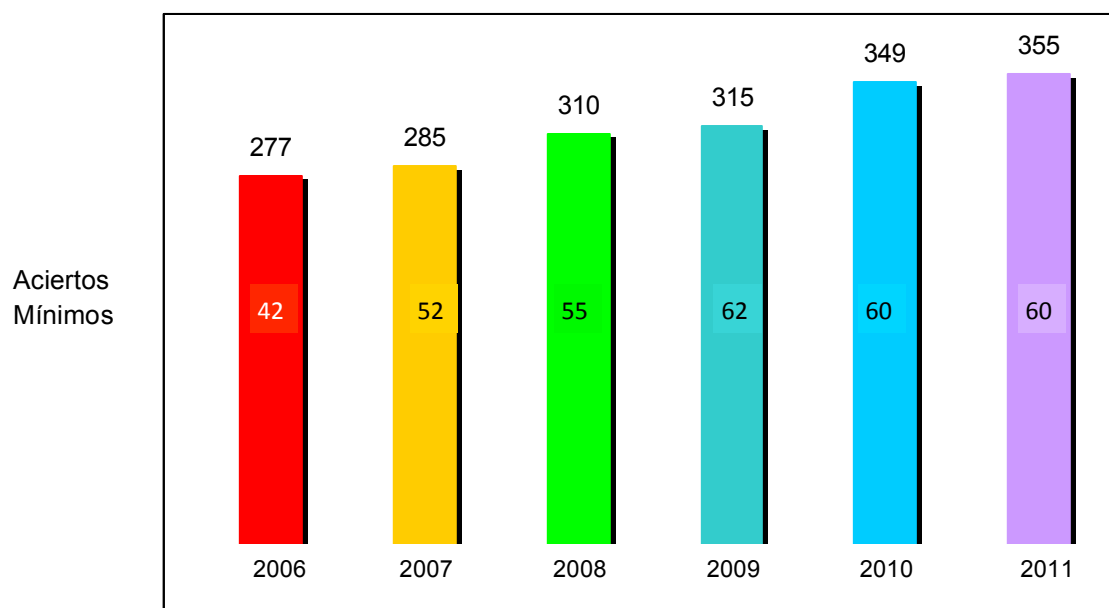
#### PROCESO EDUCATIVO

##### ALUMNOS

1. Número de alumnos inscritos en el semestre 2011-I (Incluyendo nuevo ingreso): **1364**
2. Número total de grupos-asignatura registrados en el semestre 2011-2: **132**
3. Total de alumnos inscritos en el Programa del tercero al último semestre: **920**

##### Alumnos de Nuevo Ingreso

La gráfica muestra la cantidad de alumnos de primer ingreso por generación así como el número de aciertos mínimos en el examen de admisión para ingresar a la licenciatura. El número total de aciertos de dicho examen son 120.



La siguiente tabla muestra los grupos-materia que se abrieron por generación en cada periodo respectivo.

Gen.	06-I	06-II	07-I	07-II	08-I	08-II	09-I	09-II	10-I	10-II	11-I	11-II
2006	40	35	34	28	17	15	21	21	27			
2007			40	36	35	29	17	15	18	26	21	

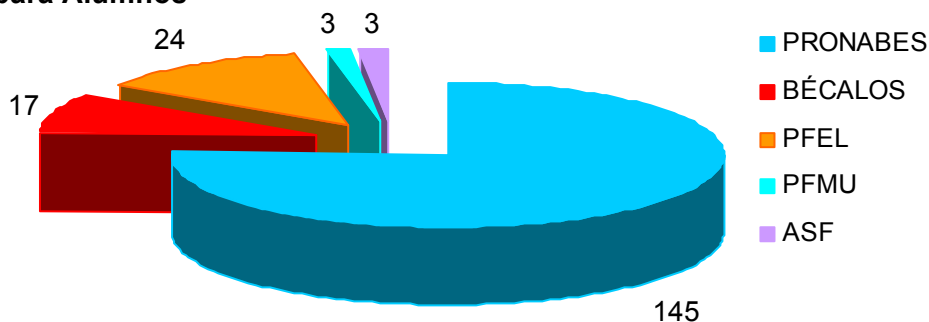
2008					40	45	36	30	20	25	21	26
2009							40	45	35	31	20	24
2010									40	50	41	34
2011											40	48

Así mismo, la tabla siguiente presenta los grupos-materia por semestre de acuerdo a la generación.

Gen.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
2006	40	35	34	28	17	15	21	21	27
2007	40	36	35	29	17	15	18	26	21
2008	40	45	36	30	20	25	21	26	
2009	40	45	35	31	20	24			
2010	40	50	41	34					
2011	40	48							

Se ha incrementado el número de grupos-materia en semestres más avanzados con el fin de atender la recomendación del organismo acreditador de la CONAIC sobre no exceder los cupos de 45 alumnos por grupo-materia. También ha impactado el requisito para realizar la inscripción de un semestre a otro y es que el rezago para alumnos que deberían de estar cursando su 5° o 6° semestre se han visto afectados por deber materias de 1° o 2° respectivamente, por lo que la cantidad de grupos de 1° a 6° sobre todo han tenido saturación y por ende, ha habido un incremento en la apertura de grupos.

#### Becas para Alumnos



PRONABES: Programa Nacional de Becas para la Educación Superior, BÉCALOS: Programa de Becas iniciativa de Fundación Televisa y Asociación de Bancos de México, PFEL: Programa de Fortalecimiento de los Estudios de Licenciatura, ASF: Auditoría Superior de la Federación, PFMU: Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias.

De la población de 1355 alumnos inscritos en el periodo 2011-I, el total de becas fue de 192, y para el año 2009 fue de 88, mientras que en el 2010 se asignaron 192, siendo un incremento del 118%.

### Trayectoria Escolar

Tabla de trayectoria escolar

Generación	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	% de deserción
2007	285	248	244	230	214	208	198	185	155	45.62 %
2008	310	272	241	233	221	217	206			33.54 %
2009	315	261	240	223	219					30.47 %
2010	349	297	285							18.33 %
2011	355									

### Índices de Reprobación

Así mismo, se presentan las materias con los mayores índices de reprobación del periodo 2010-II obtenidas de la Unidad de Administración Escolar de la FES Acatlán.

No.	Materia	Semestre	Índices de reprobación
1	Cálculo II	2	69.86 %
2	Álgebra Lineal	2	66.21 %
3	Optimización no Lineal	8	54.55 %
4	Optimización Lineal	4	53.51 %
5	Métodos Numéricos I	2	53.18 %
6	Programación y Lenguajes de programación	2	48.48 %
7	Probabilidad	4	44.85 %
8	Lógica Matemática	2	43.88 %
9	Ecuaciones Diferenciales II	6	41.26 %
10	Matemáticas Discretas	4	40.56 %

Se ha detectado que las materias con el mayor índice de reprobación están ubicadas en los primeros semestres, en este sentido se han realizado cursos de preparación para extraordinarios y extraordinarios largos, con la finalidad de regularizar la situación académica de los alumnos. Adicionalmente, algunos profesores han sugerido, en las juntas de materia, que la seriación se modifique de indicativa a obligatoria.



## DOCENCIA

### Cursos de Formación y Actualización Extracurriculares para Alumnos

El programa de Matemáticas Aplicadas y Computación cuenta con cursos y talleres tales como:

- Talleres y cursos intersemestrales de: Álgebra Superior, Fundamentos de Programación en lenguaje C, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, por mencionar algunos, orientados a disminuir los altos índices de reprobación en éstas asignaturas.
- Cursos cortos en el área principalmente de computación dentro del programa de MAC apoya a MAC, dirigidos a la comunidad de la licenciatura, con objeto de tener una formación integral.

### Tutorías

Las tutorías de la licenciatura se implantaron a partir del periodo 2011-I, para los alumnos de nuevo ingreso. Se inició con la participación de 27 profesores que fungieron como tutores y 16 alumnos como cotutores. Se realizaron tres sesiones grupales y sesiones individuales a petición del alumno, además de contar con el apoyo de asesorías académicas por parte de los cotutores y tutores.

Cabe mencionar que el programa de tutorías atendió a una población de 355 alumnos y en el periodo 2011-II se inició con tutorías para alumnos de 8º semestre y se continuó para alumnos de 2º semestre de manera voluntaria para los profesores tutores. Se requiere establecer un programa de tutorías en semestres a la mitad de la licenciatura.

### Cursos de Formación y Actualización Extracurriculares para Profesores

El Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación, la DGTIC y la DGAPA han contribuido con:

- El programa al Fomento al Intercambio Académico entre Docentes con cursos cortos durante el semestre para actualizar y formar a los docentes en las distintas áreas del conocimiento.
- La difusión y apoyo al Diplomado Habitat Puma de la DGTIC para incorporar las TIC en la práctica docente.
- Cursos cortos por parte de profesores de la planta docente de naturaleza introductoria e intermedia para fomentar el uso de TIC.
- Cursos financiados por la DGAPA para docentes, con el inconveniente de que durante los dos últimos años la DGAPA ha autorizado un solo curso por periodo intersemestral. (Se requiere que la DGAPA ofrezca por lo menos dos cursos intersemestrales para que las dos áreas fundamentales que componen la licenciatura, la de matemáticas y computación, se vean fortalecidas al mismo tiempo).

### Materiales de apoyo a la docencia

#### Libros

Actualmente la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación cuenta con 15 títulos de textos elaborados por profesores adscritos a la misma, y que han sido diseñados en apego a los temarios vigentes de las materias a las que dan soporte.

#### Sitios Web

Además de la bibliografía, se cuenta con tres sitios Web. Estos ambientes virtuales proporcionan apoyos a aproximadamente 50 cursos presenciales curriculares de la carrera. También ahí se encuentran alojados los materiales de apoyo para las tutorías y son vía de comunicación con los tutorados.

### Apoyos para los requisitos de la licenciatura

#### Requisito de Álgebra Elemental

Con el fin de cumplir con el requisito para tener derecho a la acreditación de la materia de Álgebra Superior establecido en el Plan de Estudios 2006, se cuenta con un examen diseñado por el Programa de MAC en colaboración con la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) de la UNAM. Los resultados son

publicados en la Jefatura y a su vez ésta proporciona a los profesores de Álgebra Superior las constancias de los alumnos que cubren el requisito (calificación mínima de 7.0 “siete”).

Se han aplicado un total de diez exámenes diagnóstico; cinco se han aplicado en la segunda semana de inicio de clases para los alumnos de nuevo ingreso y los otros cinco en la última semana de fin de clases. Si el alumno no acredita el examen, tiene la opción de cursar el Taller de Álgebra Elemental siendo éste una preparación para presentar el examen en la última semana del curso. Este taller se ha impartido seis veces.

### Requisito de ortografía y redacción

En el plan de estudios 2006 de la licenciatura se establece que los alumnos de ésta, deberán cubrir el requisito de ortografía y redacción para así tener derecho a una calificación aprobatoria en la asignatura de Seminario de Investigación (9º Semestre), siempre y cuando acrediten esta última.

Con el fin de apoyar al estudiantado en la adquisición de habilidades en la ortografía y en la redacción para los alumnos, se gestionó un curso presencial por 30 horas dividido en sesiones de 2 horas al día durante tres semanas. Desde el semestre 2009-II el examen de ortografía y redacción se aplica en línea

### Requisito del Idioma Inglés

A continuación se presentan datos estadísticos del avance que tienen los estudiantes de la licenciatura en los distintos niveles de inglés que ofrece la facultad.

*Totales de alumnos inscritos en algún nivel del idioma inglés en la Fes-Acatlán*

Generación	Nivel									Inscritos Inglés	No cursan Inglés
	Alumnos Inscritos en	PG1	PG2	PG3	PG4	PG5	PG6	PG7			
2006	74	5	2	1	5	2	3	0	18	56	
2007	155	2	11	8	10	6	3	0	40	115	
2008	206	11	16	13	14	10	5	1	70	136	
2009	219	22	21	15	9	4	3	0	74	145	
2010	285	26	17	11	2	1	2	0	59	226	
2011	355	91	1	0	0	0	0	0	92	263	
<b>Totales</b>	1294	157	68	48	40	23	16	1	353	941	

### Acciones para elevar el índice de posesión del idioma Inglés

A partir de la generación 2011 se han ofrecido horarios que se ajustan a la carga de asignaturas de primer semestre con dos niveles primero y básico, además, se programaron cursos intensivos para 7º y 9º semestres para que se regularicen los estudiantes en niveles más avanzados y puedan terminar en los tiempos establecidos que dicta la licenciatura.

Del análisis de las estadísticas se infiere la urgencia de realizar acciones tendientes a incrementar el dominio del idioma inglés por parte de los alumnos, estableciendo políticas institucionales para que el alumno se vea en la necesidad de cubrir el requisito del idioma preferentemente previo al 7º semestre de la licenciatura, y promover el uso del idioma con temas o asignaturas impartidas en el idioma inglés, así como la inclusión de conferencias, talleres, clubes de conversación en inglés por mencionar algunas.

### Talleres Optativos

#### *Grupo Pro-Cálculo Acatlán*

Derivado de la experiencia del Taller de Álgebra Elemental se creó en 2010-I el Programa “Grupo Pro-Cálculo Acatlán” con la finalidad de generar comunidades de autoayuda en la FES en el área de Cálculo Diferencial e Integral para cumplir la solicitud expresa del órgano acreditador CONAIC en relación a un programa de tutorías-asesorías, que tiene entre otros objetivos: atender el índice de reprobación alto, subsanar deficiencias puntuales de los estudiantes, coadyuvar en el incremento académico de los alumnos, generar redes de comunidades de autoayuda, preparar potenciales profesores para la carrera, ofrecer a los profesores de carrera un nicho para la formación de personal especializado en el área.

Los participantes de dicho Programa son: el programa de MAC en el apoyo logístico, estudiantes instructores y profesores de carrera.

### INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y MATERIAL

La infraestructura de apoyo a la licenciatura se enmarca en la figura siguiente; cabe señalar, que la administración de las dos salas de cómputo, las aulas (asignadas al Programa en los edificios A-4 y A-1) y el laboratorio de Arquitectura de Computadoras están a cargo del Programa de MAC.



Esquema de la Infraestructura física y material

### Página Web de la Licenciatura

La página Web de la licenciatura [www.mac.acatlan.unam.mx](http://www.mac.acatlan.unam.mx) inició a mediados del año 2009. Actualmente la página representa un medio de comunicación entre la comunidad que compone la licenciatura y es un enlace con la sociedad.

### RESULTADOS DEL PROCESO EDUCATIVO

#### EGRESO Y TITULACIÓN

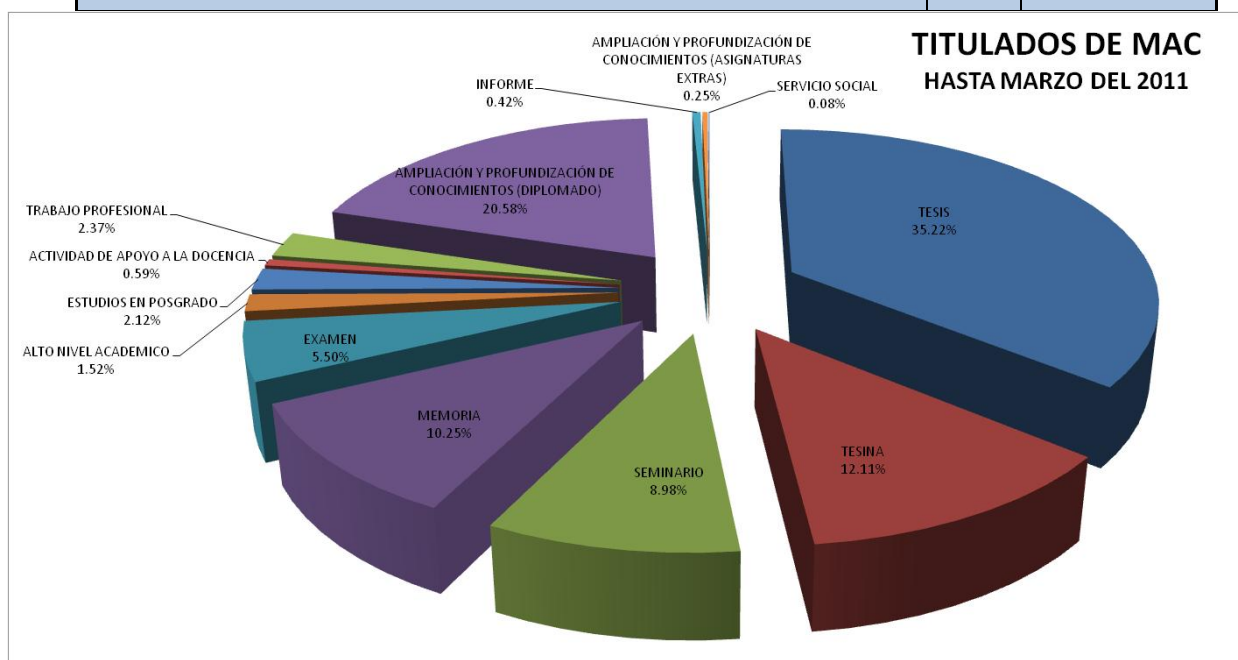
##### Titulación

*Opciones de Titulación*

La siguiente tabla muestra las diferentes opciones que los alumnos han utilizado para su titulación:

TITULADOS		
Concepto	No.	Porcentaje
TESIS	416	35.22%
TESINA	143	12.11%
SEMINARIO	106	8.98%
MEMORIA	121	10.25%
EXAMEN	65	5.50%

ALTO NIVEL ACADEMICO	18	1.52%
ESTUDIOS EN POSGRADO	25	2.12%
ACTIVIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA	7	0.59%
TRABAJO PROFESIONAL	28	2.37%
AMPLIACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS (DIPLOMADO)	243	20.58%
INFORME	5	0.42%
AMPLIACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS (ASIGNATURAS EXTRAS)	3	0.25%
SERVICIO SOCIAL	1	0.08%
SEMINARIO CURRICULAR	0	0.00%
CURSO	0	0.00%
ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>1181</b>	<b>100%</b>



Total: 1181 Titulados (Actualizado a marzo de 2011)

Con base a una muestra de la población, existe un incremento de titulados por la modalidad de Diplomados con respecto a las otras opciones de titulación.

Los diplomados para titulación que actualmente son impartidos por profesores de la licenciatura de MAC son cuatro:

- Sistemas Dinámicos y Caos (2ª Emisión)
- Administración de Base de Datos (4ª Emisión)
- Matemáticas Aplicadas a la Administración y Finanzas (2ª Emisión)
- Ambientes Virtuales y Objetos de Aprendizaje (1ª Emisión)

Actualmente se encuentran en diseño otros diplomados.

Las opciones de titulación en general han estado funcionando adecuadamente y muestra de ello es el incremento en la titulación, no se considera pertinente modificar las posibilidades de titulación de los egresados; a los más, se darán opciones extras a las alternativas que ya están funcionando, como mayor variedad en diplomados, impulsar un posgrado ad-hoc a la licenciatura, etc.

### **SEGUIMIENTO DE EGRESADOS**

Se cuentan con dos tipos de cuestionario para dar seguimiento al desempeño profesional y actividades laborales de los egresados, a saber:

- Cuestionario diseñado por la Dirección General de Evaluación Educativa (cuya muestra corresponde a las generaciones 1989-2002). Se aplicó este cuestionario a la figura de egresado como aquella persona que haya estudiado la carrera de MAC contando con el 100% de créditos.

Los resultados de la encuesta de la DGEE, aún se encuentran en proceso de análisis en la Administración central, y en consecuencia aún no están disponibles para efectos del presente documento.

- Cuestionario diseñado por el Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación (aplicado a once generaciones: 1ª (1983-1987), 2ª (1984-1988), 5ª (1987-1991), 6ª (1988-1992), 9ª (1991-1995), 10ª (1992-1996), 15ª (1997-2001) y 16ª (1998-2002), 22ª (2004-2008), 23ª (2005-2009) y 24ª (2006-2010).

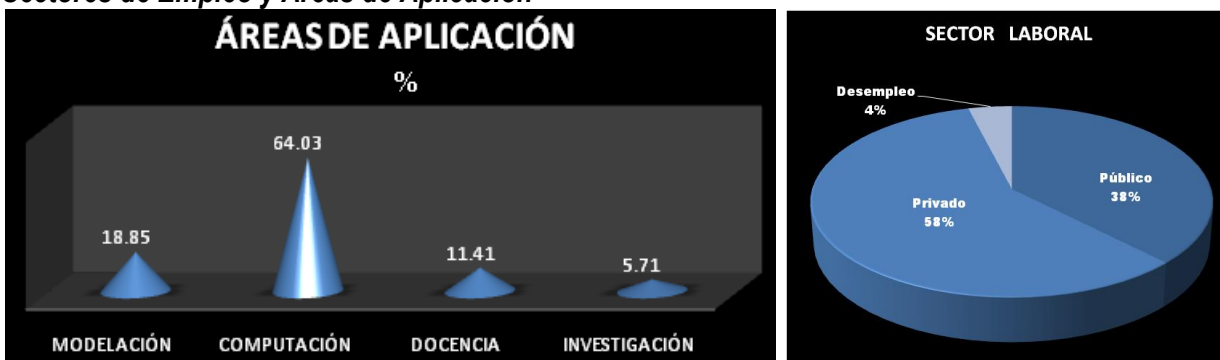
Se aplicó este cuestionario a la figura de egresado como aquella persona que haya estudiado la carrera de MAC sin necesariamente contar con el 100% de créditos.

### ***Conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en el campo laboral***

Una de las habilidades sin valor en créditos que es requerida a los egresados en el campo laboral, es la capacidad de expresión escrita, la cual es atendida a través del requisito ortografía y redacción.

Sobre el punto de conocimientos que utiliza el egresado en el campo laboral, es notorio el desempeño en el área de Base de Datos, área que se encuentra contemplada como materia en la Licenciatura y en la cual se han impartido cursos extracurriculares para su aplicación y actualización; adicionalmente, la creación e instauración del Diplomado en Administración de Base de Datos coadyuva a la actualización de conocimientos en el área.

**Sectores de Empleo y Áreas de Aplicación**



Áreas de desarrollo en el campo laboral y sectores de empleo en los que laboran los egresados

Existe un segmento de egresados que se dedica a la docencia, distribuyéndose de acuerdo al siguiente cuadro

ÁREA EN LA DOCENCIA				
Concepto	Matemáticas	Computación	Ambos	No Especifica
%	27,27%	45,45%	12,13%	15,15%

Áreas de docencia en las que participan los egresados

En cuanto a las dos áreas, computación y matemáticas, es notorio el desempeño en el área computación, siendo la de mayor demanda laboral. Este fenómeno también sucede en el área de enseñanza. Cabe hacer notar aquí que el profesionista de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación tiene presencia en los sectores de la iniciativa privada y en instituciones gubernamentales.

**Actividades de seguimiento a egresados**

Con la finalidad de mantener a la comunidad de MAC actualizada en temas emergentes de matemáticas aplicadas y computación, surge en el año 2010 el programa: “**MAC apoya a MAC**”, que consiste de la impartición de cursos (SAS, PHP, C#, Oracle, etc.) por egresados a toda la comunidad de la licenciatura, alumnos, profesores y egresados.

**Desayunos Académicos.** Se realizó un primer desayuno académico con las generaciones 1999-2003 y 2000-2004 cuya intención fue impulsar la conformación de la Sociedad de Ex-alumnos de MAC, así como mantener el vínculo para establecer entre otros propósitos la actualización de la base de datos de las áreas en el ámbito laboral donde se desarrollan profesionalmente los egresados.

Posteriormente, con el objetivo de compartir experiencias y conocimientos entre generaciones para impulsar la Identidad del Matemático Aplicado y Computacional y revisar el plan de estudios, la UNAM a través del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación organizó tres Encuentros entre Generaciones de Egresados de la Carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación a través de Desayunos Académicos. Las generaciones invitadas para el primer encuentro fueron: 1983-1987, 1984-1988 y 2006-2010 (1ª, 2ª y 24ª generación); para el segundo encuentro fueron: 5ª (1987-1991), 6ª (1988-1992), 22ª (2004-2008) y 23ª (2005-2009); y para el tercer encuentro fueron: 9ª (1991-1995), 10ª (1992-1996), 15ª (1997-2001) y 16ª (1998-2002).

**Taller de Desarrollo Empresarial.** Se impartió un taller para emprendedores consistente de dos fases, la primera de ellas tuvo una duración de 10 sesiones sabatinas de 4 horas, y la segunda con duración de 5 sesiones sabatinas de 4 horas. Fue dirigido a egresados y a alumnos de los últimos semestres de la licenciatura.

Cabe señalar que también se ha trabajado muy cercanamente con el departamento de proyección empresarial e intercambio y colaboración institucional el cual ha provisto de capacitación en rubros empresariales tales como: sistemas de calidad, desarrollo organizacional, planeación de negocios, etc.

**Participación de egresados en eventos del Programa.** Se realizó el “Taller de Análisis de la Prospectiva del Plan de Estudios de Matemáticas Aplicadas y Computación” contando con la participación de Profesores, egresados y estudiantes. En este espacio se discutieron tanto los perfiles de ingreso como los de egreso de la licenciatura, las tendencias tecnológicas y de innovación en las áreas de matemáticas y computación, así como el impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Adicional al evento anterior, se realizó una mesa de discusión: “Egresados Destacados”, y se realizó el “Taller: para la elaboración de propuestas innovadoras para la enseñanza en las áreas de matemáticas y computación” contando con la participación de cuatro egresados.

## OPINIÓN DE EMPLEADORES

Como resultado de la asistencia a dos reuniones con empleadores e instituciones de educación superior (ANIEI), se describen algunas de las competencias requeridas por empleadores:

*Catálogo de Competencias de la Industria IMPULSA-TI:*

- Técnicas de entrevista.
- Comunicación Oral y Escrita.
- Trabajo en equipo.
- Análisis y Síntesis de información.
- Redacción de informes.
- Control de cambios.
- Administración de Reuniones, seguimiento de acuerdos y redacción de minutas.
- Conocimiento de una herramienta informática para la obtención de requisitos.
- Capacidad crítica.
- Modificar intencionalmente y conscientemente la estrategia de autoaprendizaje a partir de la detección de las propias necesidades.
- Adaptar y resolver inteligentemente las situaciones propias de la complejidad laboral haciendo uso de los conocimientos y herramientas adquiridas.

Con relación a conocimientos y certificaciones que demandan los empleadores se tienen:

*Conocimientos requeridos por empleadores:*

1. Administración de proyectos Adobe
2. Business Analysis IIBA-BPM
3. Documentum / EMC
4. Seguridad en redes de computadoras, EC-Council/Hackeo ético
5. ITIL V. 3
6. Programación orientada a WEB, JAVA, UML, AJAX y XML
7. Administración de sistemas operativos: LINUX & Red Hat, Solaris.
8. Programación de BD en Mainframe /COBOL

9. Microsoft Office
10. Administración de BD / Oracle
11. Procesos y metodologías de programación
12. Diseño, análisis, configuración y administración en Redes y Comunicaciones

*Certificaciones solicitadas para mejora de oportunidades de empleo:*

1. Professional
2. Design (CCDP)
3. Routing & Switching (CCNP)
4. Security (CNNP Security)
5. Service Provider (CCIP)
6. SP Operations (CCNP SP Ops)
7. Voice (CNNP Voice)
8. Wireless (CNNP Wireless)
9. Microsoft Certification
10. SAS
11. CISCO

## **CONCLUSIONES AL DIAGNÓSTICO DE LA LICENCIATURA**

Del diagnóstico de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se desprenden las siguientes conclusiones:

### **A. Plan de Estudios**

**A.I** Como resultado de las **juntas de materia y de área**, se requiere revisar:

1. La posibilidad de regresar a la seriación de algunas asignaturas que contiene el Plan de Estudios 2006 con argumentos sólidos y congruentes, en relación a conocimientos antecedentes y consecuentes.
2. La congruencia entre los objetivos de cada una de las asignaturas, la congruencia entre los objetivos de asignaturas de una misma área, el número de horas asignadas (horas teóricas y prácticas), la profundidad en los contenidos, el área de conocimiento del núcleo básico a la que pertenece y la modalidad didáctica.
3. La posibilidad de modificar la ubicación de algunas asignaturas.
4. La articulación entre teoría y práctica así como la incorporación de las nuevas tecnologías<sup>8</sup> en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de actualizar las sugerencias didácticas de cada temario.
5. La bibliografía para actualizarla dado el vertiginoso avance en las áreas de las matemáticas aplicadas y computación, incluyendo libros en el idioma inglés así como libros escritos por los docentes de la FES-Acatlán.
6. La posibilidad de suprimir el noveno semestre, cuidando la competitividad del egresado.

**A.II** Como resultado de las **encuestas**, las reuniones del **Comité Académico de las Carreras en Computación** del CAACFMI y el organismo acreditador **CONAIC**, se requiere:

1. Revisar el perfil de ingreso y el perfil de egreso.
2. Hacer explícito el perfil del profesionista.
3. Proponer el perfil intermedio.

<sup>8</sup> Con base en las encuestas, las reuniones del Comité Académico de las Carreras en Computación del CAACFMI, el análisis de los planes de estudio a nivel nacional e internacional y del "Taller: para la elaboración de propuestas innovadoras para la enseñanza en las áreas de matemáticas y computación"



**A.III** Como resultado de las reuniones del **Comité Académico de las Carreras en Computación** del CAACFMI, del análisis de los **planes de estudio a nivel nacional e internacional** y de las **estadísticas del Plan de Estudios 2006** se requiere revisar la posibilidad de:

1. Aumentar el número de optativas y promover la flexibilidad de abrirlas en un semestre diferente al establecido actualmente.
2. Incluir prácticas profesionales.

**A.IV** Como resultado de las **encuestas**, las reuniones del **Comité Académico de las Carreras en Computación** del CAACFMI, las **juntas de materia y de área** y de las **políticas actuales sobre movilidad estudiantil de la UNAM**, se requiere:

1. Realizar acciones tendientes a incrementar el dominio del idioma inglés por parte de los alumnos.
2. Revisar la posibilidad de establecer una normatividad para que el alumno cuente con un nivel de inglés (PG-4) a más tardar en el sexto semestre.
3. Incorporar como optativas las asignaturas de otras licenciaturas de la FES Acatlán que han venido aprobándose en los Comités de programa.

**B. Infraestructura para la mejora del funcionamiento del Plan de Estudios**

**B.I** Como resultado de las **estadísticas del Plan de Estudios 2006**, del organismo acreditador **CONAIC** y del análisis de los **planes de estudio a nivel nacional e internacional** se requiere:

1. Promover la creación de plazas de carrera y definitividades para Profesores de Asignatura.
2. Contar con aulas multimedia, libros suficientes en áreas específicas y licencias en software.

## Anexo 4. Reglas de operación de la estancia de investigación

**Objetivo:** Definir las reglas de operación de las estancias de investigación con objeto de incorporar a los estudiantes con potencial para la investigación y el posgrado a grupos de investigación consolidados que coadyuven a la formación profesional de vanguardia en el campo de las matemáticas aplicadas y computación.

**Valor crediticio:** Los estudiantes tendrán la oportunidad de acreditar las cinco asignaturas curriculares del octavo semestre del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación 2014 a través de una estancia de investigación con una duración no menor a 320 horas dentro de un semestre.

**Operatividad:**

1. El Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación coordinará la apertura de estancias de investigación con entidades académicas dentro y fuera de la Universidad Nacional Autónoma de México.
2. El Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación convocará una vez al año a entidades académicas vinculadas con la investigación a presentar proyectos en los cuales puedan incorporarse los alumnos interesados en realizar una estancia de investigación.
3. Los representantes de las entidades académicas interesadas en ofrecer las estancias de investigación, presentarán las opciones a las cuales los estudiantes podrán incorporarse, detallando el proyecto de investigación, los integrantes del grupo de investigación y las actividades a realizar por los estudiantes al interior del grupo.
4. Las entidades académicas interesadas en ofrecer las estancias de investigación, designarán a un representante que asistirá como invitado a las sesiones del Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, cuando el caso así lo amerite.
5. Las actividades de la estancia de investigación incorporarán: (i) acciones equivalentes a las de la asignatura curricular Seminario de Investigación; ii) actividades claramente vinculadas al quehacer de la investigación. Las ofertas de estancias serán evaluadas para su posible aprobación por el Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación.
6. El Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación verificará que las actividades de investigación, sean equivalentes a los 40 créditos de las materias optativas del octavo semestre de la licenciatura. Si no lo fueran, así se lo harán saber a los interesados para que tomen acciones al respecto.
7. Los alumnos interesados, deberán haber cursado y aprobado las asignaturas de los seis primeros semestres y presentar su solicitud por escrito para realizar una estancia de investigación ante el Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, durante el 7º semestre, a partir de la convocatoria que publique el Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación. El Comité de Programa de la licenciatura evaluará y en su caso aprobará la solicitud del alumno.
8. La Jefatura de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación designará un profesor de la planta docente, de preferencia con experiencia en la investigación a cada alumno que participe en la estancia de investigación, para que realice actividades de tutoría, supervisión y evaluación de los estudiantes.
9. Los estudiantes, además de realizar las actividades derivadas del numeral 5, deberán llevar una bitácora en la cual registrarán: su horario de asistencia por día, las actividades realizadas por semana, artículos vinculados al área de investigación consultados, participaciones en congresos como expositores, elaboración de artículos en coautoría o como autores independientes. La bitácora

- con el visto bueno del investigador responsable será revisada por el profesor asignado de la FES Acatlán cada cuatro semanas.
10. La calificación final que se asentará en las actas de las asignaturas correspondientes al octavo semestre, las cuales deberán inscribirse al inicio del semestre, será acorde con los logros de los estudiantes en la estancia de investigación.
  11. Los estudiantes que no realicen en su estancia de investigación las actividades suficientes para revalidar los 40 créditos de las asignaturas del octavo semestre, podrán revalidar los créditos que a criterio de los investigadores responsables de la estancia de investigación sean merecedoras de ello.
  12. Las asignaturas no acreditadas en la estancia de investigación podrán ser presentadas en exámenes extraordinarios, cursadas dentro de las instalaciones de la FES Acatlán o según el caso ambas opciones.
  13. Al menos una vez al año, el Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación evaluará los resultados, logros y carencias de las estancias de investigación y propondrá los ajustes pertinentes para la optimización de esta opción.
  14. Cualquier asunto no previsto, será resuelto por el Comité de Programa de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación y sometido a consideración del H. Consejo Técnico de la FES Acatlán.

## Anexo 5. Estrategias para obtener en menor tiempo, el Título de Técnico Profesional en: Desarrollo de Software, Métodos Estadísticos y Métodos de Optimización

Estrategias para obtener en menor tiempo, a solicitud del alumno, que desee cursar de tiempo completo los estudios de Técnico Profesional en: Desarrollo de Software, Métodos Estadísticos y Métodos de Optimización

- 1) Haber acreditado el total de las asignaturas de los tres primeros semestres.
- 2) Dado que la seriación es indicativa, el alumno podrá cursar en 4º semestre hasta cinco asignaturas o cuatro asignaturas y un taller.
- 3) En el quinto semestre podrá cursar tres talleres o una asignatura y dos talleres.

Técnico Profesional en Desarrollo de Software		
Opciones	4º semestre	5º semestre
1	<i>Cinco asignaturas*</i>	<i>Tres talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teoría de Gráficas</li> <li>➤ Bases de Datos</li> <li>➤ Métodos Numéricos II</li> <li>➤ Ingeniería de Software</li> <li>➤ Desarrollo Web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taller de Mantenimiento y Soporte Técnico</li> <li>➤ Taller de Desarrollo de Sistemas</li> <li>➤ Desarrollo de Proyecto</li> </ul>
2	<i>Cuatro asignaturas* + un taller</i>	<i>Una asignatura* + dos talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teoría de Gráficas</li> <li>➤ Bases de Datos</li> <li>➤ Métodos Numéricos II</li> <li>➤ Ingeniería de Software</li> <li>➤ Taller de Mantenimiento y Soporte Técnico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desarrollo Web</li> <li>➤ Taller de Desarrollo de Sistemas</li> <li>➤ Desarrollo de Proyecto</li> </ul>

\* Las asignaturas corresponden a los mapas curriculares de los programas de técnico profesional

Técnico Profesional en Métodos Estadísticos		
Opciones	4º semestre	5º semestre
1	<i>Cinco asignaturas*</i>	<i>Tres talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probabilidad</li> <li>➤ Teoría de Gráficas</li> <li>➤ Estadística I</li> <li>➤ Estadística II</li> <li>➤ Procesos Estocásticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taller de Estadística I</li> <li>➤ Taller de Estadística II</li> <li>➤ Desarrollo de Proyecto</li> </ul>
2	<i>Cuatro asignaturas* + un taller</i>	<i>Una asignatura* + dos talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probabilidad</li> <li>➤ Teoría de Gráficas</li> <li>➤ Estadística I</li> <li>➤ Estadística II</li> <li>➤ Taller de Estadística I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesos Estocásticos</li> <li>➤ Taller de Estadística II</li> <li>➤ Desarrollo del proyecto</li> </ul>

\* Las asignaturas corresponden a los mapas curriculares de los programas de técnico profesional

Técnico Profesional en Métodos de Optimización		
Opciones	4º semestre	5º semestre
1	<i>Cinco asignaturas*</i>	<i>Tres talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probabilidad</li> <li>➤ Teoría de gráficas</li> <li>➤ Métodos Numéricos II</li> <li>➤ Optimización I</li> <li>➤ Optimización II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taller de Modelos de Optimización I</li> <li>➤ Taller de Modelos de Optimización II</li> <li>➤ Desarrollo de Proyecto</li> </ul>
2	<i>Cuatro asignaturas* + un taller</i>	<i>Una asignatura* + dos talleres</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probabilidad</li> <li>➤ Teoría de gráficas</li> <li>➤ Métodos Numéricos II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Optimización II</li> <li>➤ Taller de Modelos de</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Optimización I</li> <li>➤ Taller de Modelos de Optimización I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Optimización II</li> <li>➤ Desarrollo de Proyecto</li> </ul>
--	---	---

\* Las asignaturas corresponden a los mapas curriculares de los programas de técnico profesional

4) El alumno diseñará su plan curricular con asesoría de un tutor.

## Anexo 6. Acta u oficio de aprobación del H. Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas



Of. No. CJFM/147/13

**ASUNTO:** Opinión sobre el proyecto de modificación la *Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación* – FES Acatlán

**Q. HORTENSIA SANTIAGO F.**

Secretaria Ejecutiva del Consejo Universitario  
Presente

Me es grato informar a usted que el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), en sesión plenaria celebrada el día de hoy, aprobó el dictamen favorable de su Comisión Permanente de Planes y Programas de Estudios contenido en su Acuerdo No. 7/13 y, en consecuencia, recomienda al H. Consejo Universitario la aprobación en lo general de la propuesta de modificación del *Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación* con la creación de los estudios de *Técnico Profesional en Desarrollo de Software, en Métodos Estadísticos y en Métodos de Optimización*, presentado por el Consejo Técnico de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Lo anterior, de conformidad con las atribuciones que se le confieren el artículo 104, fracción XI del Título Octavo del Estatuto General de la UNAM.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, D. F., 2 de mayo de 2013.  
**LA COORDINADORA**

*Silvia Torres Castilleja*  
**DRA. SILVIA TORRES CASTILLEJA**



FES ACATLAN DIRECCION

01398 168 MAY 06 12:29

**ANEXO:** Proyecto de Modificación del Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación – Facultad de Estudios Superiores Acatlán (impreso y CD).

*7 Mayo 2013*  
*Diana García*

## Anexo 7. Acta u oficio de aprobación del H. Consejo Universitario con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios y reglamento de las mismas



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

CONSEJO UNIVERSITARIO

CU/448/13

**Dr. José Alejandro Salcedo Aquino**  
**Director de la Facultad de Estudios**  
**Superiores Acatlán**  
**P r e s e n t e**

El H. Consejo Universitario, en su sesión efectuada el día 26 de junio del presente, aprobó la **Modificación de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación con la creación de las opciones de Técnico Profesional en Desarrollo de Software, en Métodos Estadísticos y en Métodos de Optimización**, presentada por la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, que es la entidad académica responsable, en los términos del anexo que se envía en disco compacto.

**A t e n t a m e n t e**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
**Ciudad Universitaria, D.F., 27 de junio de 2013**  
**El Secretario del Consejo Universitario**

**Dr. Eduardo Bárzana García**

C.c.p. Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez, Secretario Administrativo de esta Universidad.  
Dr. Isidro Ávila Martínez, Director General de Administración Escolar.  
M.C. Ramiro Jesús Sandoval, Director General de Incorporación y Revalidación de Estudios.  
Lic. Marco Antonio Domínguez Méndez, Director General de Personal.  
Dra. María Elisa Celis Barragán, Directora General de Orientación y Servicios Educativos.  
Dr. Dante Morán Zenteno, Director General de Asuntos del Personal Académico.  
Mtra. Elena Sandoval Espinosa, Directora General de Planeación.  
Lic. Alejandro Fernández Varela Jiménez, Director General de Atención a la Comunidad Universitaria.  
Dra. Silvia Torres Castilleja, Coordinadora del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.  
Q. Juana Kuri Labarthe, Coordinadora de la Unidad de Apoyos a los Consejos Académicos de Área.  
M. en D. Elia Márquez García, Jefa del Depto. de Planes y Programas de Estudio DGAE.



## Trabajos citados

- CONAIC. *Documento de Autoevaluación de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM*. México, Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, 2011.
- Facultad de Estudios Superiores Acatlán. *Plan de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación*, tomo I y II, México, UNAM/FES Acatlán, 2004.
- Facultad de Estudios Superiores Acatlán. *Plan de Desarrollo 2009-2013*. México, FES Acatlán.
- *Diagnóstico del plan de estudios de la licenciatura en matemáticas aplicadas y computación*. UNAM/FES Acatlán, México, 2011.
- UNAM. *Reglamento General para la presentación, aprobación y modificación de Planes de Estudio/UNAM*. Aprobado en sesión del Consejo Universitario el día 7 de julio de 2004. Publicado en Gaceta UNAM el día 28 de octubre de 2004.
- Universidad Nacional Autónoma de México. *Guía Operativa para la Elaboración, Presentación y Aprobación de Proyectos de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudios de Licenciatura*, Unidad de Apoyo a los Consejos Académicos de Área. México, 2008.
- [www.escolares.acatlan.unam.mx](http://www.escolares.acatlan.unam.mx)
- [www.acatlan.unam.mx](http://www.acatlan.unam.mx)

## Directorio

### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles  
**Rector**

### FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES “ACATLÁN”

Dr. José Alejandro Salcedo Aquino  
**Director**

Dr. Darío Rivera Vargas  
**Secretario General Académico**

Lic. Jesús Manuel Hernández Vázquez  
**Secretario de Estudios Profesionales**

Mtra. Nora del Consuelo Goris Mayans  
**Jefa de la División de Matemáticas e Ingeniería**

Mtra. Jeanett López García  
**Jefa del Programa de Matemáticas Aplicadas y Computación**

Mtra. Adriana Dávila Santos  
**Jefa de Sección de Matemáticas y Métodos Numéricos**

Lic. Christian Carlos Delgado Elizondo  
**Jefe de Sección de Probabilidad, Estadística e Investigación de Operaciones**

Mtra. Georgina Eslava García  
**Jefa de Sección de Informática**

Lic. Mauricio Rico Castro  
**Jefe de Sección de Administración, Economía y Seminarios**

Lic. Francisco Javier López Rodríguez  
**Secretario Técnico**