

Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México, a 21 de junio de 2019

## **PROPUESTA DE ADECUACIONES AL PLAN Y A LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

### **ANTECEDENTES**

El Plan y los Programas de Estudio de la Licenciatura en Ingeniería en Computación (LIC) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, fueron aprobados por el Colegio Académico en su Sesión Número 270 el 18 de julio del 2005. La LIC inició actividades docentes en el trimestre 05O, con una matrícula de 46 alumnos que conformaron la primera generación. Desde entonces, no sólo su población (267 alumnos inscritos en el trimestre 18O), sino también la demanda de lugares (en el 2018 hubo un total de 426 aspirantes en los dos períodos de exámenes de admisión, se aceptaron 84 alumnos, de los cuales se inscribieron 63), han ido en un constante continuo incremento. Actualmente, la LIC es la licenciatura con segunda mayor demanda en la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (DCNI) y la sexta en la Unidad. En este momento hay 121 egresados, de los cuales 78 están titulados, mismos que han manifestado estar satisfechos con la formación que tuvieron durante sus estudios en la LIC.

Las adecuaciones más recientes al Plan y a los Programas de Estudio de la LIC fueron en los Niveles Tronco General Formación Inicial, Tronco Divisional, Formación Básica y Formación Profesional, y en todas las UEA obligatorias.

### **JUSTIFICACIÓN**

Algunos de los elementos más importantes que se consideraron para realizar la presente propuesta de adecuación al Plan y a los Programas de Estudio de la LIC, y que son importantes puntualizar, se describen a continuación:

1. El resultado de estudios y encuestas realizadas en el campo laboral indican que la carrera de Ingeniería en Computación es una de las más demandadas para realizar estudios de licenciatura y una de las carreras con un futuro prometedor<sup>1</sup>.

Además<sup>2</sup>, se señala que, si bien los egresados de ingeniería cuentan con los conocimientos que les competen, muestran serias dificultades en cuanto al desarrollo de habilidades indispensables en su campo de acción. Entre las principales dificultades se encuentran:

<sup>1</sup> Estas son las carreras más solicitadas pro empresas mexicanas. Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/estas-son-las-carreras-mas-solicitadas-por-empresas-mexicanas/>. Última visita: 13 de junio de 2019.

<sup>2</sup> 4 hallazgos de las ingenierías en México. Manufactura, julio 2014, pp. 31-50.



“incapacidad para trabajar en equipo, falta de habilidades de liderazgo, carencia en idiomas, ausencia de vinculación con la práctica profesional y desconocimiento de nuevas tecnologías”. Además de lo anterior, se asegura que: “cada año egresan de las aulas profesionistas que las empresas no necesitan, con buenos conocimientos, pero pocas habilidades”. Con base en entrevistas con empleadores, “los ingenieros mejor remunerados son los que muestran liderazgo, innovadores, con capacidad de coordinar acciones con otros colegas, bilingües y que tienen una visión global, además de tener gran habilidad de comunicación.

De lo anterior se concluye que, lo que las empresas requieren de un Ingeniero en Computación, y de carreras afines, es que cuenten con conocimientos sólidos y actuales, que sepan claramente cómo y cuándo aplicarlos, que cuenten con habilidades específicas que les permitan comunicarse efectivamente en español e inglés, que puedan participar en equipos interdisciplinarios y multiculturales, que tengan disposición para adaptarse a los cambios y que se mantengan actualizados en la construcción, las metodologías y estándares de calidad para la generación y aplicación de nuevas tecnologías<sup>3</sup>.

2. Desde que se crearon las UEA Optativas de Orientación de la LIC, entre 2007 y 2009, el Plan de Estudios no se ha actualizado en cuanto a este tipo de UEA. Esto tiene como consecuencia que no se estudien temas de vanguardia como grandes volúmenes de datos, aprendizaje automático, cómputo móvil y metodologías ágiles de desarrollo de software, entre otros.
3. Existen 10 UEA Optativas de Orientación de las cuales, desde hace 10 años, nunca se han abierto grupos o sólo se han abierto en muy pocas ocasiones. Asimismo, otras UEA de este tipo tienen correspondencia académica de su contenido con UEA que los alumnos pueden cursar como Optativas Divisionales o Interdivisionales, o bien, podrían cursarlas durante su movilidad. La siguiente tabla muestra estas 10 UEA, indicando las veces que han sido impartidas desde su creación y si tienen correspondencia académica con alguna UEA de otros Planes de Estudio.

CLAVE UEA	NOMBRE UEA	VECES IMPARTIDA	CORRESPONDENCIA ACADÉMICA
460116	Física I	4	Si
460118	Química I	0	Si
460120	Biología I	2	Si
460136	Estadística	3	Si
460042	Administración de Negocios	0	Si

<sup>3</sup> Burgos Flores, B., López Montes, K. La situación del mercado laboral de profesionistas. Revista de la Educación Superior, vol. XXXIX (4), núm. 156, octubre-diciembre, 2010, pp. 19-33.



460050	Planeación	0	No
460051	Negocios Electrónicos	0	No
460052	Desarrollo y Comercialización de Productos de Software	1	No
460053	Administración del Conocimiento	1	Si
460054	Ingeniería de Procesos de Negocio	0	No

4. En mayo de 2017, la LIC obtuvo la acreditación por parte del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A. C. (CONAIC), misma que vino acompañada de algunas recomendaciones para el mejoramiento de la calidad del programa académico, entre las cuales se encuentran:

- *Se sugiere recalcular las unidades de tiempo dedicadas a cada área de conocimiento del programa, considerando la clasificación sugerida por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información (ANIEI) para el perfil D del programa educativo, siendo necesario aumentar las unidades de Redes y Arquitectura de Computadoras.*
- *Se recomienda realizar las modificaciones y adecuaciones al plan de estudios, respetando la normatividad, al menos cada 4 años.*

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la planta académica de profesores adscritos al Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas que apoya principalmente a la LIC hizo un profundo análisis y revisión del Plan y de los Programas de Estudio actuales, concluyendo la importancia y conveniencia de realizar adecuaciones tanto al Plan como a los Programas de Estudio pertenecientes a las UEA Optativas de Orientación.

De igual manera, se consideró importante reforzar no sólo los conocimientos que se imparten en las UEA, sino también favorecer a la adquisición y desarrollo de habilidades que son necesarias para que puedan desempeñarse adecuadamente en el ámbito laboral y, como consecuencia, contribuir a mejorar la eficiencia terminal de la LIC. Con este objetivo en mente, se realizaron adecuaciones al Plan y Programas de Estudio de la LIC, las cuales de manera general están encaminadas a:

- a) Crear 10 UEA Optativas de Orientación en donde se estudien temas actuales, de vanguardia o especializados. Dichas UEA reemplazarán a 10 UEA Optativas de Orientación que desde su inclusión en el Plan de Estudios no se han abierto, se han abierto en escasas ocasiones,



o bien, los alumnos pueden cursarlas como UEA Optativas Divisionales, Interdivisionales o de Movilidad de Intercambio.

- b) Incluir objetivos parciales, actualizar, ajustar y estructurar los contenidos sintéticos, adaptar las modalidades de conducción y de evaluación y modernizar la bibliografía de cuatro UEA Optativas de Orientación ya existentes.
- c) Establecer una seriación adecuada en las UEA Optativas de Orientación, tanto de nueva creación como en las que tuvieron adecuaciones, de manera que se asegure una continuidad apropiada entre las UEA obligatorias y con los temas a abordar en las optativas. Así, se busca asegurar que el alumno cuente con los conocimientos previos necesarios y, por lo tanto, con las bases para contender con los nuevos temas que se estudien en cada UEA de este tipo.
- d) Contribuir a que el alumno desarrolle habilidades necesarias no solo para su desempeño académico, sino también para el laboral. En las modalidades de conducción de las UEA en las que se realizaron adecuaciones y en las de nueva creación se indican las habilidades que se considera conveniente desarrollar, de acuerdo con las características de la UEA, así como algunas actividades para lograr dicho objetivo.

## ADECUACIONES

A continuación, se condensan las adecuaciones realizadas al Plan y a los Programas de Estudio de la LIC.

### Plan de Estudios

Las siguientes 10 UEA Optativas de Orientación ya no serán parte del Plan de Estudios debido a las razones antes mencionadas: Física I (400116), Química I (400118), Biología I (400120), Estadística (400016), Administración de Negocios (460042), Planeación (460050), Negocios Electrónicos (460051), Desarrollo y Comercialización de Productos de Software (460052), Administración del Conocimiento (460053) e Ingeniería de Procesos de Negocio (460054).

Se incluyeron 10 nuevas UEA Optativas de Orientación, las cuales reemplazan a las arriba mencionadas: Temas Selectos en Computación I (4604097), Temas Selectos en Computación II (4604098), Temas Selectos en Computación III (4604099), Algoritmos Distribuidos (4605001), Programación para Móviles (4605002), Patrones de Diseño y Arquitectura de Software (4605004), Datos a Gran Escala (4605006), Computación Evolutiva (4605008), Inteligencia de Enjambre (4605009) y Aprendizaje Automático (4605010).



Dos Programas de Estudio cambian de nombre y, consecuentemente, de clave: Tópicos Avanzados de Redes (460039) por Administración y Configuración de Redes de Computadoras (4605000) y Metodologías de Desarrollo de Software (460047) por Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software (4605003). Dos UEA más cambian sólo de clave: Desarrollo de Aplicaciones Web, clave 460038 por 4605005 y Minería de Datos, clave 460043 por 4605007.

Adicionalmente, los siete bloques en los que se agrupan actualmente las UEA Optativas de Orientación se reducen a seis: Sistemas Científicos cambia a Inteligencia Computacional, Sistemas Distribuidos se mantiene, Sistemas de Información y Procesamiento de Datos se mantiene, Sistemas Multimedia se mantiene, Enfoque de Programación cambia a Ingeniería de Software Avanzada, Enfoque de Negocios cambia a Temas Selectos en Computación y Enfoque de Procesos desaparece.

Cabe mencionar, que esta propuesta de adecuación al Plan de Estudios deja intactos a los Objetivos General y Específicos y a los Perfiles de Ingreso y Egreso, por lo tanto, la concepción de la Licenciatura no se ve afectada de ninguna manera.

## Programas de Estudio

Esta propuesta considera 14 UEA Optativas de Orientación, de las cuales, 10 son de nueva creación y cuatro son adecuaciones.

De manera general, en cada Programa de Estudios adecuado, se cambió el nombre de la UEA por uno más acorde al contenido sintético, se estableció una seriación apropiada, se adecuó el objetivo general, se incluyeron objetivos parciales, se estructuró de mejor manera el contenido sintético, se adaptaron las modalidades de conducción y evaluación y se actualizó la bibliografía.

En los 14 Programas de Estudio, las modalidades de conducción incluyen habilidades transversales y disciplinares, así como las actitudes que se fomentarán y que se pretende que los alumnos desarrollen y adquieran, mismos que se considera corresponden con el Modelo Educativo de la UAM Cuajimalpa y guardan estrecha relación con el Plan de Desarrollo de la DCNI y de la Unidad.

A continuación, se detallan los ajustes o cambios más significativos realizados a las cuatro UEA adecuadas.

- 1. Administración y Configuración de Redes de Computadoras (clave 4605000).** Esta UEA reemplaza a la UEA Tópicos Avanzados de Redes (clave 460039). Se estructuró de mejor manera y se actualizó el contenido sintético.
- 2. Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software (clave 4605003).** Esta UEA reemplaza a la UEA Metodologías de Desarrollo de Software (clave 460047). Parte del contenido sintético era obsoleto y se agregaron las metodologías utilizadas actualmente.



3. **Desarrollo de Aplicaciones Web (clave 4605005).** Esta UEA reemplaza a la UEA Desarrollo de Aplicaciones Web (clave 460038). El contenido sintético contemplaba tecnologías específicas, sin embargo, siempre aparecen nuevas que habrá que considerar. Por esta razón, el contenido se dejó libre de tecnologías para incluir las que vayan apareciendo.
4. **Minería de Datos (clave 4605007).** Esta UEA reemplaza a la UEA Minería de Datos (clave 460043). Se estructuró de mejor manera y se actualizó el contenido sintético.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de las adecuaciones realizadas a los cuatro Programas de Estudio anteriores y las 10 nuevas UEA.

CLAVE UEA	NOMBRE UEA	RESUMEN DE ADECUACIONES
4604097	Temas Selectos en Computación I	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4604098	Temas Selectos en Computación II	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4604099	Temas Selectos en Computación III	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605000	Administración y Configuración de Redes de Computadoras	Reemplaza a la UEA Tópicos Avanzados de Redes (clave 460039). Se definió la seriación. Se incluyeron objetivos parciales. Se adecuó el contenido sintético. Se actualizó la bibliografía.
4605001	Algoritmos Distribuidos	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605002	Programación para Móviles	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.



4605003	Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software	Reemplaza a la UEA Metodologías de Desarrollo de Software (clave 460047). Se definió la seriación. Se incluyeron objetivos parciales. Se adecuó el contenido sintético para estudiar las metodologías utilizadas actualmente. Se actualizó la bibliografía.
4605004	Patrones de Diseño y Arquitectura de Software	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605005	Desarrollo de Aplicaciones Web	Reemplaza a la UEA Desarrollo de Aplicaciones Web (clave 460038). Se definió la seriación. Se incluyeron objetivos parciales. Se adecuó el contenido sintético para considerar las tecnologías utilizadas actualmente. Se actualizó la bibliografía.
4605006	Datos a Gran Escala	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605007	Minería de Datos	Reemplaza a la UEA Minería de Datos (clave 460043). Se definió la seriación. Se incluyeron objetivos parciales. Se adecuó y actualizó el contenido sintético. Se actualizó la bibliografía.
4605008	Computación Evolutiva	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605009	Inteligencia de Enjambre	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.
4605010	Aprendizaje Automático	UEA de nueva creación. 3 horas teoría, 2 horas práctica. 8 créditos.

