**PROPUESTA DE ADECUACIONES AL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS**

**Antecedentes**

El Plan y Programas de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (LMA) de la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana fueron aprobados por el Colegio Académico en su Sesión Número 270 del 18 de julio del 2005. En el trimestre de otoño de ese mismo año (05-O) inició actividades docentes, con una matrícula de 12 alumnos que conformaron la primera generación de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (LMA). Desde entonces la matrícula ha ido en constante incremento hasta contar con 104 alumnos inscritos en el trimestre 17-P, mientras que se cuenta con 29 egresados (18 titulados). Hasta ahora es la única licenciatura de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (DCNI) a la cual ingresa un único grupo lo que, entre otras cosas se debe a que los aspirantes no alcanzan el puntaje mínimo requerido (620), sin embargo, cabe señalar que en el primer período del examen de ingreso a la Universidad Autónoma Metropolitana del 2017 (realizado en marzo de este mismo año), un buen número de aspirantes (25) a ingresar a la Licenciatura de Matemáticas Aplicadas de la Unidad Cuajimalpa obtuvieron una puntuación de entre 684.50 y hasta 990, lo cual indica que esta licenciatura está atrayendo a aspirantes con mejor preparación en el área de matemáticas.

**Justificación**

A continuación se describen las principales razones que justifican la presente propuesta de adecuación al plan y programas de estudio de la LMA:

1. Desde que inició actividades, en 2005, la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas no había sido objeto de una revisión de estudios detallada y formal.
2. Respuestas proporcionadas, por alumnos de la LMA a encuesta elaborada por colegas del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS), así como comentarios que han hecho saber algunos alumnos a profesores, señalan que entre las principales razones para ingresar a la licenciatura se encuentran su propio interés por las matemáticas aplicadas, la oferta que de ésta hace la Unidad Cuajimalpa, así como las áreas de orientación que involucra; sin embargo comentan que se sienten un tanto desilusionados, pues mencionan que la licenciatura realmente no involucra la parte aplicada, y consideran que hay pocas propuestas para desarrollar temas del área de Matemáticas Aplicadas en el departamento.
3. Por otra parte, los empleadores indican que, debido a los conocimientos que se supone adquieren durante sus estudios, los egresados de matemáticas aplicadas son atractivos para ser captados en el campo laboral; no obstante, detectan en general deficiencias importantes que deben atenderse, por ejemplo: falta de vinculación entre los conocimientos adquiridos y prácticas profesionales, nivel insuficiente del idioma inglés, falta de conocimientos de lenguajes de programación y software necesario en su área profesional. Concluyen señalando que no están interesados en contratar Matemáticos Aplicados que sepan “recitar poéticamente” definiciones y teoremas sino que, además de contar con conocimientos sólidos y actuales, sepan cómo y cuándo aplicarlos, que tengan un nivel intermedio o avanzado del inglés, que conozcan de las nuevas tecnologías, además de otras habilidades tales como tener iniciativa, ser emprendedores, disposición para el trabajo en equipo e interdisciplinario, y capacidad de comunicación, oral y escrita, entre otras.
4. A lo largo de los casi doce años que tiene de existir la LMA, se han evidenciado algunas áreas de oportunidad que, con objeto de mejorar el rendimiento de los alumnos, es conveniente atender, entre las cuales se encuentran:

* serias deficiencias en conocimientos previos de matemáticas, hábitos de estudio inadecuados y dificultad para expresar con claridad y de manera ordenada sus ideas durante las UEA cursadas. Esto, les genera serios problemas para comprender los temas de diversas UEA, incluso las más básicas, y como consecuencia de ello, tienen un bajo rendimiento en gran parte de ellas, con lo que terminan reprobándolas o, en el mejor de los casos, aprobando con la mínima calificación necesaria para ello.
* En relación con lo anterior, existe un importante rezago en el egreso de los alumnos de la licenciatura, ya que del 2005 al 2016 se han inscrito un total de 175, sin embargo como ya se mencionó, se cuenta únicamente con 29 egresados lo que significa un 17% del total de inscritos. De estos últimos, 18 proporcionaron información de su actual actividad, a partir de lo cual se sabe que 4 están realizando estudios de posgrado, 2 estudian y trabajan (como profesores), y 12 trabajan (8 analistas, 2 profesores, 1 ejecutivo de venta y 1 asistente administrativo). Asimismo, cabe señalar que se tiene registro de que, durante estos mismos años, un total de 68 alumnos se han dado de baja, esto es 38.86% del total de inscritos, mientras que se tiene un acumulado de 47 alumnos (26.86% del total) no activos. Si bien se desconocen las razones específicas que han llevado a estos alumnos a darse de baja o no estar activos, se sabe que de alguna manera ha influido la falta de cumplimiento de las expectativas que al ingreso tenían los alumnos sobre la licenciatura, ya que éstas no coincidían con lo que generalmente se ofrece, como por ejemplo la carencia de la parte de aplicaciones.
* Algunas UEA tienen un contenido sintético muy denso para poder concluirlo en un trimestre, por lo que se requiere reestructurar los contenidos sintéticos de éstas, de manera que exista concordancia entre el contenido y el número de horas.
* Es importante reforzar las UEA relacionadas con las Matemáticas Aplicadas y de cómputo, de manera que el egresado realmente cuente con conocimientos y herramientas acordes con el perfil y objetivos de esta licenciatura, y al mismo tiempo dar respuesta al interés de los alumnos por el área aplicada
* Que los egresados de la LMA de la Unidad Cuajimalpa se caractericen y destaquen por su preparación y habilidades, en relación con los que egresan de licenciaturas similares en otras instituciones educativas, no solo en la zona poniente sino incluso a nivel nacional e internacional.

1. La evaluación que los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) realizaron a la LMA en 2012, y en la que originalmente se le otorgó el máximo nivel posible (Nivel 1), sin embargo debido a que varias de las observaciones que se hicieron a la licenciatura no pudieron atenderse en tiempo y forma, algunas de las cuales tenían relación con el Plan y Programas de Estudio de la LMA, finalmente se otorgó el Nivel 2. Estas últimas observaciones se señalan brevemente a continuación:

* “Actualizar el plan de estudios”
* “Cumplir con el perfil de egreso”.
* “Diversificar la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje”
* “Incrementar los índices de eficiencia terminal y de titulación”.

Con base en todo lo anteriormente señalado, la planta académica de profesores de Matemáticas se reunió para realizar un análisis profundo del Plan y Programas de estudio de la LMA actualmente vigentes. Para llevar a cabo este análisis, se consideraron encuestas a egresados, alumnos y empleadores, así como una serie de reuniones con todos los profesores de la LMA y, a partir de ello, se llegó a la conclusión de realizar ajustes tanto al plan como a los programas de estudio, lo cual dio como resultado la presente propuesta de adecuación.

A partir de las discusiones llevadas a cabo, se llegó a la conclusión de que es importante reforzar algunos conocimientos, particularmente del área de matemáticas aplicadas, con UEA relacionadas con Estadística, Computación, Métodos Numéricos, Optimización y Modelado Matemático. Cabe señalar que con la presente propuesta de adecuación se pretende que nuestros alumnos egresen con una formación sólida en matemáticas aplicadas, de manera que se destaquen en el modelado de fenómenos y problemas importantes que surgen, no solo en áreas del conocimiento y de las ciencias, sino también en diversos campos de la actividad humana y que por ello son de interés para la sociedad. Adicionalmente, también se consideró necesario coadyuvar a la adquisición y desarrollo de habilidades, mismas que son indispensables para que puedan tener un mejor desempeño en el ámbito laboral. Como consecuencia de todo esto, y junto con otras acciones, se pretende contribuir a mejorar la eficiencia terminal de la LMA. Con este objeto se propone realizar las siguientes adecuaciones al Plan y Programas de estudio de esta licenciatura:

**En el plan de estudios:**

1. Se incorporan los objetivos parciales del Plan de Estudios de la LMA.
2. Se incorpora el perfil deseable del aspirante
3. Se incorpora el perfil de egreso.
4. Se ajustó el número normal y máximo de crédito que puede inscribir el alumno en algunos trimestres.

Cabe señalar que en la propuesta de adecuación al Plan de Estudios, se está incluyendo por primera vez, y de manera explícita, los perfiles de egreso y aspirante, y en el caso del primero se describen los conocimientos, habilidades y actitudes con que contarán los egresados de la licenciatura.

**En los programas de estudio adecuados:**

De manera general, se revisaron todas las UEA obligatorias, algunas se modificaron, otras se adicionaron o dividieron en dos, y en todas ellas se incluyen objetivos parciales, se revisaron y ajustaron los nombres de los programas de estudio, las horas de teoría y práctica, los créditos, la seriación, los contenidos sintéticos, en las modalidades de conducción y de evaluación se incluyeron habilidades disciplinares y transversales, así como las actitudes que se pretende que adquieran y desarrollen los alumnos, mismos que se considera son acordes al modelo educativo de la Unidad Cuajimalpa y guardan estrecha relación con los planes de desarrollo de esta misma Unidad y de la DCNI además, con excepción de las UEA Optativas de Orientación, se actualizó la bibliografía de cada UEA. Asimismo, las UEA optativas divisionales e interdivisionales se fusionaron en un solo bloque, y se redujo el número de créditos requeridos de éstas; mientras que disminuyó en uno el número de UEA optativas de orientación, para un total de 4, mismas que el alumno cursará con objeto de encaminarse y reforzar su formación básica en alguno de los bloques de orientación.

La siguiente tabla condensa las adecuaciones realizadas en cada UEA considerada:

**Tablas de adecuaciones realizadas**

**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**

**2017**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CLAVE UEA**  **(en la propuesta de Adecuación)** | **NOMBRE UEA**  **(en la propuesta de Adecuación)** | | **ADECUACIONES**  **ESPECÍFICAS** | **ADECUACIONES GENERALES** |
| **Área de Álgebra** | | | | Se revisaron, y en su caso se ajustaron los contenidos sintéticos; se adecuaron las modalidades de conducción y de evaluación, y se agregaron habilidades disciplinares y trasversales, así como actitudes; se actualizó o agregó bibliografía |
| 4601084 | Algebra Superior I | Cambió el nombre de Matemáticas Discretas I.  Aumentó 1 hora (3 teoría – 3 práctica).  Aumentó 1 crédito (9). | |
| 4601085 | Algebra Superior II | Cambió el nombre de Matemáticas Discretas II.  Conservó el mismo número de horas (5) y créditos (8). | |
| 4601093 | Álgebra Lineal I | Aumentó 1 hora (3 teoría- 3 práctica).  Aumentó 1 crédito (9). | |
| 460065 | Álgebra Lineal II |  | |
| 460068 | Algebra Moderna |  | |
| **Área de Análisis** | | | |
| 4601086 | Introducción al Cálculo | Estas UEA involucran los contenidos sintéticos de los temarios vigentes de Cálculos I al IV, y parte de Cálculo Vectorial, además de que se incluyeron algunos pocos.  Cada UEA es de 8 horas (5 teoría – 3 práctica).  El número de créditos es de 13 c/u | |
| 4601087 | Cálculo I |
| 4601088 | Cálculo II |
| 460063 | Cálculo III |
| 460064 | Cálculo IV |
| 4601095 | Análisis I | Aumentó 1 hora (2 teoría – 4 práctica)  Aumentó 2 créditos (10). | |
| 460071 | Variable Compleja |  | |
| 4601098 | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I | El contenido de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y algunos temas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias No Lineales I se incluyeron en estas 2 UEA (esta última es optativa de orientación en el plan vigente).  Se ajustó el contenido sintético.  EDO I es de 5 horas (3 teoría – 2 práctica) y 8 créditos.  EDO II es de 6 horas (3 teoría – 3 práctica) y 9 créditos | |
| 4601105 | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II |
| 460073 | Ecuaciones Diferenciales Parciales |  | |
| **Área de Geometría** | | | |
| 4601114 | Geometría | Aumentó 1 hora para un total de 6 (2 teoría - 4 práctica) y es de 8 créditos. | |
| 4601103 | Geometría Diferencial | Nueva creación (5 horas y 8 créditos). | |
| **Área de Matemáticas Discretas** | | | |
| 4601091 | Probabilidad I | Probabilidad I es de 4 horas (2 teoría – 2 práctica) para 6 créditos. | |
| 460093 | Probabilidad II | Se convierte en obligatoria (antes era optativa de orientació | |
| 4601099 | Estadística I | Estadística se dividió en 2 UEA (se agregaron algunos temas).  Estadística I es de 6 horas (2 teoría – 4 práctica) para 8 créditos.  Estadística II es de 6 horas (3 teoría – 3 práctica) para 9 créditos. | |
| 4601100 | Estadística II |
| 4601094 | Combinatoria | Nueva creación (5 horas y 7 créditos). | |
| **Área de Matemáticas Aplicadas y Computacionales** | | | |
| 4601101 | Métodos Numéricos I | Métodos Numéricos se divide en 2 UEA (se agregaron algunos temas).  Métodos Numéricos I de 5 horas (2 teoría – 3 práctica) y 7 créditos.  Métodos Numéricos II de 5 horas (3 teoría – 2 práctica) y 8 créditos. | |
| 4601102 | Métodos Numéricos II |
| 4601096 | Laboratorio de Aplicaciones I | UEA de nueva creación (3 horas y 3 créditos). | |
| 4601097 | Laboratorio de Aplicaciones II | UEA de nueva creación (3 horas y 3 créditos). | |
| 4601089 | Programación Lineal | Se convierte en obligatoria (antes era optativa de orientación). Es de 5 horas y 7 créditos. | |
| 4601106 | Optimización I | Optimización se divide en 2 UEA (se agregaron algunos temas).  Cada UEA es de 6 horas (4 teoría – 2 práctica).  El número de créditos es de10 c/u | |
| 4601107 | Optimización II |
| 4601108 | Modelos I | Modelos I y II del plan de estudios vigente se dividieron en estas tres UEA (se modificó y ajustó el contenido sintético).  Cada UEA es de 6 horas (2 teoría – 4 práctica).  El número de créditos es de 8 c/u. | |
| 4601109 | Modelos II |
| 4601110 | Modelos III |
| 4604030 | Taller de Algoritmos | UEA de nueva creación (6 horas y 10 créditos). | |
| 4604031 | Programación Estructurada | Disminuyó 1 hora (4 teoría – 4 práctica).  Disminuyó 2 créditos (12) | |
| 4604033 | Estructura de Datos Lineales | Estructura de Datos se dividió en 2 UEA y se convirtió en obligatoria (antes era optativa divisional). Se ajustó el contenido sintético.  Cada UEA es de 8 horas (4 teoría – 4 práctica).  El número de créditos es de 12 c/u. | |  |
| 4604034 | Estructura de Datos No Lineales |
| 4601111 | Proyecto Terminal I | Disminuyó 3 horas (2 teoría – 4 práctica).  Disminuyó 4 créditos (8). | |
| 4601112 | Proyecto Terminal II | Disminuyó 3 horas (2 teoría – 4 práctica).  Disminuyó 4 créditos (8). | |
| 4601113 | Proyecto Terminal III | Disminuyó 3 horas (2 teoría – 4 práctica).  Disminuyó 4 créditos (8). | |
| **Área de formación científica y humanística** | | | |
| 4601104 | Física Clásica | UEA de nueva creación (5 horas y 8 créditos). | |

Es importante señalar que esta adecuación a la LMA se propone que entre en vigor, una vez que sea aprobada, en el trimestre 18-O ya que como se observa hubo adiciones, cambios y ajustes importantes, con objeto de que esta licenciatura cuente realmente con la orientación que su nombre indica. Lo anterior implica, para los alumnos, ajustes significativos, particularmente en UEA del área de Computación y las relacionadas con optativas de orientación, divisionales e interdivisionales, y si bien con la tabla de equivalencias propuesta se ha procurado ser lo más cuidadoso e incluyente posible, para evitar que algún alumno pudiera verse afectado en sus créditos, consideramos que es importante que haya un período en que el DMAS oferte algunas UEA clave que permitan a los alumnos hacer la transición al nuevo plan de una manera menos abrupta, con lo cual se pueden prevenir potenciales problemas. Por otra parte, este período permitirá a los académicos del departamento tener tiempo suficiente para desarrollar, de manera adecuada y sin precipitaciones, manuales de prácticas para las UEA de Laboratorio de Aplicaciones I y II, así como preparar las nuevas UEA y aquellas otras en donde se presentan cambios sustanciales.

Una observación importante es que en el plan de estudios que se está proponiendo, el Segundo Nivel: Tronco Divisional que involucra nueve UEA (Taller de Algoritmos, Álgebra Superior I, Álgebra Superior II, Introducción al Cálculo, Cálculo I, Cálculo II, Programación Estructurada, Estructura de Datos Lineales y Estructura de Datos No Lineales) se discutió y se llegó al acuerdo de que será compartido por las Licenciaturas en Matemáticas Aplicadas e Ingeniería en Computación, por lo que las adecuaciones correspondientes a este tronco se incorporarán a los planes de estudio de ambas licenciaturas para que, como se señaló antes, entren en vigor en el trimestre 18-O.