



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS APLICADAS Y SISTEMAS
División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Propuesta de proyecto divisional

Desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje, herramientas y material didáctico y de apoyo para las licenciaturas en Matemáticas Aplicadas e Ingeniería en Computación

Responsable: **Dr. Julián Alberto Fresán Figueroa**

4 de abril de 2021

1. Título del proyecto.

Desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje, herramientas y material didáctico y de apoyo para las licenciaturas en Matemáticas Aplicadas e Ingeniería en Computación.

2. Línea de investigación.

- Matemáticas Aplicadas
- Ingeniería en Computación.

3. Responsable del proyecto, participantes y adscripción de cada uno de ellos.

Profesores del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS)

- Julián Alberto Fresán Figueroa. **(Responsable)**
- Luis Franco Pérez
- Elsa Báez Juárez
- María del Carmen Gómez Fuentes
- Jorge Cervantes Ojeda
- Diego Antonio González Moreno
- Luis Ángel Alarcón Ramos
- Ana Laura García Perciante
- Alma Rosa Méndez Rodríguez
- Sergio Hernández Linares
- Antonio López Jaimes
- Abel García Nájera
- Adolfo Zamora Ramos
- Mika Olsen
- Guillermo Chacón Acosta
- Areli Rojo Hernández
- Medrano Chávez Adán Geovanni

4. Orientación (se puede seleccionar más de una opción):

- Investigación básica (X)
- Investigación aplicada (X)
- Desarrollo o adaptación (X)
- Transferencia de tecnología ()
- Desarrollo de tecnología ()
- Otros ().

Especificar: _____

5. Inicio y duración.

5.1 Fecha de inicio.

Abril de 2021.

5.2 Duración.

3 años de duración.

6. Propuesta

6.1 Resumen

Esta propuesta busca desarrollar estrategias y material de apoyo para potenciar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades en los alumnos de las Licenciaturas de Matemáticas Aplicadas e Ingeniería en Computación, lo cual enriquecerá las adecuaciones realizadas recientemente a los planes y programas de estudio en ambas licenciaturas, contribuyendo con ello a que los alumnos mejoren su desempeño en los cursos, tanto en la comprensión de los temas como en el desarrollo de habilidades y actitudes indispensables en su formación y para su desarrollo profesional. Así mismo, y como consecuencia de lo anterior, se espera coadyuvar a que los alumnos tengan un avance continuo y adecuado a lo largo de la malla curricular, así como reducir el abandono y el rezago escolar.

6.2 Antecedentes (máxima 2 cuartillas).

Desde el 2016 se han realizado adecuaciones importantes y sustanciales a los Planes y Programas de Estudio de las licenciaturas de Matemática Aplicadas (LMA) y de Ingeniería en Computación (LIC). Estas adecuaciones fueron aprobadas, en su momento, por el Consejo Divisional, y las últimas realizadas entraron en vigor en 2020.

Estas adecuaciones fueron el resultado de un detallado y profundo análisis realizado por profesores del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS). Derivado de ello, y con objeto de contribuir al mejor desempeño de los alumnos durante sus estudios de licenciatura, se realizaron cambios importantes, tales como:

- Actualización y ajuste al contenido de los temarios con objeto, por una parte, de evitar que estos sean demasiado extensos para un trimestre (Introducción al Cálculo, Cálculo I y Cálculo II en Matemáticas; Estructura de Datos Lineales y Estructura de Datos No Lineales en Computación), y por otro que los alumnos tengan tiempo para asimilar y apropiarse de los conceptos y temas que se estudian en cada UEA;
- Especificación de ciertas UEA, por ejemplo, algunas cambiaron de optativas a obligatorias, y otras son de nueva creación (Álgebra Superior I y II, Programación Lineal y Laboratorio de Aplicaciones I y II en Matemáticas; Sistemas Digitales, Taller de Algoritmos, Microcontroladores en Computación) para fortalecer áreas que se consideran importantes e indispensables;

- Se incluyeron habilidades disciplinares y transversales en los planes y programas de estudio, así como las actitudes que se pretende adquieran y desarrollen los alumnos, que complementarán su formación y les permitirán contender de mejor manera en sus cursos, e incursionar de manera más efectiva en el campo laboral y/o en estudios de posgrado.

Si bien existen buenos resultados por la entrada en vigor de los nuevos planes y programas de estudio de ambas licenciaturas, al mismo tiempo esto plantea retos para profesores y alumnos, dentro y fuera del aula. El modelo educativo de la Unidad Cuajimalpa se centra en el aprendizaje del alumno, más que en los conceptos impartidos por el maestro. Reconoce una interacción recíproca entre el docente y el alumno en la que se desarrollan los conocimientos, habilidades y actitudes para responder con éxito en la sociedad del conocimiento. Asimismo, en su sesión CUA-175-21, el Consejo Académico de la Unidad Cuajimalpa aprobó unas modificaciones a las Políticas Operativas de Docencia. En estas modificaciones y en el marco de los aprendizajes obtenidos a partir de la implementación del Programa Emergente de Enseñanza Remota (PEER) en 2020, reconociendo la importancia de las tecnologías digitales en la educación de cara al contexto pospandémico, se establecen recomendaciones para promover que el uso de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sea actualizado, eficiente y didáctico.

Por esto se requiere de un soporte didáctico que permita redimensionar el trabajo docente en el aula, tomando en consideración que, tanto en la planeación como en la conducción de los programas, se debe partir del diseño de experiencias de aprendizaje que ocupen el uso de las tecnologías digitales. En este sentido, considerando el modelo educativo de la Unidad Cuajimalpa de la UAM y las recomendaciones de las Políticas Operativas de Docencia, el presente proyecto busca fortalecer la docencia, considerando la importancia del papel preponderante y activo que el alumno debe jugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

7. Objetivos

7.1 Objetivo general.

Fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando al mismo tiempo el papel responsable y activo del alumno en su propio proceso de aprendizaje, a través del desarrollo de estrategias de enseñanza y de herramientas didácticas de apoyo que contemplen el uso de las tecnologías digitales.

7.2 Objetivos particulares.

- i. Establecer estrategias de enseñanza-aprendizaje efectivas que promuevan la participación activa y responsable de los alumnos, particularmente en aquellas UEA de carácter aplicado.
- ii. Desarrollar notas de curso, problemarios, prácticas de laboratorio, material de experimentación, material didáctico en plataformas digitales, material audiovisual u otro tipo de material de apoyo, para UEA de los planes de estudio adecuados, que coadyuven a

alcanzar los objetivos establecidos en estos, así como en los perfiles de egreso correspondientes.

- iii. Establecer sesiones colegiadas y periódicas de profesores para discutir acerca de estrategias eficaces de enseñanza en clase, prevención de problemas y coordinación de actividades, entre otras.

8. Descripción, incluyendo hipótesis y metodología.

8.1 Hipótesis

El presente proyecto se describe bajo la hipótesis de que la implementación de estrategias eficaces y útiles al proceso de enseñanza-aprendizaje que fomenten una actitud responsable y activa del alumno hacia su propio proceso de aprendizaje, así como el desarrollo de material didáctico y de apoyo en las UEA, ambos bajo el análisis y discusión continuo de los profesores con objeto de irlos enriqueciendo, contribuirá a mejorar el desempeño de los alumnos y, por lo tanto, a reducir los índices de reprobación, rezago y deserción a lo largo de sus estudios de licenciatura. De igual manera se considera la hipótesis de que el uso de la tecnología hace incrementar el interés de los alumnos en las actividades académicas y ayuda a desarrollar el aprendizaje significativo.

8.2 Metodología

Para lograr los objetivos descritos en el presente proyecto se propone la siguiente metodología:

- A.1 Analizar estrategias de enseñanza-aprendizaje que actualmente se implementan en los cursos que se imparten en las Licenciaturas de Matemáticas Aplicadas (LMA) y de Ingeniería en Computación (LIC), identificando aquellas que han resultado efectivas, y que fomentan la participación responsable y activa del alumno, dentro del aula, fuera del aula y de manera virtual, así como las herramientas existentes de uso libre que estén en armonía con el modelo educativo de la unidad.
- A.2 Desarrollar herramientas y técnicas de enseñanza que faciliten el proceso de aprendizaje y la asimilación de los conocimientos en los alumnos dentro del aula, fomentando la participación activa de éstos en equipos de trabajo.
- A.3 Revisar los materiales didácticos de apoyo para las UEA de la LMA y de la LIC, identificando aquellos que requieren ajustes o modificaciones para adecuarse a los nuevos programas de los planes de estudios adecuados.
- A.4 Adecuar los materiales de apoyo existentes que se haya identificado requieran de ajustes para que correspondan a las UEA de los planes de estudio adecuados.
- A.5 Identificar UEA, en los planes de estudio adecuados, que requieran de manera prioritaria desarrollar notas de curso, problemarios, prácticas de laboratorio u otro tipo de material de

apoyo, que ayuden a reforzar el aprendizaje adquirido y las habilidades a desarrollar en dichas UEA.

- A.6 Desarrollar los materiales didácticos y de apoyo para las UEA identificadas como prioritarias en el punto anterior, y que coadyuven a alcanzar los objetivos establecidos en el plan de estudios respectivo, así como en el perfil de egreso del mismo.
- A.7 Desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje específicas que coadyuven a alcanzar los objetivos establecidos en los programas de estudio.
- A.8 Establecer sesiones de discusión entre profesores, de manera periódica o regular, por áreas específicas, con objeto de proponer y/o compartir experiencias docentes que contribuyan a la activa participación de los alumnos, identificar y prevenir potenciales problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, organizar actividades conjuntas de interés para las UEA que se impartan en ambas licenciaturas, entre otras.
- A.9 Incursionar en el desarrollo de experiencias de aprendizaje mediadas por las tecnologías de la información con un diseño instruccional adecuado.

9. Formación de recursos humanos.

A partir de la presente propuesta se espera la participación de alumnos, particularmente de las licenciaturas de Matemáticas Aplicadas e Ingeniería en Computación, en:

- al menos 2 proyectos terminal,
- al menos 2 proyectos de servicio social.

10. Impacto esperado del proyecto.

Esta propuesta pretende incidir principalmente en docencia, desarrollar técnicas de enseñanza-aprendizaje acordes al perfil de los alumnos de la LMA y de la LIC, así como materiales de apoyo a las UEA que se imparten, ambas con objeto de que los alumnos logren un mejor aprovechamiento y por lo tanto un desempeño bueno y continuo a lo largo de sus estudios. En este sentido, otro impacto esperado a mediano plazo, como consecuencia de lo anterior, es que las dos licenciaturas involucradas reduzcan sus índices de reprobación, rezago y abandono, e incrementen de manera significativa sus índices de egreso.

Asimismo, se espera realizar actividades conjuntas entre los profesores que imparten una misma UEA, lo cual permitiría el intercambio de experiencias, la identificación de aspectos y áreas de oportunidad para posteriores adecuaciones, ajuste de las técnicas empleadas en el aula, prevención de problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, asegurar un avance adecuado y continuo en los temas de estudiados, entre otros.

También, mediante el uso de las tecnologías de la información, se espera impactar positivamente en optimizar los recursos disponibles, no solo en cuanto a la asignación de profesores, sino también respecto al uso de las aulas y espacios donde se imparte docencia, así

como reducción de cursos para repetidores y reducir el tamaño de los grupos generado por el rezago.

11. Recursos necesarios para el proyecto

En cuanto a infraestructura necesaria, para desarrollar el presente proyecto, se ha considerado que, cuando así se requiera, se hará uso de aulas de clase, del Laboratorio de Redes y Fábrica de Software (en horarios que no interfieran con la impartición de cursos). Estos dos últimos espacios están a cargo del DMAS.

Dado que durante el desarrollo de manuales de prácticas como otros materiales de apoyo, tanto de matemáticas como de computación, se identificarán instrumentos, herramientas, materiales, software u otros consumibles indispensables para su desarrollo, lo cual está involucrado en el aspecto de docencia, se considera que esto puede ser cubierto con parte del presupuesto que es asignado a las coordinaciones de estudio respectivas, de Matemáticas Aplicadas y de Ingeniería en Computación, así como de la Jefatura del DMAS.

12. Calendario de actividades en períodos trimestrales.

Cronograma de actividades									
Actividad	1° año			2° año			3° año		
	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 1	Trim 2	Trim 3
A.1	X								
A.2		X	X		X			X	
A.3	X								
A.4		X	X	X	X				
A.5	X								
A.6		X	X	X	X	X	X	X	X
A.7		X	X	X		X		X	
A.8	X	X	X		X			X	
A.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X

13. Información para el seguimiento del proyecto

13.1 Calendarización de productos esperados a lo largo del proyecto.

Calendario de metas y entregables

Metas y entregables	1° año			2° año			3° año		
	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 1	Trim 2	Trim 3
Manual de prácticas y/o Notas de curso para la UEA Programación Estructurada	X	X		X	X		X	X	
Selección de herramientas y desarrollo de material didáctico y de apoyo para las UEA de Laboratorio de aplicaciones I y II		X	X		X	X		X	X
Proyectos terminales	X	X			X	X	X	X	
Servicios sociales	X	X			X	X	X	X	X
Notas de curso para la UEA de Geometría		X	X		X	X		X	X
Material de apoyo virtual para la UEA Modelos I	X	X		X	X				
Material de apoyo virtual para la UEA Modelos II		X	X		X	X			
Notas de curso para la UEA Taller de Algoritmos			X	X		X	X		X
Notas de curso para la UEA Programación Lineal			X	X		X	X		X
Manual de prácticas para la UEA de Laboratorio de aplicaciones I			X	X		X	X		X
Actualización del Sistema de Software SimMetNum vinculado a la UEA Métodos Numéricos	X	X	X	X	X				
Adaptación de las notas de curso de Matemáticas Discretas I para la UEA Álgebra Superior I	X	X		X	X		X	X	
Manual de prácticas y/o Notas de curso para la UEA Estructura de Datos Lineales			X	X		X	X		X
Manual de prácticas y/o Notas de curso para la UEA Estructura de Datos No Lineales	X	X		X	X		X	X	
Notas de curso y/o problemario para la UEA Métodos Numéricos I			X	X		X	X		X
Manual de prácticas y/o Notas de curso para la UEA Arquitectura de Computadoras			X	X		X	X		X
Manual de Prácticas para la UEA Modelos I				X	X		X	X	
Manual de Prácticas para la UEA Modelos II					X	X		X	X
Notas de Sucesiones y Series, y sus aplicaciones.		X	X		X	X		X	X
Creación de página web con recursos de apoyo para la comunidad.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Material de apoyo virtual para la UEA Álgebra Superior I	X	X		X	X				
Material de apoyo para la UEA Probabilidad I		X	X		X	X			
Manual de prácticas para la UEA Probabilidad I					X	X		X	X
Material de apoyo virtual para la UEA Sistemas Digitales	X	X		X	X		X	X	
Notas de curso para la UEA Física Clásica	X	X		X	X		X	X	

13.2 Resultados esperados, según sea el caso, en términos de conocimiento producido, productividad científica, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos e impacto, o cualquier otra que, a juicio del Responsable y de los participantes, en el proyecto, sirva para realizar una adecuada evaluación de seguimiento.

Al concluir el tiempo de vigencia del presente proyecto se esperan contar, al menos, con los siguientes resultados:

- Manual de prácticas, notas de curso, material de apoyo y/o problemario para las UEA Programación Estructurada, Geometría, Taller de Algoritmos, Programación Lineal, Laboratorio de aplicaciones I, Álgebra Superior I, Estructura de Datos Lineales, Estructura de Datos No Lineales, Métodos Numéricos I, Arquitectura de Computadoras, Modelos I, Modelos II, Probabilidad I, Física Clásica
- Notas de Sucesiones y Series, y sus aplicaciones
- Actualización del Sistema de Software SimMetNum vinculado a la UEA Métodos Numéricos
- 2 Proyectos terminales
- 2 Servicios sociales
- Material de apoyo virtual para las UEA Modelos I, Modelos II, Álgebra Superior I, Sistemas Digitales
- Creación de página web con recursos de apoyo para la comunidad.
- El aprendizaje alcanzado sobre las estrategias, herramientas y material didáctico y de apoyo será factible de adecuarse o aplicarse de manera más eficiente en otras UEA de las dos licenciaturas involucradas.