

# Programa de actividades a desarrollar durante el período sabático

Dra. Elsa Báez Juárez

Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas  
División de Ciencias Naturales e Ingeniería  
Unidad Cuajimalpa  
Universidad Autónoma Metropolitana

## Datos generales del proyecto académico

**Nombre:** El proyecto académico está subdividido en tres subproyectos, cuyos nombres son:  
Dinámica de flujos.  
Problemas inversos y de control de procesos difusivos.  
Didáctica de las Matemáticas.

**Lugar:** Universidad Autónoma Metropolitana (Unidades Cuajimalpa e Iztapalapa).

**Fecha de inicio:** 1 de julio de 2022.

**Fecha de término:** 30 de abril del 2024.

## Objetivos de cada subproyecto

SUBPROYECTO	OBJETIVOS
Dinámica de flujos	<p><b>General:</b></p> <p>1) Estudio de la dinámica de algunos tipos de flujos, particularmente peatonal y de fluidos, bajo situaciones específicas. Fortalecer el trabajo de investigación con colegas del mismo cuerpo al que pertenezco (<i>Dinámica de Sistemas: Modelados, Análisis y Simulación</i>).</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>2) Desarrollo de algoritmos para resolver numéricamente las ecuaciones que describen el flujo de fluidos por convección natural, mediante diferencias finitas.</p> <p>3) Análisis de la transferencia de calor en flujos de convección natural.</p> <p>4) Análisis del flujo peatonal con obstáculos.</p> <p>5) Implementación de algoritmos, basados en diferencias finitas, para aproximar la solución de las ecuaciones diferenciales que describen el tráfico peatonal, particularmente en situaciones de alta densidad peatonal y/o de emergencia</p> <p>.</p>

<p><b>Problemas inversos y de control de procesos difusivos</b></p>	<p><b>General:</b> Estudio de problemas relacionados con procesos de difusión, por ejemplo de calor y de contaminantes. Establecer colaboración con el CA <i>Modelos Matemáticos Continuos y Aplicaciones en Física y Geometría</i> de la Unidad Cuajimalpa, y con miembros del grupo de investigación de <i>Análisis Aplicado</i> de la Unidad Iztapalapa.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Exploración de modelos matemáticos que describir la dispersión de contaminantes en canales semicerrados.</li> <li>2) Recuperación de coeficientes de las ecuaciones que describen el proceso de difusión de contaminantes en dominios cerrados y semicerrados.</li> <li>3) Adaptación de técnicas numéricas que han resultado útiles en la investigación del flujo de fluidos por convección natural, para estudiar la transferencia de calor en ductos cerrados y semicerrados.</li> </ol>
<p><b>Didáctica de las Matemáticas.</b></p>	<p><b>General:</b> Actualización en temas relacionados con estrategias, herramientas y material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas. Fortalecer el trabajo de docencia, en el área de Matemáticas, que realizamos profesores del DMAS que hemos impartido UEA en común.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Actualización y exposición de estrategias para la enseñanza virtual de las matemáticas.</li> <li>2) Desarrollo de material didáctico para algunas UEA de la licenciatura de Matemáticas Aplicadas.</li> </ol>

## Metas a alcanzar

SUBPROYECTO	METAS
<p><b>Dinámica de flujos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de 1 artículo de investigación para su publicación en revista indizada.</li> <li>• Exposición de los principales resultados obtenidos en foros especializados.</li> </ul>
<p><b>Problemas inversos y de control de</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de 1 artículo de investigación (y/o de</li> </ul>

<b>procesos difusivos</b>	divulgación) para su publicación en revista indizada.
<b>Didáctica de las Matemáticas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de 1 artículo de investigación en docencia para su publicación.</li> <li>• 1 publicación sometida al Consejo Editorial de la DCNI, relacionada con una de las UEA del área de análisis aplicado de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.</li> </ul>

### Otras actividades a realizar:

- 1) Actualmente dirijo, en codirección con el M. en C. Luis Ángel Alarcón, un proyecto terminal de dos alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Computación. Se espera concluir con la dirección de este proyecto durante el presente trimestre 22-I, sin embargo, en caso de que no sea así, se continuará con el mismo durante el siguiente trimestre 22-P.
- 2) Un alumno de la Licenciatura en Ingeniería en Computación interesado en realizar su proyecto terminal conmigo y con el M. en C. Luis Ángel Alarcón Ramos, simulando ecuaciones diferenciales a través de circuitos. La fecha probable de inicio de este proyecto terminal es en el trimestre 22-O.
- 3) Dos alumnos de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se han dirigido al Dr. Luis Franco Pérez y a mí señalando estar interesados en realizar su proyecto terminal (PT) en temas relacionados con el modelado y análisis de un sistema dinámico. Estos alumnos han señalado que este trimestre 22-I y el siguiente 22-P están cursando UEA que son requisito previo para inscribir el (PT I) por lo que han señalado que consideran que estarían inscribiendo el primer proyecto terminal en el trimestre 22-O, o a más tardar en el 23-I.

En el caso de los dos últimos puntos, me comprometo a que, de inscribirse estos alumnos a los correspondientes Proyectos Terminales, cumplir con la codirección de los mismos, para lo cual de entrada agendaríamos reuniones semanales con dichos alumnos.

### Vinculación con la investigación y docencia realizada en la Unidad Cuajimalpa de la UAM.

El trabajo de investigación que se llevará a cabo durante el período sabático tendrá repercusión sobre las tres líneas de investigación (*Modelado y simulación de sistemas; Teoría cinética, flujos y modelos relacionados; Análisis de sistemas dinámicos*) del CA *Dinámica de Sistemas: Modelados, Análisis y Simulación* al que pertenezco.

El trabajo de docencia tendrá repercusión sobre algunas UEA que se imparten en la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, particularmente del área de análisis numérico entre las cuales se encuentran Programación Lineal y Optimización I y II.

### Calendario

<b>Actividad (subproyecto)</b>	<b>Fechas</b>
• Reuniones periódicas con la Dra. Alma Rosa Méndez Rodríguez.	Noviembre 2022 a Diciembre 2023.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del estado del arte sobre flujo peatonal.</li> <li>• Desarrollo del trabajo de investigación acerca del flujo peatonal.</li> <li>• Elaboración de un artículo (investigación/divulgación).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones periódicas con algunos miembros del CA <i>Modelos Matemáticos Continuos y Aplicaciones en Física y Geometría</i>, entre ellos la Dra. Diana Assaely León Velasco, y con el grupo de <i>Análisis Aplicado</i> de la Unidad Iztapalapa de la UAM.</li> <li>• Desarrollo del trabajo de investigación acerca de problemas inversos/control sobre problemas de difusión en dominios cerrados.</li> <li>• Elaboración de un artículo de investigación.</li> </ul>	Marzo 2023 a Abril 2024.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un artículo de docencia.</li> <li>• Preparar y someter a publicación las notas de la UEA de Optimización I.</li> <li>• Preparar y someter a publicación las notas de la UEA de Programación Lineal.</li> </ul>	Julio 2022 a Mayo 2023.