

Proyecto de Servicio Social

1. Título

Apoyo en el modelado, análisis y aplicación de sistemas dinámicos.

2. Justificación

Un sistema dinámico puede describirse, de manera general, como aquel cuyo comportamiento o situación cambia o evoluciona con el tiempo, es decir es un sistema no estacionario. Ejemplos de sistemas dinámicos abundan en diversas áreas del conocimiento y de la actividad humana, por ello el estudio de modelos matemáticos que los represente facilita el proceso de comprender la estructura subyacente y el comportamiento del sistema dinámico bajo estudio, a través de la interacción de los diferentes elementos que lo conforman y de la evolución en el tiempo de las variables involucradas, lo cual permite además conjeturar sobre el estado futuro de dicho sistema.

Adicionalmente, un sistema dinámico puede involucrar parámetros (que representan constantes físicas, de control, o de otro tipo), mismas que expresan características o propiedades del sistema, que pueden variar y que permiten analizar, entre otras cuestiones: los cambios que el fenómeno bajo estudio presenta, el efecto de pequeñas perturbaciones sobre el sistema, así como el diseño de estrategias de control.

Algunas de las herramientas más importantes empleadas en el estudio de los Sistemas Dinámicos son la Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales, y diversas Técnicas Analíticas y Numéricas para la solución de sistemas de ecuaciones, algebraicas y diferenciales.

Estas herramientas serán utilizadas en modelos matemáticos de ciertas aplicaciones de sistemas dinámicos, a partir de lo cual se busca ganar comprensión sobre algunos aspectos de dichos problemas de aplicación, mismos que involucran relaciones sociales, evolución de enfermedades, evolución de poblaciones e interacción entre especies.

3. Objetivo General

Apoyo en el desarrollo de actividades relacionadas con el análisis y el uso de modelos en sistemas dinámicos relativos a problemas de aplicación específicos (ecología, salud, sociología, tecnología y epidemiología).

4. Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general, a continuación, se describen los objetivos específicos que se pretenden alcancen los prestadores del servicio social:

- 4.1 Comprender conceptos y herramientas teóricas/numéricas básicas relacionadas con la aplicación de los sistemas dinámicos.
- 4.2 Apoyar en el manejo de las principales herramientas matemáticas, numéricas y computacionales que faciliten el estudio y solución de problemas descritos en términos de ecuaciones algebraicas y diferenciales.
- 4.3 Contribuir en el uso/adaptación de conceptos y herramientas inherentes al área de aplicación del problema específico que se aborda.
- 4.4 Apoyar en el diseño o programación de algoritmos, y/o en la realización de simulaciones para el estudio de los problemas involucrados.

5. Tipo de proyecto

Multidisciplinario.

6. Clasificación

Colectivo.

7. Alcance del proyecto

Local.

8. Proyecto divisional asociado

El presente proyecto de servicio social está asociado al Proyecto Divisional **“Sistemas dinámicos para abordar problemas de aplicación relacionados con algunos problemas nacionales”**, mismo que fue aprobado en la Sesión

CUA-DCNI-232-22 del Consejo Divisional el 4 de agosto de 2022, cuya duración es de dos años.

9. Asesores

Responsables: Dra. Elsa Báez Juárez (se integraría como responsable al término de su período sabático) y Dr. Luis Franco Pérez. Académicos del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (ebaez@cua.uam.mx y lfranco@cua.uam.mx).

Corresponsable: Dr. Sergio Hernández Linares. Académico del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (slinares@cua.uam.mx).

10. Duración y etapas o actividades del proyecto

El proyecto involucra el uso de herramientas matemáticas, numéricas y computacionales para el estudio de sistemas dinámicos, y su aplicación en problemas de interés específicos en las áreas de ecología, salud, sociología, tecnología y epidemiología. Las etapas que involucra el proyecto son:

- 10.1 Etapa preliminar:** revisión bibliográfica específica relacionada con las actividades a desarrollar en el problema que se aborda.
- 10.2 Etapa de aprendizaje:** participación en la revisión e identificación de conceptos y herramientas teóricas, analíticas, numéricas y computacionales asociadas al problema específico.
- 10.3 Etapa de desarrollo:** apoyo en el análisis del sistema dinámico asociado al problema de aplicación considerado, y/o en el desarrollo de algoritmos y simulaciones asociados con dicho sistema dinámico.
- 10.4 Etapa de conclusión:** colaborar en la evaluación y discusión de los resultados obtenidos a partir de las actividades realizadas en las etapas anteriores. Escribir el informe final del proyecto.

El siguiente cronograma muestra las etapas a desarrollar y la duración de las mismas.

Actividades	Mes					
	1	2	3	4	5	6
10.1 Etapa preliminar	X					
10.2 Etapa de aprendizaje	X	X	X			
10.3 Etapa de desarrollo		X	X	X	X	
10.4 Etapa de conclusión					X	X

11. Vigencia del proyecto

Un año y medio con posibilidad de prórroga, considerando los Lineamientos para la Presentación y Análisis de Proyectos de Servicio Social, de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería de la unidad Cuajimalpa de la UAM.

12. Recursos necesarios para la ejecución del proyecto

Los recursos necesarios para la realización de este proyecto se encuentran disponibles en el Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS) y en áreas de uso general en la Unidad Cuajimalpa, mismos que se describen a continuación:

12.1 Libros, libros digitales y revistas en formato electrónico o en plataformas digitales, relacionados con el problema bajo estudio, cuyo acceso será a través de la biblioteca de la Unidad.

12.2 Equipo de cómputo para realización de cálculos científicos, programación de algoritmos, análisis de datos, realización de simulaciones, presentación de resultados y reporte del servicio social.

12.3 Lenguaje de programación adecuado, tales como Python o C, así como algún paquete de software: Mathematica y/o Matlab.

12.4 Espacio físico (aula L526) o virtual (Zoom) para la discusión de resultados y avances del proyecto.

13. Número de alumnos requeridos

Se requieren 5 alumnos de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas o de la Licenciatura de Ingeniería en Computación trabajando en forma simultánea o con algún desfase temporal.

14. Descripción de actividades a realizar

A continuación, se describen las actividades de apoyo que deberán realizar los alumnos a lo largo de este proyecto:

- 14.1 Revisar bibliografía asociada al problema que se aborda: ecología, salud, sociología, tecnología y epidemiología (etapa preliminar).
- 14.2 Apoyar en la revisión de las herramientas matemáticas teóricas (métodos de solución analíticos y cualitativos) y/o numéricas (esquemas de solución numérica) específicas que son necesarias para el análisis del problema (etapa preliminar y de aprendizaje).
- 14.3 Contribuir en el análisis sobre aspectos de interés del problema abordado, aplicando las herramientas del inciso anterior (etapa de desarrollo).
- 14.4 Participar en la discusión de los resultados obtenidos con los responsables y corresponsables del proyecto (etapa de desarrollo).
- 14.5 Ayudar a realizar los ajustes/modificaciones necesarios a partir de los resultados y de la discusión señalados en el punto anterior (etapa de desarrollo).
- 14.6 Contribuir en la conclusión del trabajo desarrollado y escribir el reporte de servicio social correspondiente (etapa de conclusión).

15. Lugar y horario

Los alumnos realizarán su servicio social en instalaciones de la Unidad Cuajimalpa, específicamente en el aula L526 del DMAS, en la sala general de cómputo, así como en la biblioteca, de acuerdo con las actividades asignadas.

El horario se acordará con el prestador de servicio social de acuerdo con su carga académica. De ser necesario, se podrá trabajar de manera virtual.

16. Criterios de evaluación:

- 16.1 Presentaciones.* Los alumnos realizarán presentaciones semanales/quincenales para evaluar las actividades realizadas, de acuerdo con el cronograma de actividades, así como las estrategias consideradas y su eficacia.
- 16.2 Informe trimestral.* Los alumnos presentarán un informe que contendrá el avance de la primera mitad del proyecto de servicio social, el cual será el preliminar del informe final.
- 16.3 Informe final.* Los alumnos deberán presentar un informe final por escrito acerca del trabajo desarrollado. Este informe es indispensable para que el servicio social pueda ser liberado.

