

## **Programa de actividades a desarrollar durante el periodo sabático 16/05/2025 – 15/03/2027**

Dr. Adolfo Zamora Ramos  
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas  
División de Ciencias Naturales e Ingeniería  
UAM Unidad Cuajimalpa

### **Datos generales del proyecto académico**

#### **Nombre:**

Modelación matemática de los Ciclos de Decisión de los Seres Humanos en el contexto de la obesidad y las enfermedades metabólicas.

#### **Lugar:**

Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y  
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS), Universidad Autónoma Metropolitana,  
Cuajimalpa (UAM-C).

**Fecha de inicio:** 16 de mayo de 2025

**Fecha de término:** 15 de marzo de 2027

**Duración:** 22 meses

### **Objetivo general**

Desarrollar y estudiar un modelo matemático, tanto analítico como basado en agentes, para los Ciclos de Decisión de los Seres Humanos que aborde el problema de la obesidad y las enfermedades metabólicas.

### **Objetivos particulares**

- Establecer un modelo matemático que describa los Ciclos de Decisión que siguen los Seres Humanos para conducirlos, o no, a la obesidad y las enfermedades metabólicas.
- Estudiar el modelo matemático en su representación analítica e implementar un modelo basado en agentes para comparar ambos enfoques.
- Determinar los parámetros relevantes que conducen a la población a la obesidad y algunas enfermedades metabólicas.

### **Actividades a realizar durante el periodo sabático**

En investigación:

El propósito de nuestro proyecto de investigación es plantear enfoques relacionados con la física para abordar el problema de describir los Ciclos de Decisión de los Seres Humanos que los conducen, o no, a la obesidad y las enfermedades metabólicas. La aproximación teórica partirá de ver a los organismos, y particularmente a los seres humanos, desde la perspectiva de que un individuo decide y luego actúa respecto a querer lograr un objetivo a partir de un conjunto de modelos de predicción. En el caso de supervivencia, es la selección natural la que actúa de manera efectiva al seleccionar a los organismos que hacen las mejores predicciones; quienes a su vez conducen a los mejores resultados. Respecto a su alimentación, se quiere predecir dónde habrá comida, cuándo habrá comida, cuánta comida habrá, y en general determinar características importantes de la distribución probabilística de estas variables estocásticas dado que no podemos predecir la distribución probabilística completa. Adicionalmente, queremos modelar el proceso de aprendizaje. Aquí podemos pensar en el nivel individual o poblacional. Vamos a estudiar este fenómeno como un proceso de aprendizaje estadístico a partir de un conjunto de agentes y con ello determinar si la selección natural actúa al nivel individual o poblacional. Será importante combinar tanto modelos analíticos como modelos basados en agentes usando, por ejemplo, Netlogo.

En docencia:

Dirigir los servicios sociales de Erika Galindo Ortega y de Jesús Eyello Martínez; ambos egresados de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UAM Cuajimalpa. Sus proyectos de servicio social ya están registrados, por lo que durante este periodo sabático planeo dar continuidad a sus trabajos y culminar ambos servicios sociales al finalizar el trimestre 26I.

Dirigir la tesis de José Alberto Baeza Guerra; egresado de la licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Este proyecto se encuentra en proceso. La tesis ya fue registrada en la Facultad de Ciencias por lo que esperamos concluir su proyecto y que el alumno presente su examen profesional al finalizar el trimestre 26I.

Codirigir la Idónea Comunicación de Resultados (ICR) de la licenciada en Matemáticas Aplicadas María Fernanda Enríquez Hernández, quien actualmente cursa la Maestría del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería (PCNI) de la UAM Cuajimalpa. Este trabajo también se encuentra en proceso. La alumna tiene más del 50% de avance en créditos y en su ICR, por lo que se planea dar continuidad a su proyecto y concluir la Maestría al finalizar el trimestre 26I.

## **Metas a alcanzar**

En investigación:

- Desarrollar un modelo analítico
- Desarrollar un modelo basado en agentes
- Analizar ambos modelos
- Publicar dos artículos de investigación

En docencia:

- Dirigir dos Servicios Sociales
- Dirigir una Tesis de Licenciatura en Física
- Codirigir una ICR de la Maestría del PCNI

## **Cronograma de actividades**

Trimestre	Actividades
25P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica del proyecto de investigación</li> <li>• Inicio de un seminario semanal de investigación</li> <li>• Dirección de los proyectos de Servicio Social de Erika Galindo Ortega y Jesús Eyello Martínez</li> <li>• Dirección de la Tesis de Licenciatura de José Alberto Baeza Guerra</li> <li>• Codirección de la ICR del PCNI de María Fernanda Enríquez Hernández</li> </ul>
25O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuación del seminario semanal de investigación</li> <li>• Formulación y estudio del modelo matemático en su versión analítica</li> <li>• Dirección de los proyectos de Servicio Social de Erika Galindo Ortega y Jesús Eyello Martínez</li> <li>• Dirección de la Tesis de Licenciatura de José Alberto Baeza Guerra</li> <li>• Codirección de la ICR del PCNI de María Fernanda Enríquez Hernández</li> </ul>
26I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuación del seminario semanal de investigación</li> <li>• Formulación y estudio del modelo matemático basado en agentes</li> <li>• Conclusión de los proyectos de Servicio Social de Erika Galindo Ortega y Jesús Eyello Martínez</li> <li>• Conclusión de la Tesis de Licenciatura de José Alberto Baeza Guerra</li> <li>• Conclusión de la ICR del PCNI de María Fernanda Enríquez Hernández</li> </ul>
26P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuación del seminario semanal de investigación</li> <li>• Conclusión del primer artículo de investigación y envío para su publicación</li> </ul>
26O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuación del seminario semanal de investigación</li> <li>• Conclusión del segundo artículo de investigación y envío para su publicación</li> </ul>