

Programa de actividades a desarrollar durante el período sabático

Dr. Luis Franco Pérez

Duración: 10 meses.

Investigación:

Las actividades de investigación que desarrollaré se encuentran en el área de sistemas dinámicos y las realizaré mayormente en colaboración con colegas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa (UAM-C), del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), todos ubicados en la Ciudad de México, y con un colega de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz en Colombia. Realizaré estancias cortas de investigación atendiendo eventos académicos nacionales e internacionales y el resto del trabajo lo realizaré en la Ciudad de México.

Específicamente trabajaré en los proyectos enlistados a continuación.

- Proyecto I: modelación matemática sobre la evolución de tumores cancerosos con/sin aplicación de radioterapia.
- Proyecto II: modelación matemática sobre el esparcimiento de enfermedades transmitidas por mosquitos y su evolución a partir de la inserción de población estéril.
- Proyecto III: modelación matemática sobre la evolución de una relación entre dos personas y los efectos sobre ésta de un fenómeno externo a la relación.
- Proyecto IV: determinación de soluciones periódicas en el problema de Hill de 4-cuerpos.
- Proyecto V: conteo de configuraciones centrales en el problema de 4 y 5 cuerpos.

A partir del trabajo analítico formal y cualitativo sobre cada uno de los temas enlistados, describo con detalle cada uno de los proyectos a realizar.

Proyecto I: *modelación matemática sobre la evolución de tumores cancerosos con/sin aplicación de radioterapia.*

- Objetivos:
 - construir modelos matemáticos que permitan la descripción cualitativa de la evolución del crecimiento de un tumor canceroso en la etapa de avascular y vascular,
 - analizar los posibles estados que presentan los modelos y su interpretación,
 - establecer las bifurcaciones que permitan distinguir casos favorables y casos no favorables para el crecimiento de un tumor canceroso.
- Colaboraciones:
 - Dra. Elsa Báez Juárez (UAM-C),
 - Dr. Sergio Hernández Linares (UAM-C).
- Formación de recursos humanos:
 - 1 alumno de proyecto terminal (en progreso),
 - 1 alumno de especialización (en progreso).
- Productos:
 - 1 artículo de investigación sometido a revista indizada,
 - 1 artículo de divulgación,

- 1 participación en un evento académico especializado en el tema.

Proyecto II: *modelación matemática sobre el esparcimiento de enfermedades transmitidas por mosquitos y su evolución a partir de la inserción de población estéril.*

- Objetivos:
 - construir modelos matemáticos que permitan la descripción cualitativa de la evolución de poblaciones de mosquitos, la transmisión de enfermedades intraespecífica e interespecífica y el efecto de inserción de una población de mosquitos estériles.
 - analizar los casos en los que se establezca la coexistencia de las enfermedades junto con la población de mosquitos y la población humana y
 - establecer las bifurcaciones que permitan distinguir los casos de contención en el esparcimiento de las enfermedades o su posible extinción.
- Colaboraciones:
 - Dra. Elsa Báez Juárez (UAM-C),
 - Dr. Sergio Hernández Linares (UAM-C),
 - Dra. Mayra Núñez López (ITAM).
- Formación de recursos humanos:
 - 1 alumno de proyecto terminal (en progreso),
 - 1 alumno de servicio social.
- Productos:
 - 1 artículo de investigación sometido a revista indizada,
 - 1 participación en un evento académico especializado en el tema.

Proyecto III: *modelación matemática sobre la evolución de una relación entre dos personas y los efectos sobre ésta de un fenómeno externo a la relación.*

- Objetivos:
 - construir modelos matemáticos que permitan la descripción cualitativa de la evolución de una relación entre dos personas considerando el afecto mutuo y/o el apego de cada individuo y el efecto sobre alguno de los individuos de algún factor externo como la pérdida de trabajo, crisis económica, presión laboral, entre otros,
 - analizar los casos en los que la relación llegue a un estado estable y las condiciones que lo propician y
 - analizar las posibles bifurcaciones y su interpretación para generar un cambio esencial en la dinámica.
- Colaboraciones:
 - Dra. Elsa Báez Juárez (UAM-C),
 - Dr. Sergio Hernández Linares (UAM-C),
- Formación de recursos humanos:
 - 1 alumno de proyecto terminal (en progreso),
 - 1 alumno de servicio social.
- Productos:
 - 2 artículos de investigación sometidos a revistas indizadas,
 - 1 artículo de divulgación,
 - 1 participación en un evento académico especializado en el tema.

Proyecto IV: *determinación de soluciones periódicas en el Problema de Hill de 4-cuerpos.*

- Objetivos:
 - establecer analítica y numéricamente la existencia de órbitas periódicas en el problema de Hill de 4-cuerpos y
 - analizar la continuación de órbitas periódicas a partir del problema de Hill clásico.
- Colaboraciones:
 - Dra. Jaime Burgos García (UAdeC),
 - Dr. Abimael Javier Bengochea Cruz (ITAM),
 - Dr. John Alexander Arredondo García (Fundación Universitaria Konrad Lorenz).
- Productos:
 - 1 artículo de investigación sometido a revista indizada.
 - 1 participación en un evento académico especializado en el tema.

Proyecto V: *conteo de configuraciones centrales en el problema de 4 y 5 cuerpos.*

- Objetivos:
 - establecer analíticamente la existencia de configuraciones centrales en el problema de 4 y 5 cuerpos y
 - construir un algoritmo que permita el conteo de configuraciones centrales numéricamente.
- Colaboraciones:
 - Dr. Antonio López Jaimes (UAM-Cuajimalpa),
 - Dr. Abimael Javier Bengochea Cruz (Instituto Tecnológico Autónomo de México),
 - Dr. Ernesto Pérez Chavela (Instituto Tecnológico Autónomo de México).
- Productos:
 - 1 artículo de investigación sometido a revista indizada.
 - 1 alumno de servicio social/proyecto terminal.
 - 1 participación en un evento académico especializado en el tema.

Observación: todos los proyectos descritos anteriormente se encuentran en progreso a la fecha (trimestre 24-P).

Docencia

Escribiré un manual de prácticas relacionadas con las UEA Laboratorio de Aplicaciones I y II de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Los proyectos terminales que se encuentran en progreso (trimestre 24-P) y que se les dará continuidad de forma presencial/virtual son:

- Karla Aidé Camacho Pérez (inscrita en Proyecto Terminal II),
- Alejandra Nepomuceno Sandoval (Proyecto Terminal II concluido),

- Aldo Lozano Piña (Proyecto Terminal II concluido),
- Santiago Nieto Domínguez (inscrito en Proyecto Terminal III).

El alumno de especialización, Luis Alberto Burgos Acosta, se encuentra actualmente cursando la UEA Trabajo de Especialidad II y continuaré dirigiéndolo de forma presencial/virtual durante el trimestre 24-O.

La alumna del Posgrado de Ciencias Matemáticas de la UAM Iztapalapa, Leasly Raymundo Campa, está en la fase de escritura del artículo de investigación y le daré continuidad de forma presencial y virtual.

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

El trabajo de investigación que llevaré a cabo durante el período sabático tendrá repercusión en el proyecto divisional “Sistemas dinámicos para abordar problemas de aplicación relacionados con algunos problemas nacionales”, aprobado en la sesión CUA-DCNI-232-22 del Consejo Divisional del Ciencias Naturales e Ingeniería, el 4 de agosto de 2023.

Calendario de actividades.

Actividades	Periodo de tiempo
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusiones entre colaboradores sobre los avances en cada uno de los proyectos. • Revisión en la literatura sobre los resultados más recientes en los temas de investigación. • Continuación de los trabajos de Proyecto Terminal y Servicio Social iniciados antes del periodo sabático. 	Octubre 2024 – Febrero 2025
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusiones entre colaboradores sobre los avances en cada uno de los proyectos. • Escritura de artículos de investigación sobre los resultados obtenidos en algunos de los proyectos. • Escritura de un artículo de divulgación. • Terminación de Proyectos Terminales y servicios sociales iniciados antes del periodo sabático. • Presentación de avances y resultados en eventos académicos especializados. 	Marzo 2025 - Junio 2025

<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del manual de prácticas de la UEA Laboratorio de Aplicaciones I y II. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusiones entre colaboradores sobre los avances en cada uno de los proyectos. • Escritura de artículos de investigación sobre los resultados obtenidos en algunos de los proyectos. • Sometimiento de los escritos a revistas indizadas para su posible publicación. 	<p>Julio 2025 - Agosto 2025</p>