

Propuesta de Prácticas Curriculares

Título de las prácticas:

ESTUDIO DEL EFECTO ALLEE EN LA PROPAGACIÓN DE EPIDEMIAS EN COMUNIDADES DE PLANTAS

Requisitos: (indicar titulación y curso); otros requisitos adicionales (idiomas, informática, otros conocimientos, etc).

ESTUDIANTES QUE ESTÉN CURSANDO EL ÚLTIMO CURSO DE GRADO O MÁSTER

CUALQUIER CONOCIMIENTO DE MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN ES RECOMENDADO

Proyecto formativo

OBJETIVOS

El proyecto que se presenta en esta oferta de prácticas curriculares está dirigido a explorar el efecto Allee en la propagación de infecciones en comunidades de plantas. En comunidades de plantas, los patógenos se replican dentro de los individuos y se dispersan entre individuos no infectados. El efecto de la no linealidad en la tasa de crecimiento del patógeno dentro de cada individuo puede tener consecuencias importantes a la hora de determinar si la infección se propaga de manera efectiva a todas las plantas bajo estudio [1]. El objetivo principal es determinar bajo qué circunstancias la infección puede mitigarse en todo el sistema en función del parámetro que controla este efecto Allee.

Esta propuesta atiende a la necesidad de iniciar la formación de estudiantes recién graduados en el ámbito de la investigación, en particular, en el área de la biología matemática y computacional. El perfil idóneo para estas prácticas es un estudiante con interés en modelización matemática y en la parte computacional, para realizar un trabajo de investigación que pueda dar lugar, en la medida de lo posible, a un trabajo publicable en una revista especializada.

METODOLOGÍA

El estudiante compaginará estas prácticas con la realización del Trabajo de Fin de Titulación, codirigido por los profesores Juan Carlos Nuño y José Ángel Capitán, ambos del Departamento de Matemática Aplicada (DMA-UPM). Ambos tutores tienen una larga trayectoria en la modelización matemática de procesos eco-evolutivos, y en este problema en particular [1].

La metodología del trabajo será computacional, simulando la dinámica temporal del patógeno en presencia del efecto Allee. Para ello se espera un dominio del lenguaje de programación Python, y conocimientos de análisis estadístico y de datos multivariantes. Una vez establecidos los modelos



matemáticos, se simularán para obtener las concentraciones de patógeno en cada individuo, y analizar el efecto de la condición inicial en la propagación global de la infección.

PROSPECTIVA

Los resultados que puedan derivarse de esta propuesta tendrán aplicaciones en biotecnología de plantas, en el diseño efectivo de estrategias para parar las infecciones y al mejor conocimiento de la co-evolución entre planta y virus, así como en el ámbito económico y social, en el control de enfermedades en cosechas y la disminución de la eficiencia infectiva de los agentes patógenos.

El estudiante que realice las prácticas colaborará en todas las fases del proceso investigador, adquiriendo la formación inicial necesaria para alcanzar un perfil investigador en modelización matemática de sistemas biológicos, aprendiendo las herramientas teóricas y computacionales necesarias para describir estos sistemas.

[1] Dropping mortality by increasing connectivity in plant epidemics. I. Taguas, J.A. Capitán, J.C. Nuño. Physical Review E, 2022.

Actividades a desarrollar en la práctica académica:

En este proyecto se propone enseñar al alumno los principios de la investigación científica trabajando sobre un problema teórico que engloba dos de las disciplinas más pujantes del momento: la matemática y la computación.

Durante la realización de estas prácticas curriculares el estudiante se integrará en la estructura de un departamento de matemática aplicada con una componente multidisciplinar muy pronunciada. Esta integración, más allá de aprender a plantear un problema real en términos matemáticos y computacionales, permitirá al estudiante la adquisición de otras competencias que no se suelen adquirir durante la carrera como, por citar algunas: impartir seminarios y participar en discusiones de trabajo.

Además, el estudiante podrá optar a las becas de colaboración que ofrecen las tres entidades que gobiernan nuestro espacio académico, la Comunidad de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid y el departamento de Matemática Aplicada.

En este último caso, la concesión de la beca está supeditada a la realización de un trabajo de fin de titulación, ya sea de grado o de máster. Esta doble modalidad de estas prácticas curriculares también se contempla en esta propuesta: los estudiantes interesados no solo realizarán sus prácticas en un departamento universitario sino que, además, si así lo desean, podrán desarrollar su TFT en el tema que se propone como título de esta propuesta.



Nº de plazas:	1
Fecha de inicio:	1 de febrero de 2024
Fecha de fin:	30 de junio de 2024
Horas semanales:	25 o 35 h máximo para Grado y Máster respectivamente
Horario jornada laboral:	A convenir con el estudiante
Importe Ayuda/Bolsa de estudio:	€/mes
Tutor académico: Email: ja.capitan@upm.es	
Departamento tutor académico:	
Tutor empresa:	JUAN CARLOS SANZ NUÑO
Email tutor empresa:	juancarlos.nuno@upm.es
Departamento tutor empresa:	MATEMÁTICA APLICADA
ENTIDAD COLABORADORA:	
A cumplimentar por Oficina Prácticas: Créditos a reconocer (Nº ECTS):	

Enviar por email a: paebiotec.etsiab@upm.es