UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa): Biomatemáticas

Clave:	**Semestre:**	**Campo de conocimiento:**	**Número de Créditos:**
	2024-2	Área Químico-Biológicas Área Ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías	8.0

Carácter Optativa	**Horas**		**Horas por semana**	**Horas por semestre**
	Teóricas	**Prácticas**		
	41	23	4	64

Modalidad Curso-Taller	**Duración del curso 64 horas**

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:
No aplica

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:
No aplica

Objetivo general: Que los alumnos comprendan y apliquen la formulación matemática, y los principios físicos para la descripción de un proceso biológico.

Objetivos específicos:
Los alumnos conocerán, deducirán y aplicarán modelos matemáticos continuos y discretos, locales y globales, para la descripción de procesos biológicos.
Los alumnos harán uso de *software* de carácter organizacional con licencia institucional (*Wolfram Mathematica*) para la resolución de modelos matemáticos algebraicos, modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias, y para la bioestadística descriptiva e inferencial.
Los alumnos identificaran las variables más importantes de un proceso biológico y, en función de dicha variable, establecer los principios físicos y matemáticos para la construcción de un modelo.
Aplicar todas las herramientas adquiridas para el modelamiento de sistemas de interés particular en biología, química, matemáticas y bioingeniería.

Temario	**Horas**	
	Teóricas	**Prácticas**
UNIDAD 1. SISTEMAS DINÁMICOS BIOLÓGICOS 1.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias 1.1.1. Definición y clasificación 1.1.2. Métodos de solución 1.2 Puntos críticos, máximos y mínimos 1.3 Modelo de crecimiento bacteriano 1.4 Modelo logístico 1.4.1 Diagrama de telaraña 1.5 Modelado y aplicaciones usando *Wolfram Mathematica*	15 horas	5 horas
UNIDAD 2. SISTEMAS DINÁMICOS BIOLÓGICOS COMPLEJOS 2.1 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias 2.1.1 Definición y clasificación 2.1.2 Métodos de solución 2.2 Puntos críticos y estabilidad. 2.2 Modelos de dinámica poblacional 2.2.1 Modelos epidemiológicos 2.2.3 Modelos tipo depredador-presa 2.3 Modelado y aplicaciones usando *Wolfram Mathematica*	12 horas	12 horas
UNIDAD 3. BIOESTADÍSTICA 3.1 Estadística descriptiva 3.1.1 Medidas de tendencia central 3.1.2 Medidas de dispersión 3.2 Estadística inferencial	14 horas	6 horas

3.3 Probabilidad 3.4 Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad 3.4.1 Distribuciones discretas 3.4.2 Distribuciones continuas 3.5 Relación de distribuciones de probabilidad con pruebas estadísticas 3.5.1 Prueba Z 3.5.2 Prueba t de Student 3.5.3 Prueba F 3.6 Aplicaciones de la estadística a sistemas biológicos usando *Wolfram Mathematica*		
Total de horas teóricas	41	
Total de horas prácticas		23
Suma total de horas *(debe coincidir con el total de horas al semestre)*	64	

Bibliografía básica

- Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N. (2002). Transport Phenomena. 2da. Ed. New York: John Wiley & Sons.
- Blair, R.C., Taylor, R.A. (2008). Bioestadística. 1ra. Ed. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Fournier, R.L. (2012). Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering. 3ra. Ed. Ohio: CRC Press.
- Herrera-Valencia, E.E., Sánchez-Villavicencio, M.L., Calderas, F., Ramírez-Torres, L.A., Ortíz-Bautista, D., Soriano-Correa, C., Nuñez-Ramírez, D.M., Medina-Torres, L., Hernández-Abad, V.J. (2022). Fenómenos de transporte y reología de fluidos complejos: Flujo pulsátil de sangre humana. 1ra. Ed. Ciudad de México: Comité Editorial de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Misra, J.C. (2006). Biomathematics: modelling and simulation. Singapur: World Scientific Publishing.
- Robeva, R.S., Kirkwood, J.R., Davies, R.L., Farhy, L.S., Johnson, M.L., Kovatchev, B.P., Straume, M. (2008). An invitation to Biomathematics. Burlington: Elsevier Academic Press.
- Henson, S.M., Hayward, J.L. (2023). Mathematical Modeling in Biology. Boca Raton: CRC Press.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2007). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 8va, Ed. Ciudad de México: Prentice Hall.

Bibliografía complementaria

- Campbell, S. L. (2008). Introduction to differential equations with Dynamical Systems. United Kingdom, Oxford: *Princenton University Press*.
- Jover, I. (1996). Ecuaciones Diferenciales. México, Estado de México: Addison Wesley Longman.
- Lynch, S. (2017). Dynamical Systems with Applications using Mathematica®. United Kingdom, Manchester: *Birkhauser*.
- Nesteruk, I. (2021). COVID-19 Pandemic Dynamics: Mathematical Simulations. Ukraine, Kyiv: *Springer*.
- Zill, D. G. (2009). Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y modelado. México, Ciudad de México: Cengage Learning.

Sugerencias didácticas:	**Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:**
__X__ Exposición oral	__X__ Exámenes parciales
__X__ Exposición audiovisual	__X__ Examen final escrito

__X__ Ejercicios dentro de clase __X__ Ejercicios fuera del aula __X__ Seminarios _____ Lecturas obligatorias __X__ Trabajos de investigación __X__ Prácticas de taller o laboratorio _____ Prácticas de campo _____ Otros *(indicar cuáles)*	_X___ Tareas y trabajos fuera del aula _X___ Exposición de seminarios por los alumnos _X___ Participación en clase _X___ Asistencia _X___ Seminario ____ Otros *(indicar cuáles)*
Línea de investigación: *Área Ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías* *Área Químico-Biológicas*	
Perfil profesiográfico Haber concluido estudios de Posgrado.	