HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS DE ORIGEN BIOLÓGICO

Actividad formativa del PD en Biología (RD 99/2011)
curso 2021-2022

OBJETIVO DEL CURSO

Introducir al investigador en el uso de modelos matemáticos determinísticos y probabilísticos que le permita llevar a cabo un diseño experimental apropiado a los objetivos planteados en su proyecto de investigación y seleccionar el análisis más adecuado para extraer las consecuencias biológicas de los datos experimentales obtenidos. La introducción a los modelos determinísticos le permitirá representar dinámicas de sistemas complejos como los biológicos, tanto lineales como no lineales, aportando capacidad predictiva sobre la evolución de dichos sistemas así como interpretabilidad de los parámetros representativos.

Profesorado: Francisco Conejero Meca

Antonio Murciano Cespedosa

Abel Sánchez Jiménez

José Antonio Villacorta Atienza

Contacto e Inscripción: abelsanchez@bio.ucm.es

Nº de plazas: 30

PROGRAMACIÓN

El curso se organiza de forma bianual, de manera que un curso se impartirá el programa correspondiente a la parte de modelización matemática determinística y al curso siguiente se impartirá el programa correspondiente al análisis estadístico. Cada parte es independiente, de manera que l@s alumn@s obtendrán un certificado de aptitud por cada parte que cursen y, en caso de cursar las dos partes, un certificado de haber realizado el curso completo. Para obtener est certificado no es necesario que se cursen ambas partes en cursos consecutivos.

Lugar: Aulas de informática de la Unidad Docente de Biomatemática del Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución en la Facultad de CC. Biológicas – Sótano del Edificio Principal (AS-13)

PRIMERA PARTE: MODELIZACIÓN – junio 2022

Sesión 1: Lunes 6 de Junio 2022, de 11:00 a 13:00 horas

Introducción a la modelización matemática: Concepto de modelo matemático: estructura y elementos de un modelo, solución del modelo, cálculo de las constantes del modelo. Primeros pasos en la modelización: modelo de Malthus y modelos lineales. Modelización del crecimiento bacteriano/celular.

Sesión 2: Martes 7 de Junio 2022, de 11:00 a 13:00 horas

Construcción de modelos en el ámbito de las ciencias de la vida y la salud (I): Desintegración radioactiva, eliminación de una droga por el organismo, crecimiento de un pez. Modificaciones del modelo de Malthus: modelización del número de encuentros, modelización de la lucha intraespecífica, modelo logístico para el crecimiento bacteriano/celular.

Sesión 3: Miércoles 8 de Junio 2022, de 11:00 a 13:00 horas

Construcción de modelos en el ámbito de las ciencias de la vida y la salud (II): Modelos simples de contagio: coeficiente de persistencia endémica. Modelos de cáncer. Nivel óptimo de pesca.

Sesión 4: Jueves 9 de Junio 2022, de 11:00 a 13:00 horas

Modelos no resolubles explícitamente: Concepto de órbita de un modelo, aproximaciones numéricas, modelos de depredador-presa, competencia biológica, cooperación biológica, modelos de contagio (SIS, SIR, SIRS,…). Software para la resolución de modelos matemáticos

SEGUNDA PARTE: ESTADÍSTICA – junio 2023

Sesión 1:

Introducción a la inferencia estadística: Introducción a los conceptos básicos de contraste de hipótesis: conceptos de nivel de significación, P valor, significación estadística y potencia de los contrastes.Planteamiento del contraste adecuado en base a la hipótesis de investigación y la estructura de los datos. Contrastes paramétricos y no paramétricos.

Sesión 2:

Introducción al diseño experimental: Diseño experimental: Representación y/o anulación de factores aleatorios. Determinación del tamaño muestral necesario para una potencia requerida. Procedimientos para incrementar la potencia de los contrastes.

Sesión 3:

Análisis de la regresión lineal: Análisis de la Regresión. Regresión Lineal Simple. Regresión Lineal Múltiple**.**

Sesión 4:

Análisis de la regresión logística y Análisis de Supervivencia: Regresión Logística: uso e interpretación. Curvas ROC. Análisis de Supervivencia. Método de Kaplan-Meier. Regresión de Cox. Modelos Paramétricos