

Macroentrenamiento en **MeIA 2025**
Inteligencia
Artificial

Módulo 2 Especialización - Bioinformática
Presentada por: Edgardo Galán Vásquez, André
Borges Farias y Maria Carolina del Valle Sisco

Junio 2025

Título

Inteligencia Artificial Aplicada al Análisis de Datos Biológicos

Contenido

- 1) Introducción a los datos Biológicos
- 2) Análisis de datos de expresión con algoritmos no supervisados
- 3) Datos biológicos con algoritmos supervisados
- 4) Datos biológicos con aprendizaje profundo
- 5) Proyectos integrales

Temario detallado del módulo

- 1) Introducción a los datos Biológicos
 - a) Conceptos Básicos de Biología
 - b) El dogma central de la Biología Molecular
 - c) Experimentos relevantes
 - d) Experimentos High-throughput
 - e) Bases de datos biológicas
 - f) Bioinformática, Biología computacional y Biología de sistemas
- 2) Análisis de datos de expresión con algoritmos no supervisados
 - a) Cluster Jerárquico
 - b) Factorización de matrices no negativas
 - c) K-means
- 3) Datos biológicos con algoritmos supervisados
 - a) Algoritmos supervisados: clasificación y regresión
 - b) Regresión lineal
 - c) Regresión logística
 - d) KNN
 - e) Random forest
 - f) SVM
 - g) Artificial neural networks
- 4) Datos biológicos con aprendizaje profundo
 - a) AlphaFold: la revolución en las predicciones de estructuras de proteínas
 - b) CNN aplicada a la identificación de parásitos
 - c) ChemBERTa como una herramienta en las representaciones de moléculas
 - d) Predicciones de reacciones faltantes en modelos metabólicos en escala genómica utilizando gap-filling
- 5) Proyectos integrales
 - a) Clasificación de secuencias de ADN
 - b) Clasificación de motivos de ADN
 - c) Identificación de sitio de unión en factores transcripcionales
 - d) Comparación de modelos metabólicos en escala genómica antes y después del proceso de Gap-filling

Requisitos para los participantes

Haber tomado el módulo de inducción

Metodología de enseñanza y evaluación

El presente módulo tiene como objetivo introducir al participante la información básica necesaria para comprender los aspectos biológicos, origen y tipos de datos, así como las problemáticas que se pueden abordar mediante enfoques de Inteligencia artificial.

La enseñanza se basará en una combinación de:

- Sesiones teóricas para la introducción de los conceptos biológicos.
- Estudios de caso en los que analizaremos diferentes problemáticas con los algoritmos de aprendizaje automático.
- Demostraciones prácticas en las que se presentarán diferentes tipos de datos y proyectos desarrollados en el grupo de trabajo.

Para la evaluación, se les proporcionará a los participantes conjuntos de datos adicionales que le permitan implementar las aproximaciones aprendidas en los cursos.

Calendario tentativo para la impartición del módulo

Lunes 09 de junio: Introducción a los datos Biológicos y Análisis de datos de expresión con algoritmos no supervisados

Martes 10 de junio: Datos biológicos con algoritmos supervisados

Miércoles 11 de junio: Datos biológicos con aprendizaje profundo

Jueves 12 junio: Proyectos integrales

Viernes 13 de junio: Proyectos integrales

Listado de integrantes

En caso de seleccionar la modalidad por equipo, indicando quién es el representante del equipo.

- Nombre completo y Apellidos: Edgardo Galán Vásquez

- Universidad de adscripción: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México
 - Grado académico: Doctorado
 - Área de especialidad: Bioinformática y Biología de sistemas
 - Correo electrónico: edgardo.galan@iimas.unam.mx
-
- Nombre completo y apellidos: André Borges Farias
 - Universidad de adscripción: Laboratório de Bioinformática - Laboratório Nacional de Computação Científica
 - Grado académico: PhD
 - Área de especialidad: Modelado Molecular de sistemas biológicos
-
- Nombre completo y apellidos: Maria Carolina del Valle Sisco Zepa
 - Universidad de adscripción: Laboratório de Bioinformática - Laboratório Nacional de Computação Científica
 - Grado académico: PhD
 - Área de especialidad: Microbiología y Bioinformática