

UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Análisis de datos e información biológica con Python

Trimestre 230

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Ciencias Ambientales

Horario: miércoles de 14:00 - 17:00

Profesor: Jesús Eduardo Zúñiga León

OBJETIVO (S):

Objetivo general:

Durante la UEA el alumno:

Aprenderá el lenguaje de programación Python para procesar, analizar, interpretar, visualizar y almacenar datos e información biológica proveniente de experimentos con enfoques Ómicos (Genómicos, transcriptómicos, proteómicos, entre otros).

Objetivos específicos:

Durante la UEA el alumno:

1. Aprende los conceptos fundamentales de la biología molecular.
2. Reconoce la aplicación e importancia de la bioinformática.
3. Aprende los conceptos básicos de la programación estructurada del lenguaje Python.
4. Aplica los conocimientos de la programación para el manejo de grandes volúmenes de datos e información.

5. Maneja y desarrolla programas, paquetes, módulos y pipelines para procesar, analizar, interpretar, visualizar y almacenar datos e información biológica.

CONTENIDO SINTÉTICO:

UNIDAD I CONCEPTOS BÁSICOS

1. Principios de la biología molecular.
2. Flujo de la información genética.
3. Regulación transcripcional.
4. Bases de datos biológicas.
5. Introducción a la Bioinformática

UNIDAD II PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA

1. Python y Jupyter Notebook.
2. Expresiones regulares.
3. Listas, Tuplas, Conjuntos y Diccionarios.
4. Operadores booleanos.
5. Bucles y condicionales (for, if, elif, else, pass).

UNIDAD III PROCESAMIENTO DE DATOS

1. Función def.
2. Manejo de DataFrames con el módulo Pandas.
3. Aplicación de bucles y condicionales para solucionar problemas complejos.

UNIDAD IV ANÁLISIS BÁSICO DE SECUENCIAS (ADN, ARN Y PROTEÍNAS)

1. Búsqueda de patrones (cajas, promotores, sitios de restricción).
2. Alineamientos locales y globales.
3. Uso remoto y local de BLAST (blastn, blastp, blastx).
4. Identificación de familias, dominios, motivos y repeticiones.

UNIDAD V VISUALIZACIONES

1. Interacciones biológicas.
2. Alineamientos de secuencias.
3. Mapas genómicos.
4. Visualizaciones para publicaciones.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

-El profesor presentará a los alumnos los objetivos, el programa y la bibliografía del curso al inicio del trimestre.

-El profesor desarrollará los temas de manera presencial mediante ejemplos teóricos-prácticos en un entorno programático e interactivo.

-El profesor resolverá problemas y ejercicios relevantes en el ámbito biológico para resaltar el potencial de Python en el manejo de datos.

-Los alumnos participarán planteando dudas e inquietudes sobre los temas; asimismo, resolverán problemas y ejercicios con la asesoría del profesor.

-Se recomienda la programación de reuniones periódicas entre los profesores de los diversos grupos de esta UEA a lo largo del trimestre, con el fin de homogeneizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma tal que, decidan de manera colegiada las características de las evaluaciones.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN:

Evaluación Global:

La evaluación se llevará a cabo a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje, en la que se considerará el trabajo participativo de los alumnos en la discusión y asimilación de los temas correspondientes a las unidades, así como su desempeño en el desarrollo práctico.

Los instrumentos de evaluación a utilizar pueden ser diversos y que incluyan herramientas de verificación (evaluaciones periódicas, resolución de problemas, presentaciones orales, elaboración de ensayos o reportes, otras tareas, etc.) que permitan tomar decisiones y ponderar el conocimiento y el desempeño de los alumnos durante su proceso formativo.

Evaluación de Recuperación:

La evaluación de recuperación se llevará a cabo de la siguiente forma: una evaluación global que verificará se cumplan los objetivos de la UEA, o una evaluación complementaria que tendrá por objetivo que el alumno demuestre el haber alcanzado aquellos objetivos de la unidad de enseñanza-aprendizaje, que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

Lasser, J. (2020). Creating an executable paper is a journey through Open Science. *Commun Phys* 3, 143.

Davies, A., Hooley, F., Causey-Freeman, P., Eleftheriou, I., & Moulton, G. (2020). Using interactive digital notebooks for bioscience and informatics education. *PLoS computational biology*, 16(11), e1008326.

Bystrykh L. (2021). Python for gene expression. *F1000Research*, 10, 870.

Agapito, G., Milano, M., & Cannataro, M. (2022). A Python Clustering Analysis Protocol of Genes Expression Data Sets. *Genes*, 13(10), 1839.

Lopez, C. F., Muhlich, J. L., Bachman, J. A., & Sorger, P. K. (2013). Programming biological models in Python using PySB. *Molecular systems biology*, 9, 646.

Ekmekci, B., McAnany, C. E., & Mura, C. (2016). An Introduction to Programming for Bioscientists: A Python-Based Primer. *PLoS computational biology*, 12(6), e1004867.

Omer, U., Farooq, M. S., & Abid, A. (2021). Introductory programming course: review and future implications. *PeerJ. Computer science*, 7, e647.

Zha, Z. M., Zhang, H., & Aggidis, G. A. (2022). Python-assisted biological knowledge acquisition method to trigger design inspiration. *Scientific reports*, 12(1), 7864.

Ling, H. C., Hsiao, K. L., & Hsu, W. C. (2021). Can Students' Computer Programming Learning Motivation and Effectiveness Be Enhanced by Learning Python Language? A Multi-Group Analysis. *Frontiers in psychology*, 11, 600814.

Wang, G., & Peng, B. (2019). Script of Scripts: A pragmatic workflow system for daily computational research. *PLoS computational biology*, 15(2), e1006843. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006843>

EVALUACIÓN:

Trabajos/Tareas: 40%

Exámenes: 60%

Examen parcial 1: 20 de diciembre de 2023.

Examen parcial 2: 7 de febrero de 2024.

El examen es individual.

ESCALA:

[6.0, 7.59): S

[7.6, 8.89): B

[8.9|, 10.0]: MB

Todo el material será subido en el repositorio
PyLerm

<https://github.com/eduardo1011/PyLerm>

Las tareas serán enviadas al siguiente correo.

COMPROMISOS EN EL CURSO:

Asistir a todas las clases.

Realizar las tareas y entregarlas a tiempo.

Todas las tareas y los exámenes se desarrollarán
en Notebooks.