

FORMATO "PRESENTACIÓN DEL CURSO"

DOCENTE:

Dr. Jorge L. García Franco, Fis. Claudia Peña

ASIGNATURA:

TS. Programación Científica en Python para Ciencias de la Tierra - 2026-1

HORARIO:

Lunes de 7:00 a 9:00(ICAyCC), Martes y Jueves de 12:00 a 14:00 (Aula 101-Cómputo)

INTRODUCCIÓN AL CURSO

En este curso se desarrollarán herramientas prácticas sobre el procesamiento, visualización y análisis de datos aplicados a las Ciencias de la Tierra utilizando Python. A través de cuatro unidades, el estudiante desarrollará habilidades en programación, manejo de archivos, análisis geoespacial y técnicas de aprendizaje automático; así como en la exploración de conjuntos de datos y la generación de visualizaciones científicas para interpretar distintos fenómenos físicos.

OBJETIVO

Objetivo general: Procesar, visualizar e interpretar datos en formatos típicamente utilizados por profesionistas de las Ciencias de la Tierra utilizando el lenguaje de programación Python.

Objetivo(s) específico(s) (Máximo 3)

- Desarrollar habilidades básicas de programación científica en Python, aplicadas al procesamiento y visualización de datos en Ciencias de la Tierra.
- Manejar distintos formatos de datos ambientales y geoespaciales, aplicando técnicas de análisis exploratorio, limpieza de datos y generación de gráficos y mapas.
- Introducir los fundamentos del aprendizaje automático, enfocándose en su utilidad para el análisis de datos ambientales mediante modelos supervisados y reducción de dimensionalidad.

PLANEACIÓN DOCENTE

Unidad I: Introducción a la programación en Python (9 clases)

1. Conceptos básicos de programación y su importancia en las ciencias de la Tierra.
2. Introducción al lenguaje Python.
 - a. Introducción al uso de notebooks.
 - b. Sintaxis básica y primeros programas.
 - c. Variables, tipos de datos y operadores.
 - d. Estructuras de datos:
 - o Listas, tuplas, diccionarios y conjuntos.
 - e. Control de flujo:
 - o Condicionales (if, else, elif).
 - f. Bucles (for, while).
 - g. Funciones: número pseudoaleatorios, definición, parámetros, y retorno de valores.
 - h. Introducción a librerías esenciales (NumPy, Pandas).

Unidad II. Manejo de Archivos y Visualización de Datos (9 clases)

1. Lectura y escritura de archivos de texto:
 - o Formatos CSV, TXT, excel, NetCDF
2. Organización y limpieza de datos
3. Análisis exploratorio de datos.
4. Creación de gráficos con Matplotlib:
 - o Histogramas, diagramas de dispersión, y gráficos de líneas
5. Regresión lineal simple y métodos de interpolación.

Presentación 1 Proyecto (1 clase)

Unidad III. Análisis Geoespacial de Datos. (9 clases)

1. Manipulación y visualización de datos espaciales con Python:
 - o Uso de librerías como Geopandas, Cartopy y Rasterio.
2. Técnicas de análisis raster y vectorial.
3. Generación y análisis de mapas temáticos:
 - o Mapas de temperatura, precipitación y calidad del agua.
4. Análisis de series temporales georreferenciadas.

Presentación de avances (1 clase)

Unidad IV. Introducción al Aprendizaje Automático (Machine Learning) (13 clases)

1. Conceptos básicos de aprendizaje automático.
2. Preprocesamiento de datos
 - o Análisis univariado, bivariado y multivariado
 - o Estandarización de datos (Normalización)
 - o Elección de predictores por medio de componentes principales (funciones empíricas ortogonales)
3. Modelos supervisados:
 - o Regresión Lineal
 - o Árboles de Decisión
 - o Redes Neuronales
4. Introducción a modelos no supervisados.

EVALUACIÓN

Tareas-Exámenes (1 por unidad)	50%
1 Proyecto (a lo largo de todo el semestre)	50%

BIBLIOGRAFÍA

- DelSole, Timothy, and Michael Tippett. Statistical methods for climate scientists. Cambridge University Press, 2022.
- Petrelli, Maurizio. Introduction to Python in Earth Science Data Analysis: From Descriptive Statistics to Machine Learning. Springer Nature, 2021.

DIRECTRICES DEL CURSO

Metodología del Curso:

- Clases teóricas con sesiones prácticas en computadora.
- Ejercicios guiados para desarrollar habilidades paso a paso.
- Trabajo colaborativo y discusión de soluciones.
- Aprendizaje basado en problemas, a través de un proyecto semestral.