

# Computación Científica para Ciencias Experimentales

## 1. Objetivo del Curso

Desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento computacional y manejo de herramientas computacionales para el análisis de datos experimentales, con aplicaciones específicas en laboratorios de las carreras de pregrado.

## Competencias

Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de:

1. Aplicar conceptos básicos de computación científica en la resolución de problemas experimentales.
2. Utilizar software de computación científica y la biblioteca de Python para análisis de datos y visualización.
3. Implementar técnicas de análisis de errores y propagación de incertidumbres en cálculos científicos.
4. Realizar ajustes de curvas lineales y no lineales a datos experimentales.
5. Aplicar métodos de análisis espectral y Monte Carlo en contextos físicos.
6. Resolver ecuaciones diferenciales aplicadas a fenómenos físicos usando métodos computacionales.
7. Redactar informes de laboratorio claros y precisos utilizando LaTeX.

## Distribución por Semanas

### Semana 1-2: Introducción y Fundamentos

1. **Ciencia computacional básica**
  - Introducción a la computación científica.
  - Importancia en los laboratorios de física.

- Conceptos fundamentales y aplicaciones.

## 2. Software computacional básico

- Introducción a herramientas y software: Python, Jupyter Notebooks.
- Instalación y configuración de entornos de trabajo.
- Rudimentos sobre Linux

## Semana 3-4: Herramientas de Python para Computación Científica

### 1. El ecosistema Python: numpy, sympy, matplotlib, scipy

- Uso de numpy para cálculos numéricos.
- sympy para cálculos simbólicos.
- matplotlib para visualización de datos.
- scipy para análisis científicos avanzados.

### 2. LaTeX

- Introducción a LaTeX.
- Redacción de informes científicos.
- Incorporación de ecuaciones, figuras y tablas.

## Semana 5-6: Fundamentos de Mediciones y Errores

### 1. Mediciones en el laboratorio

- Tipos de mediciones y técnicas.
- Prácticas de buenas mediciones.

### 2. Redondeo, cifras significativas y orden de magnitud

- Reglas de redondeo y su importancia.
- Uso correcto de cifras significativas.

### 3. Teoría de Errores

- Tipos de errores: sistemáticos y aleatorios.
- Propagación de errores.
- Introducción a la teoría de incertidumbres.

## **Semana 7-8: Análisis de Datos y Representación Gráfica**

### **1. Representación de los datos y el análisis gráfico**

- Técnicas de visualización de datos.
- Gráficos de dispersión, histogramas, y gráficos de barras.

### **2. Análisis de datos: mínimos cuadrados**

- Métodos de mínimos cuadrados para ajustes lineales.
- Evaluación de la calidad del ajuste.

### **3. Herramientas de visualización**

- Herramientas avanzadas de visualización.
- Creación de gráficos interactivos.

## **Semana 9-10: Ajuste de Curvas y Análisis Espectral**

### **1. Ajustes lineales y cuadráticos**

- Ajuste de curvas lineales y cuadráticas.
- Análisis de resultados y aplicaciones.

### **2. ajustes no lineales**

- Métodos de ajuste no lineal.
- Aplicaciones en experimentos de física.

### **3. Análisis de Fourier**

- Introducción al análisis de Fourier.
- Aplicaciones en la física de ondas y señales.

## **Semana 11-12: Métodos Avanzados de Análisis**

### **1. Monte Carlo: Aleatoriedad, paseos y decaimiento**

- Simulaciones de Monte Carlo.
- Aplicaciones en decaimiento radiactivo y caminatas aleatorias.

### **2. Cálculos con Matrices**

- Operaciones matriciales y sus aplicaciones.
- Uso de matrices en problemas físicos.

## **Semana 13: Ecuaciones Diferenciales**

### **1. Resolviendo ecuaciones diferenciales: Oscilaciones no lineales**

- Solución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Aplicaciones en oscilaciones no lineales.

## **Semana 14: Redacción de Informes**

### **1. Cómo escribir un informe de laboratorio**

- Estructura de un informe científico.
- Buenas prácticas en la redacción de informes.

## **Evaluación**

- Tareas semanales: 40 %
- Proyecto final: 30 %
- Exámenes (intermedio y final): 20 %
- Participación y asistencia: 10 %

## **Materiales y Recursos**

- **Software:** Python, Jupyter Notebooks, LaTeX.
- **Libros y artículos:** Material de referencia proporcionado por el instructor.