

# Métodos Computacionales

PROFESOR: JUAN SANTIAGO CORTÉS GONZÁLEZ

Departamento de Física  
Universidad de los Andes

## Resumen

*El presente curso es una introducción a la teoría de los métodos computacionales y su aplicabilidad en diversas ramas de la física tales como la mecánica clásica, el electromagnetismo, los fenómenos ondulatorios, la termodinámica/termodinámica estadística, etc. Para tal propósito, se incentivará la lectura y escritura de códigos apropiados y el empleo de librerías adecuadas en lenguaje Python.*

## I. REQUISITOS:

Herramientas Computacionales (FISI 2026) y Ecuaciones Diferenciales ((MATE 2301).

## II. OBJETIVOS DEL CURSO

- Desarrollar en los estudiantes una adecuada actitud computacional, con la capacidad de discernir sobre los métodos adecuados para solucionar cualquier problema y entender sus limitaciones.
- Generar e incentivar habilidades computacionales para el procesamiento y análisis de datos en sistemas físicos, bien sean datos computacionales u observacionales.

## III. CONTENIDO

- Repaso de comandos básicos de Python. Familiarización con Jupyter Notebook.
- Álgebra lineal y aplicaciones. Vectores y valores propios.
- Métodos de derivación numérica y diferencias finitas.
- Métodos de integración numérica. Sumas de Riemann, regla del trapecioide y regla de Simpson.
- Análisis de Fourier. Transformada rápida de Fourier.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias de 1er orden. Métodos de Euler y Runge-Kutta. Ecuaciones diferenciales ordinarias de 2do orden.
- Ecuaciones diferenciales parciales.
- Método Monte Carlo.
- **Tema opcional.** Introducción a Ciencia de Datos.

---

## IV. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se divide en 3 actividades grupales relacionadas con la aplicación de los contenidos del curso. Cada una de ellas consta de una presentación en la que se debe exponer el problema a estudiar, la respectiva fenomenología asociada, una breve descripción del código usado, y una discusión sobre los resultados y conclusiones derivadas.

Antes de cada actividad de evaluación habrá una jornada de participación en la que se sugerirán series de problemas para que los grupos de trabajo presenten en clase. Las participaciones se harán con el fin de dar una bonificación a la nota de cada una de las presentaciones del curso.

La complementaria tendrá también un peso sobre la nota final. El método y dinámica que vayan a seguir queda a la potestad y criterio del profesor encargado de la sección.

Presentación 1	25 %
Presentación 2	25 %
Presentación 3	25 %
Complementaria	25 %

**Cuadro 1:** Porcentajes de evaluación del curso

**Nota:** los grupos son de 3 personas **máximo**. Las presentaciones deben tener una ayuda visual (documento pptx o presentación pdf tipo beamer) y durarán máximo 20-25 min.

La primera presentación se hará antes del primer corte del semestre. La última estará programada para la semana de exámenes finales. En caso de haber consultado un foro de internet (p. ej., Stack Overflow o Geeks for Geeks), **la página en cuestión debe citarse a la hora de presentar y explicar el código**.

### Bibliografía

1. Rubin H. Landau, Manuel J. Páez y Cristian C. Bordeinau, *Computational Physics: Problem Solving with Python*, 3ra. Edición, Wiley/VCH (2015).
2. Rubin H. Landau, Manuel J. Páez y Cristian C. Bordeinau, *A Survey of Computational Physics: Introductory Computational Science*, Princeton University Press (2008).
3. Qingkai Kong, Timmy Siau y Alexandre Bayen, *Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists*, Academic Press (2020).