

# Taller Series de Potencias

Facultad de Ingeniería - Universidad de Cundinamarca

February 12, 2025

## Introducción

Este taller tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a identificar e interpretar el concepto de Series de Potencias. Se abordarán los siguientes temas:

- Definición y propiedades de las series de potencias.
- Radio y dominio de convergencia.
- Desarrollo de funciones en series de potencias.
- Aplicaciones en ingeniería.
- Análisis numérico utilizando Python.

Se incluyen ejercicios de diferentes tipos para reforzar el aprendizaje.

## Ejercicios de Repaso

### Conceptos Básicos

1. Defina qué es una serie de potencias y proporcione tres ejemplos.
2. Determine el radio de convergencia de la serie  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$ .
3. Encuentre los primeros cuatro términos del desarrollo en serie de potencias de  $e^x$ .

## Ejercicios de Rutina

### Radio y Dominio de Convergencia

1. Calcule el radio de convergencia de la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$ .
2. Determine para qué valores de  $x$  converge la serie  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .
3. Pruebe que la serie de Maclaurin de  $\frac{1}{1-x}$  converge para  $|x| < 1$ .

## Ejercicios No Rutinarios

1. Encuentre una función cuya serie de potencias asociada tenga un radio de convergencia infinito.
2. Analice el comportamiento de la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{n}$  en el intervalo  $[-1, 1]$ .

## Ejercicios de Aplicación en Ingeniería

1. En mecánica cuántica, las soluciones de la ecuación de Schrödinger pueden expresarse en términos de series de potencias. Describa cómo se aplica este concepto.
2. En circuitos eléctricos, la función de respuesta de un filtro puede aproximarse por una serie de potencias. Explique un caso práctico.

## Análisis Numérico usando Python

1. Escriba un código en Python para calcular la suma parcial de la serie  $\sum_{n=0}^{50} \frac{x^n}{n!}$  para diferentes valores de  $x$ .
2. Compare la convergencia de las series  $\sum_{n=1}^{50} \frac{x^n}{n}$  y  $\sum_{n=1}^{50} \frac{x^n}{n^2}$  mediante programación en Python.

## Ejercicios de Clase.

1. Elabore los ejercicios de rutina del libro
2. Elabore los ejercicios que el Gestor de Conocimiento planteo en clase.

## References

- [1] Grossman S., Stanley I.: Algebra Lineal. Mc Graw Hill 6ta ed (2008).
- [2] William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems-Wiley (2021)
- [3] J. Marsden, A. Tromba - Calculo Vectorial (1991)
- [4] Stewart J.- Calculus Concepts and Contexts - 2ed. Thomson (2004)