

# Trabajo Práctico

## *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con condiciones de contorno*

### Introducción:

La solución de ecuaciones diferenciales es uno de los temas centrales del cálculo numérico. En este trabajo introductorio se utilizarán algunos de los métodos más comunes. Cabe resaltar que existe una gran cantidad de métodos numéricos para resolver estos problemas.

### Objetivos del trabajo práctico:

1. Comprender el concepto de discretización numérica.
2. Analizar la convergencia de las aproximaciones.
3. Desarrollar habilidades de programación.

### Referencias:

- Burden R. et al, "Análisis Numérico", 10Ed CENGAGE Learning, 2017.
- Kiusalaas J., "Numerical Methods in Engineering with Python 3", Cambridge University Press, 2013
- Eaton J., Bateman D., Hauberg S., Wehbring R., "GNU Octave – Free your numbers", 4 Ed, Free Software Foundation, 2016. <https://www.gnu.org/software/octave/octave.pdf>

### Actividades:

Para cada ejercicio determine la fórmula computacional y forme un SEL con un punto interior.

Utilizando Octave programe un algoritmo que genere el SEL desarrollado, utilizando una cantidad de nodos indicada por el usuario, y luego lo resuelva. Compare gráficamente los resultados obtenidos con distintos pasos, observando el valor de algún punto particular.

Ejercicio 1:  $\frac{d^2 y}{dx^2} + 3x \frac{dy}{dx} = 0$  ,  $y(0) = 0$  ,  $y(2) = 1$

Ejercicio 2:  $\frac{d^2 y}{dx^2} + 4y = 4x$  ,  $y(0) = 0$  ,  $\frac{dy}{dx}(2) = 0$

Ejercicio 3:  $\frac{d^3 y}{dx^3} = 2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 6xy$  ,  $y(0) = 2$  ,  $y(5) = \frac{dy}{dx}(5) = 0$

Ejercicio 4:  $\frac{d^2 T}{dr^2} = -\frac{1}{r} \frac{dT}{dr}$  ,  $T(0,5) = 0$  ,  $T(1) = 200$

Comparar con solución analítica  $T(r) = 200 \left( 1 - \frac{\ln(r)}{\ln(0,5)} \right)$