

# **LABORATORIO 4**

Unidad 5

Camila Paladines

## **Computación Científica**

Profesor: Hernán Darío Vargas Cardona, PhD

Mayo 14 de 2021

## RESUMEN

## ABSTRACT

# Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Materiales y Métodos</b>	<b>2</b>
2.1. Materiales . . . . .	2
2.2. Métodos (HAY QUE AMPLIARLA) . . . . .	2
2.2.1. Diferenciación numérica . . . . .	2
2.2.2. Integración numérica . . . . .	3
<b>3. Resultados de las Simulaciones</b>	<b>4</b>
3.1. Diferenciación . . . . .	4
3.1.1. Ejemplo 1 . . . . .	4
3.1.2. Ejemplo 2 . . . . .	4
3.1.3. Ejemplo 3 . . . . .	4
3.2. Integración . . . . .	5
3.2.1. Ejemplo 1 . . . . .	5
3.2.2. Ejemplo 2 . . . . .	5
3.2.3. Ejemplo 3 . . . . .	5
<b>4. Discusión y Análisis</b>	<b>6</b>
4.1. Diferenciación . . . . .	6
4.2. Integración . . . . .	6
<b>5. Conclusiones</b>	<b>7</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>8</b>

Índice de Figuras

Índice de Tablas

## 1. Introducción

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Materiales

Para el desarrollo de esta unidad se usó Python 3.7, con las siguientes librerías:

- `numpy`. Para funciones matemáticas como promedio, desviación estándar, entre otros.
- `pyplot`. Para graficar las funciones en el plano y las estadísticas de los métodos con respecto a su exactitud y tiempo de ejecución.
- `time`. Para calcular los tiempos de cómputo de cada uno de los métodos en diferenciación e integración.
- `sympy`. Para modelar la variable  $t$  dentro de las operaciones de los métodos de diferenciación e integración.

### 2.2. Métodos (HAY QUE AMPLIARLA)

#### 2.2.1. Diferenciación numérica

Dada una función  $f(x)$ , su primera derivada se puede hallar mediante los siguientes métodos, con un  $h \in \mathbb{R}$  seleccionado:

- Diferencias Finitas Hacia Adelante

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

- Diferencias Finitas Hacia Atrás

$$f'(x) \approx \frac{f(x) - f(x-h)}{h}$$

- Diferencias Finitas Centrada

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$$

Además, se puede hallar la segunda derivada de  $f(x)$  mediante la siguiente expresión:

$$f''(x) = \frac{f(x+h) - 2f(x) + f(x-h)}{h^2}$$

### 2.2.2. Integración numérica

Dada una función  $f(x)$ , su integral definida  $\int_a^b f(x) dx$  se puede hallar mediante los siguientes métodos o reglas de cuadratura compuesta:

- Regla del Punto Medio

$$I(f) = M_c(f) = \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i-1}) f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right)$$

- Regla del Trapezoide

$$I(f) = T_c(f) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i-1}) [f(x_{i-1}) + f(x_i)]$$

- Regla de Simpson

$$I(f) = S_c(f) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i-1}) \left[ f(x_{i-1}) + 4f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right) + f(x_i) \right]$$



### 3. Resultados de las Simulaciones

#### 3.1. Diferenciación

##### 3.1.1. Ejemplo 1

##### 3.1.2. Ejemplo 2

##### 3.1.3. Ejemplo 3

## 3.2. Integración

### 3.2.1. Ejemplo 1

### 3.2.2. Ejemplo 2

### 3.2.3. Ejemplo 3

## 4. Discusión y Análisis

### 4.1. Diferenciación

### 4.2. Integración

## 5. Conclusiones

## 6. Referencias

- Material del curso, disponible en BlackBoard
- Bornemann, F., 2016. *Numerical linear algebra*. 1st ed. *Simson, W.*
- Mathews, J., Fink, K., Fernández Carrión, A. & Contreras Márquez, M., 2011. *Métodos Numéricos con MATLAB*. 3rd ed. Madrid: *Pearson Prentice Hall*.
- Librería Numpy
- Librería Pyplot (Matplotlib)
- Librería Time
- Librería Sympy