# Formulario Tópicos de Ecuaciones Diferenciales I

Desiree Huerta

November 22, 2023

**Abstract**

En este documento recompilaremos a lo largo del semestre las fórmulas más importantes del curso de Ecuaciones Diferenciales.

## 1 Derivadas

1. $\frac{de^u}{dx} = e^u \frac{du}{dx}$
2. $\frac{d\frac{u}{v}}{dx} = \frac{u'v - v'u}{v^2}$
3. $\frac{dsen(x)}{dx} = cos(x)$

## 2 Integrales

1. $\int \frac{dy}{y} = ln|y| + C$ el valor absoluto es utilizado ya que la función logaritmo está definida de los reales positivos a los reales

### 2.1 Fracciones Parciales

1. $\frac{1}{f(y)g(y)} = \frac{A}{f(y)} + \frac{B}{g(y)}$

## 3 Serie de Potencias (Serie de Taylor)

1. $\Sigma_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)(x-x_0)^n}{n!} = f'(x_0)(x - x_0) + f''(x_0)\frac{(x-x_0)^2}{2!} + ... + f^{n-1}(x_0)\frac{(x-x_0)^n}{n!}$

## 4 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden

Ecuación que relaciona la variable independiente, sus funciones y las derivadas de estas.

### 4.1 Ecuación Diferencial de Variables Separables

Se escribe de la forma

1. $Q(x)dy + P(x)dx = 0$ o bien:
2. $\frac{dy}{dx} = g(x)h(y)$

### 4.2 Problema de Valor inicial

Nos ayuda a encontrar la constante C para la cual se cumple la ecuación diferencial con dichas condiciones.

3. $xy + y' = 0$ sujeta a $y(a) = b$

### 4.3 Ecuación Diferencial Exacta

4. $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ es exacta si $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

### 4.4 Diferencial

1. $df(x,y) = \frac{\partial f}{\partial x}dx + \frac{\partial f}{\partial y}dy$

2. $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$ verificamos que se cumpla

### 4.5 Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden

7. $\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$

   Se resuelve integrando por el factor integrante

   8. $\mu = e^{\int^x P(\psi)d\psi}$
   9. $y = \frac{1}{\mu(x)} \int Q(x)\mu(x)dx$

## 5 Ley de Balance

{Razón de cambio de "la cosa" dentro del sistema} $\alpha$ {Razón de cambio de entrada}-{Razón de cambio de salida}

**Ejemplo:** Radiactividad

$$\frac{dN}{dt} = -kN$$

## 6 Método de Euler para soluciones Numéricas

Consideramos $y' = f(x,y)$ El método de Eulerestá dado como sigue:

10. $y_{i+1} = yi + hf(x_i, y_i)$

## 7 Método de Runge Kutta de orden 2 para soluciones Numéricas

11. $y_{i+1} = yi + \frac{1}{2}f(k_1 + k_2)$ con

   $k_1 = hf(x_i, y_i)$ y
   $k_2 = hf(x_i + h, y_i + k_1)$

## 8 Método de Runge Kutta de orden 2 para soluciones Numéricas

12. $y_{i+1} = yi + \frac{1}{6}f(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$ con

   $k_1 = hf(x_i, y_i)$
   $k_2 = hf(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_1)$
   $k_3 = hf(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_2)$
   $k_4 = hf(x_i + h, y_i + k_3)$