



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE ZIMAPÁN**



**INGENIERÍA EN PROCESAMIENTO DE
RECURSOS MINERALES**

ECUACIONES DIFERENCIALES

ing. Edgar García Maldonado

Enero Junio 2018

Resumen (abstract)

El propósito de este tema es introducir a los alumnos en la terminología básica de las Ecuaciones Diferenciales y examinar brevemente como se deducen las ecuaciones diferenciales al tratar de formular o describir fenómenos físicos o geométricos en términos matemáticos.

The purpose of this topic is to introduce students to the basic terminology of Differential Equations and to briefly examine how differential equations are deduced when trying to formulate or describe physical or geometric phenomena in mathematical terms.

Palabras claves en idioma (keywords)

Español	Ingles
Ecuación	Equation
Diferencial	Differential
Orden	Order
Lineal	Linear
Integración	Integration
Variables	Variables
Solución	Solution

Objetivo general:

Adaptarse con las técnicas de resolución de ecuaciones lineales de orden superior y de sistemas lineales.

Comprender las técnicas básicas de análisis cualitativo de las soluciones para ecuaciones de primer orden y sistemas lineales en dimensión dos.

Conocer los tipos básicos de ecuaciones en derivadas parciales y familiarizarse con el método de separación de variables.

Obtener la resolución para ecuaciones diferenciales.

Nombre de la unidad:

Ecuaciones diferenciales

Objetivo de la unidad:

Clasificar y modelar estructuras matemáticas que involucren el concepto de variación, utilizando sus soluciones analítica y gráfica, para interpretar su comportamiento

Tema:

Clasificación de las Ecuaciones Diferenciales

Introducción:

Se dice que una ecuación que contiene las derivadas de una o mas variables dependientes, con respecto a una o mas variables independientes, es una ecuación diferencial; es decir es una ecuación que relaciona una función (no conocida) y sus derivadas,

Desarrollo del tema:

¿Qué es una ecuación diferencial?

Se dice que una ecuación que contiene las derivadas de una o más variables dependientes, con respecto a una o más variables independientes, es una ecuación diferencial.

Clasificación de las ecuaciones diferenciales

- Las ecuaciones diferenciales se clasifican en función de:
 - TIPO.
 - ORDEN.
 - LINEALIDAD.

Clasificación por tipo:

- Si una ecuación diferencial contiene sólo derivadas ordinarias de una o mas variables dependientes con respecto a una sola variable independiente se dice que es una **ecuación diferencial ordinaria**

Clasificación por tipo...

- Algunos ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias:

$$\frac{dy}{dx} + 2y = e^x$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} + 3y = 0$$

$$\frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} = 2x + y$$

Clasificación por tipo...

- Si una ecuación diferencial contiene derivadas parciales de una o mas variables dependientes con respecto a una o más variables independientes se dice que es una **ecuación diferencial parcial**.
- Algunos ejemplos de ecuaciones diferenciales parciales:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial u}{\partial t}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = - \frac{\partial v}{\partial y}$$

Clasificación según el **orden**

- **El orden de una ecuación diferencial** (ya sea ordinaria o parcial) es el orden de la derivada mayor en la ecuación.

Clasificación según el orden

- La ecuación:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 2\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - 2y = e^x$$

Es una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden.

Clasificación según el orden

- Una ecuación diferencial ordinaria de n-ésimo orden se puede expresar mediante la **forma general**:

$$F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)})=0$$

Donde F es una función de valores reales de n+2 variables $x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}$.

Clasificación según el orden

- Es posible despejar de una ecuación diferencial ordinaria en forma única la derivada superior $y^{(n)}$ en términos de las $n+1$ variables restantes.

La ecuación diferencial:

$$\frac{d^n y}{dx^n} = f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$$

Donde f es una función continua de valores reales, se denomina **forma normal**.

Clasificación según la linealidad

- Se dice que una ecuación diferencial ordinaria de orden n es **lineal** si F es lineal en $y, y', y'', \dots, y^{(n)}$.
- Esto significa que una ecuación diferencial ordinaria de orden n es lineal cuando

$$a_n(x) \frac{d^n y}{dx^n} + a_{n-1}(x) \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + a_2(x) \frac{d^2 y}{dx^2} + a_1(x) \frac{dy}{dx} + a_0(x) y = g(x)$$

Clasificación según la linealidad

- En las ecuaciones diferenciales lineales de primero y segundo orden ($n=1$ y $n=2$):

$$a_1(x) \frac{dy}{dx} + a_0(x)y = g(x) \quad \text{y} \quad a_2(x) \frac{d^2y}{dx^2} + a_1(x) \frac{dy}{dx} + a_0(x)y = g(x)$$

se puede observar las características de una ecuación diferencial lineal:

- La variable dependiente y y todas sus derivadas y' , y'' , \dots , $y^{(n)}$ son de primer grado, es decir, la potencia de cada término en que interviene y es 1.
- Los coeficientes a_0 , a_1 , \dots , a_n de y' , y'' , \dots , $y^{(n)}$ dependen sólo de la variable independiente x .

Clasificación según la linealidad...

- Las siguientes ecuaciones diferenciales son no lineales:

$$(1 - y)y' + 2y = e^x$$

El coeficiente de y' depende de y

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \ln y = 0$$

Función no lineal de y

$$\frac{d^5 y}{dx^5} + 3y^3 = 2x$$

Potencia de y diferente de 1

Conclusión o cierre:

La clasificación de las ecuaciones diferenciales nos sirve para identificar todos los tipos de solución de éstas, así mismo para realizar diferentes ejercicios de estas ecuaciones, deduciendo matemáticamente su existencia en la en la vida cotidiana.

Bibliografía sugerida para el tema: infográficas y/o cibergráficas.

<https://www.docsity.com/es/ecuaciones-diferenciales-trabajo-de-investigacion/567383/>

http://www.academia.edu/9741183/Trabajo_de_Investigacion_Ecuaciones_Diferenciales

<http://bibliotecas.unam.mx/>

<https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/ecuaciones-diferenciales/guia-docente/objetivos>