

Recursos y herramientas

- Libros recomendados:
- Nonlinear Dynamics and Chaos (Steven H. Strogatz).
- Ecuaciones diferenciales. Matemáticas avanzadas para ingeniería (Zill y Cullen).
- Multimedia:
- Videos: "Origen y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales" (Brito, 2017).
- Cursos: Coursera: Ecuaciones diferenciales para principiantes.
- Simulaciones: Geogebra para visualizar soluciones.
- Documentales:
- Ciencia para todos: Ecuaciones no lineales: caos.



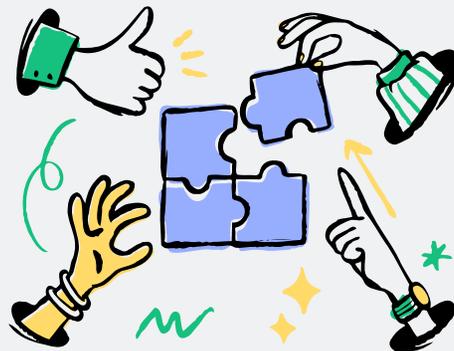
:UNID
FORMANDO CON VALORES

Universidad
Interamericana para el
Desarrollo
(UNID)

Alumno: Christian David
Arregoitia Chávez

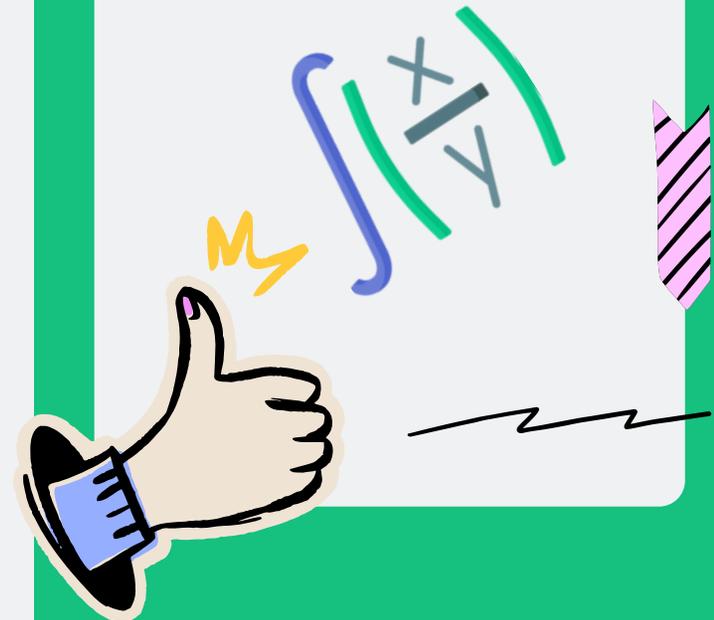
Asignatura: Ecuaciones
Diferenciales

Docente: Adriana Cruz
Sedano



ECUACIONES DIFERENCIALES

No lineales



¿Qué son las ecuaciones diferenciales no lineales?

Ecuaciones donde la variable dependiente o sus derivadas tienen términos no proporcionales (ej: y^2 , $\sin(y)$, $y \cdot y'$).

Características clave

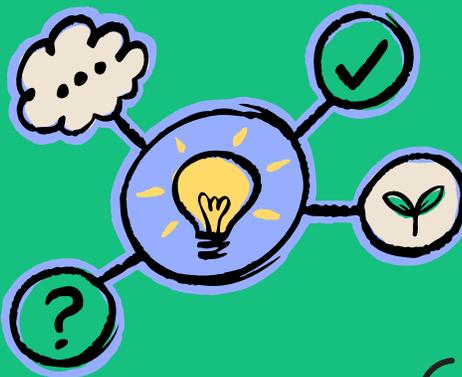
- 1 No linealidad: Relaciones matemáticas complejas entre variables.
- 2 Sensibilidad a condiciones iniciales: Pequeños cambios generan grandes diferencias (efecto mariposa).
- 3 Aplicaciones: Clima, dinámica de poblaciones, circuitos eléctricos.

Ejemplo

Ecuación logística

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(1 - \frac{x}{K}\right)$$

Modela crecimiento poblacional con capacidad limitada K .



Modelos de ecuaciones diferenciales no lineales

Van der Pol (oscilaciones no lineales):

$$y'' - \mu(1 - y^2)y' + y = 0$$

Usado en electrónica y fisiología cardíaca.

Lorenz (caos atmosférico)

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \sigma(y - x) \\ \frac{dy}{dt} = x(\rho - z) - y \\ \frac{dz}{dt} = xy - \beta z \end{cases}$$

Predice comportamientos caóticos en sistemas climáticos.

Dinámica poblacional (depredador-presa)

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy \\ \frac{dy}{dt} = \delta xy - \gamma y \end{cases}$$

Descompone integrales de funciones racionales en una suma de integrales más simples de fracciones propias.