



Universidad Interamericana para el
Desarrollo UNID Campus Tuxpan.

Licenciatura

Ingeniería de software y sistemas
computacionales

Materia

Ecuaciones diferenciales

Actividad

Sesión 10

Alumno

Christian David Arregoitia Chávez

Docente

Adriana Cruz Sedano

Transformada de Laplace

y sus principales características

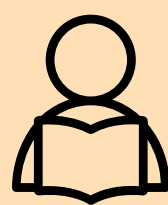
Transformada de Laplace: Es una herramienta que convierte ecuaciones diferenciales complejas en ecuaciones algebraicas más simples de resolver.

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt$$

Función Escalón Unitario:

Representa cambios abruptos

$$u(t) = 0 \text{ para } t < 0, u(t) = 1 \text{ para } t \geq 0$$
$$\mathcal{L}\{u(t)\} = \frac{1}{s}$$



Valor Inicial

- Permite hallar el valor inicial con el teorema útil en condiciones iniciales.

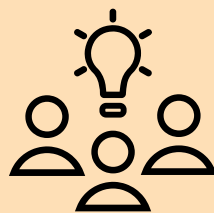
$$f(0^+) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$$

Valor Frontera

- Transforma ecuaciones diferenciales parciales en ordinarias, resolviendo con condiciones de frontera específicas.

$$(\text{Ejemplo genérico}) \frac{d^2 U}{dx^2} - sU = A$$

$$(\text{Solución depende de condiciones, e.g., } U = \frac{A}{s} \left(\frac{\cosh(\sqrt{s}x)}{\cosh(\sqrt{s})} - 1 \right))$$



Ecuación Integro-Diferencial

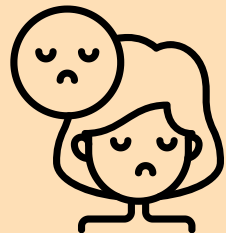
- Convierte ecuaciones con derivadas e integrales en problemas algebraicos más manejables.

$$\mathcal{L}\left\{\int_0^t f(\tau) d\tau\right\} = \frac{F(s)}{s}$$

Ecuación de Volterra

- Simplifica ecuaciones integrales lineales en el dominio de Laplace, resolviendo sistemas dinámicos.

$$u(t) = f(t) + \int_0^t K(t,s)u(s) ds$$



Referencias

- Laplace transform. (2019, mayo 24). BYJUS; BYJU'S. <https://byjus.com/maths/laplace-transform>
- Legua Fernández, M. P., & Sánchez Ruiz, L. M. (2017). Ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace con aplicaciones. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Zill, D. G. (2018). A first course in differential equations with modeling applications (11th ed.). Cengage Learning.