

## Sistemas de primer orden

Unidad de Apoyo para el Aprendizaje

### Respuesta impulso unitario de sistemas de primer orden

Nuevamente, teniendo como punto de partida la ecuación (5),

$$\frac{y(s)}{x(s)} = \frac{1}{Ts + 1}$$

Tenemos que la transformada de Laplace del impulso unitario es igual a 1, vamos a someter a nuestro sistema a esta entrada, es decir:

$$y(s) = \frac{1}{Ts + 1} \quad (20)$$

Aplicando Laplace a (20), tenemos:

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{Ts + 1}\right\} \quad (21)$$

Para resolver (21) es necesario normalizar la ecuación, por lo que dividimos todo el lado derecho entre  $T$ , obteniendo:

$$\frac{\frac{1}{T}}{\frac{Ts}{T} + \frac{1}{T}} = \frac{\frac{1}{T}}{s + \frac{1}{T}} \quad (22)$$

Sustituyendo (22) en (21), tenemos:

$$y(t) = \frac{1}{T} \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s + \frac{1}{T}}\right\} \quad (23)$$

Aplicando  $\mathcal{L}^{-1}$  a (23):

$$y(t) = \frac{1}{T} e^{-\frac{t}{T}} \quad (24)$$

## Sistemas de primer orden

Unidad de Apoyo para el Aprendizaje

La ecuación (24) es la representación general del sistema de primer orden en respuesta a una entrada impulso unitario.

El comportamiento de un impulso unitario dentro del sistema puede verse en la figura 4, donde se ve que la ecuación (24) define el tiempo de regreso al estado inicial.

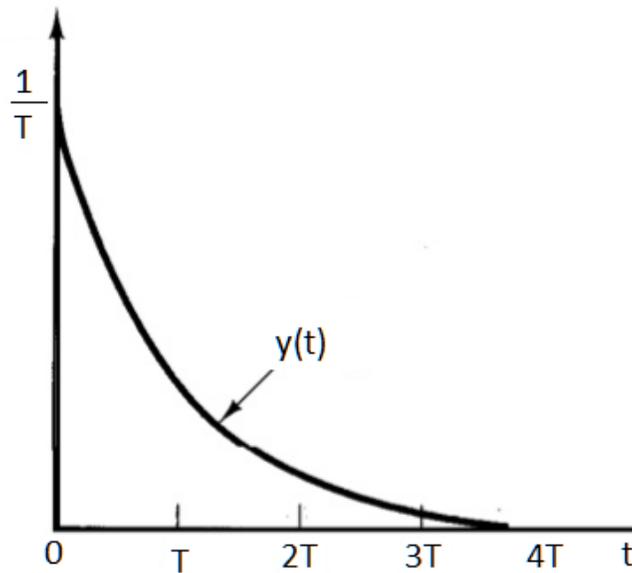


Figura 4. Curva de respuesta de un sistema de primer orden a una entrada impulso. [Elaboración propia].