

## Trabajo Practico #7 Modelado

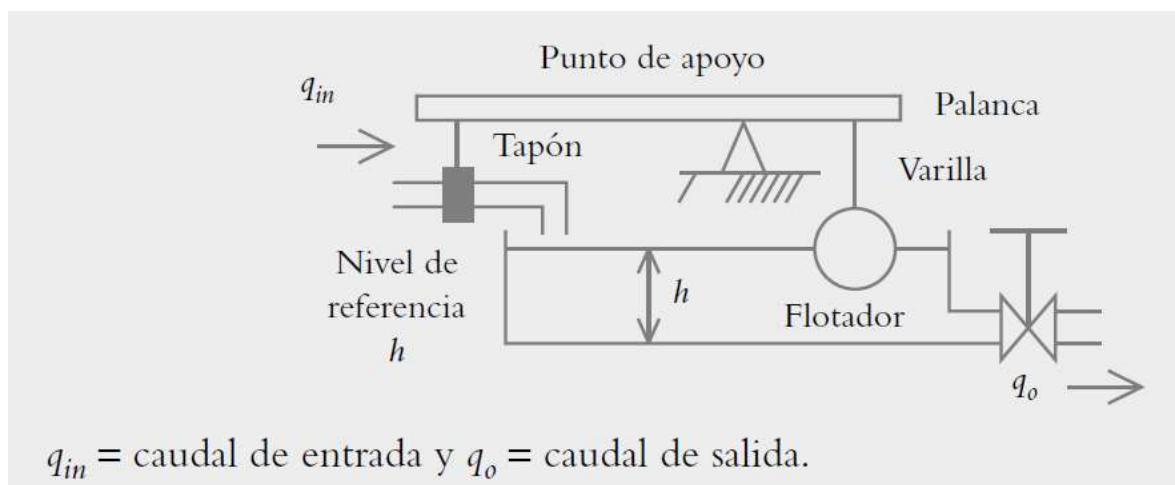
### Objetivos

1. **Comprender Sistemas y Ecuaciones Diferenciales:** Adquirir una sólida base en el modelado de sistemas utilizando ecuaciones diferenciales.
2. **Manejar la Transformada de Laplace:** Aprender a utilizar la Transformada de Laplace como una herramienta crucial para analizar sistemas en el dominio de la frecuencia.
3. **Modelar Sistemas Físicos Diversos:** Aplicar conceptos de teoría de control para modelar sistemas mecánicos, eléctricos, de fluidos y térmicos.
4. **Integrar conocimientos para la Simulación de Sistemas:** Desarrollar la capacidad de simular sistemas basados en los modelos creados, para predecir su comportamiento y rendimiento.

### Desarrollo

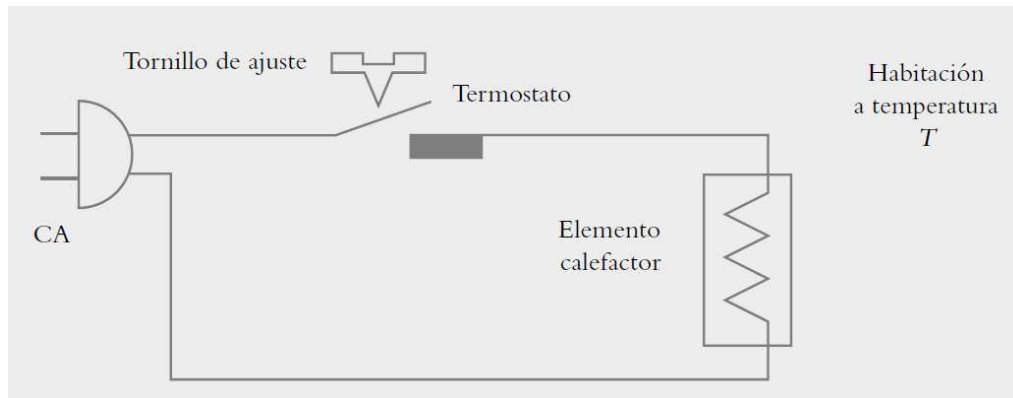
#### Ejercicio #1

Para el control de nivel mostrado en la siguiente figura, identifique la entrada, la salida y el problema de control.



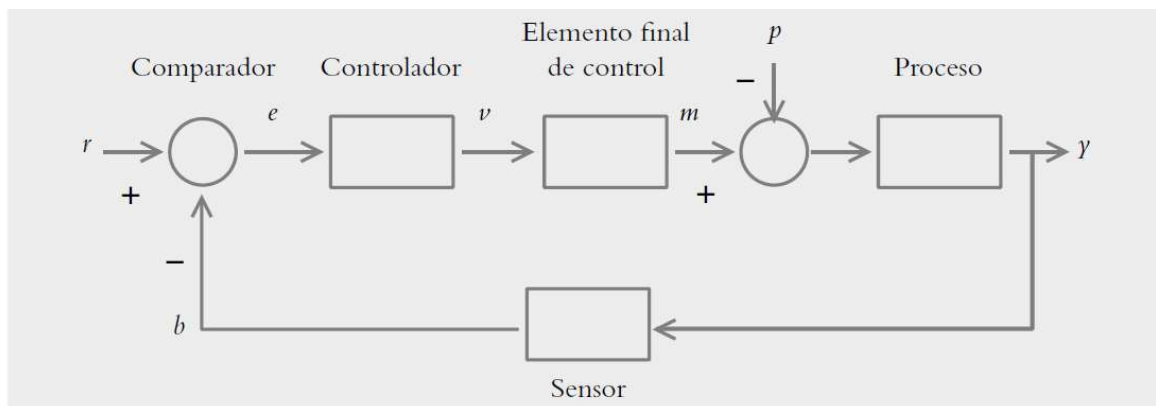
## Ejercicio #2

Para un sistema de control cuya finalidad es mantener constante la temperatura  $T$  de una habitación, según se muestra en la figura, determine la entrada y la salida del sistema. Los elementos de que consta el sistema son un calentador y un termostato.



## Ejercicio #3

Dado el siguiente diagrama en bloques de un sistema realimentado, defina el significado de cada variable:



- $r(t)$  = Entrada de referencia.
- $e(t)$  = Señal de error.
- $v(t)$  = Variable regulada.
- $m(t)$  = Variable manipulada.
- $p(t)$  = Señal de perturbación.
- $y(t)$  = Variable controlada.
- $b(t)$  = Variable de retroalimentación como resultado de haber detectado la variable controlada por medio del sensor.

## Ejercicio #4

Represente la siguiente ecuación diferencial en bloques:

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + ky = f(t)$$

## Ejercicio #5

Interprete el significado físico de los términos de la ecuación diferencial, que es lineal de orden  $n$  y tiene coeficientes constantes.

$$\underbrace{\left( a_n \frac{d^n}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1}}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{d}{dt} + a_0 \right)}_{\text{Operador diferencial}} \underbrace{y}_{\text{Salida}} = \underbrace{b_0}_{\text{Ganancia}} \underbrace{r(t)}_{\text{Entrada}}$$

## Ejercicio #6

Indique cual es la interpretación física de una función de transferencia  $G(s)$ , donde dicho número esta expresado como una función racional.

## Ejercicio #7

Obtenga las transformadas inversas de Laplaces de las siguientes funciones:

a)  $G(s) = \frac{2}{s^4}$

b)  $G(s) = \frac{5s+4}{s^3} + \frac{2s-18}{s^2+16}$

c)  $G(s) = \frac{3s+2}{4s^2+12s+9}$

## Ejercicio #8

Indique la relación entre una ecuación diferencial lineal, no homogénea y de orden  $n$  con respecto a una función de transferencia  $G(s)$  en forma de función racional.

## Ejercicio #9

Obtenga la transformada de Laplace de las siguientes funciones:

a)  $g(t) = 4e^{3-2t}$

b)  $g(t) = 2t^2 + e^{5t}$

c)  $g(t) = \cos\left(\frac{2n\pi}{T}t\right)$  donde  $n$ ,  $\pi$  y  $T$  son constantes.

d)  $g(t) = \cos(\omega t + \theta)$  donde  $\theta$  es constante.

*Sugerencia:*  $\cos(\omega t + \theta) = \cos\omega t \cos\theta - \sin\omega t \sin\theta$

## Ejercicio #10

Obtenga las ecuaciones diferenciales del sistema de la figura, así como su representación en transformada de Laplace.

