

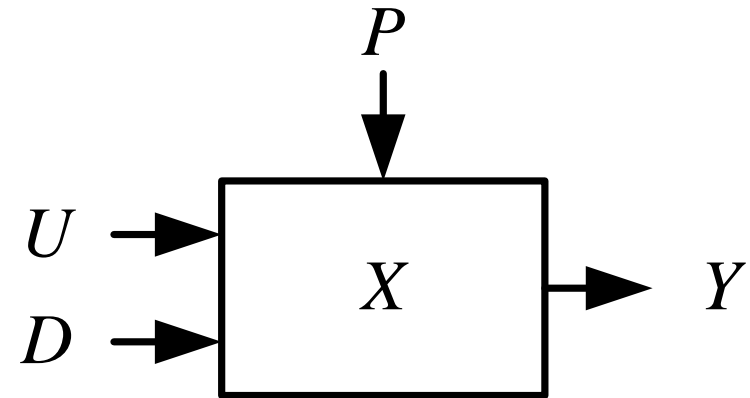


# Introducción Parte III

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu

# Clasificación de variables

- Parámetros ( $P$ )
- Variables de entrada:
  - Manipulables ( $U$ )
  - Perturbación ( $D$ )
- Variables de salida ( $Y$ )
- Variables internas ( $I$ )
- Variables de estado ( $X \subseteq I$ )



Una variable es un símbolo que se usa para designar valores.

# Variables de estado

## Saldo de cuenta bancaria

- Depósito \$10000
- Extracción \$4000
- ¿Saldo?
- $\text{Saldo}_0 + \text{Depósito} - \text{Extracción}$

## Tanque de nafta

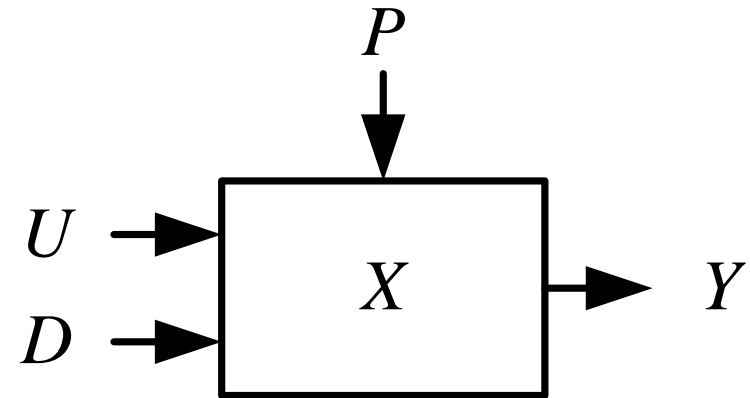
- Carga 40 l
- Consumo 30 l
- ¿Remanente?
- $\text{Nafta}_0 + \text{Carga} - \text{Consumo}$

**Se necesita inicializar la variable.**

Propiedades que pueden acumularse:  
Masa, entalpía, cantidad de  
movimiento, carga eléctrica, energía.

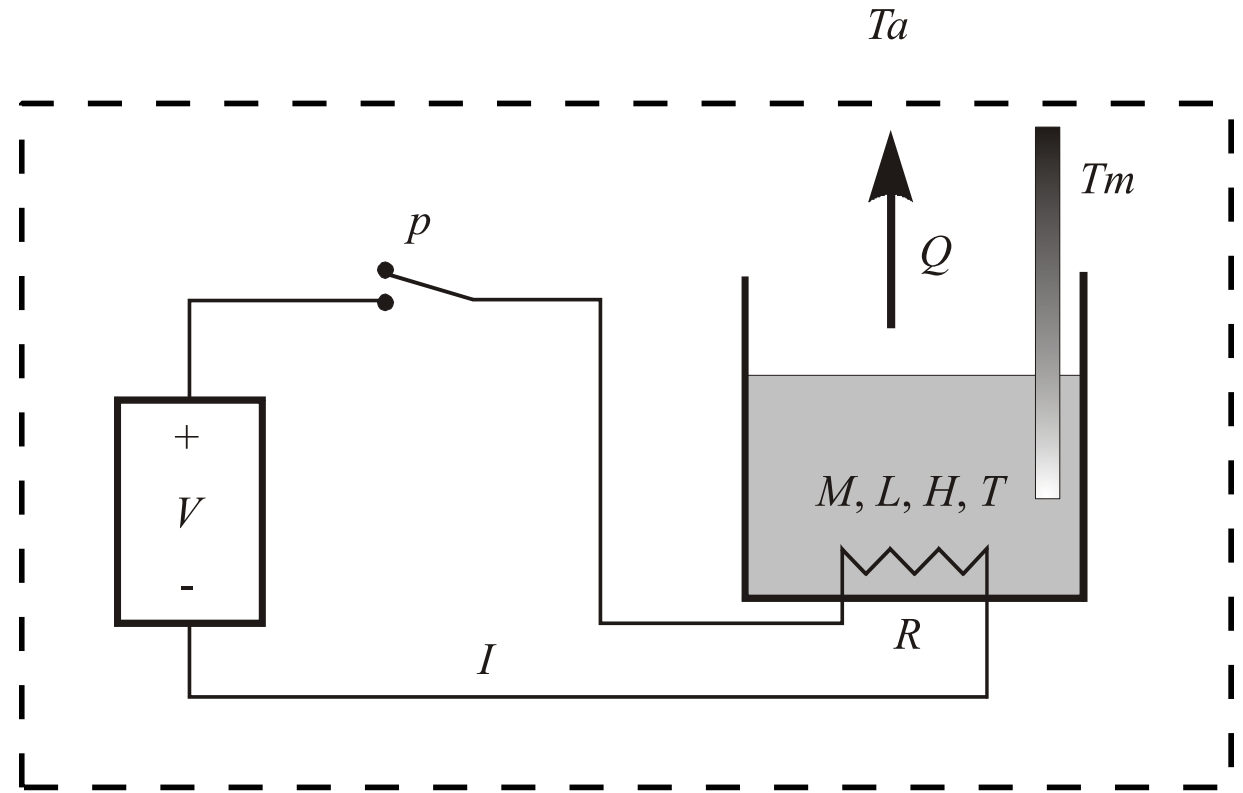
# Clasificación de variables

- Diseño: Fijar  $P$  y proveer  $U$  para atenuar  $D$  y obtener el  $Y$  deseado.
- Especificación: Similar a diseño.
- Operación: Fijar  $U$  para inicializar  $X$  y atenuar  $D$  para obtener el  $Y$  deseado.
- Supervisión: Observar  $Y$ , estimar  $X$ .



# Calentador eléctrico

- Parámetros ( $P$ ):  $V$  y  $R$ .
- Variables de entrada:
  - Manipulables ( $U$ ):  $p$ .
  - Perturbación ( $D$ ):  $T_a$ .
- Variables de salida ( $Y$ ):  $T_m$  y  $Q$ .
- Variables internas ( $I$ ):  $I$ ,  $L$  y  $T$ .
- Variables de estado ( $X$ ):  $M$  y  $H$ .



# Programa

- Parámetros ( $P$ ): Constantes.
- Variables de entrada:
  - Manipulables ( $U$ ): Usuario.
  - Perturbación ( $D$ ): ¿?
- Variables de salida ( $Y$ ): Resultados.
- Variables internas ( $I$ ): Auxiliares.
- Variables de estado ( $X \subseteq I$ ): Acumuladores, contadores.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    const double pi = 3.141592654;
    double longitud = 0, perimetro;
    int ruedas = 0, r;

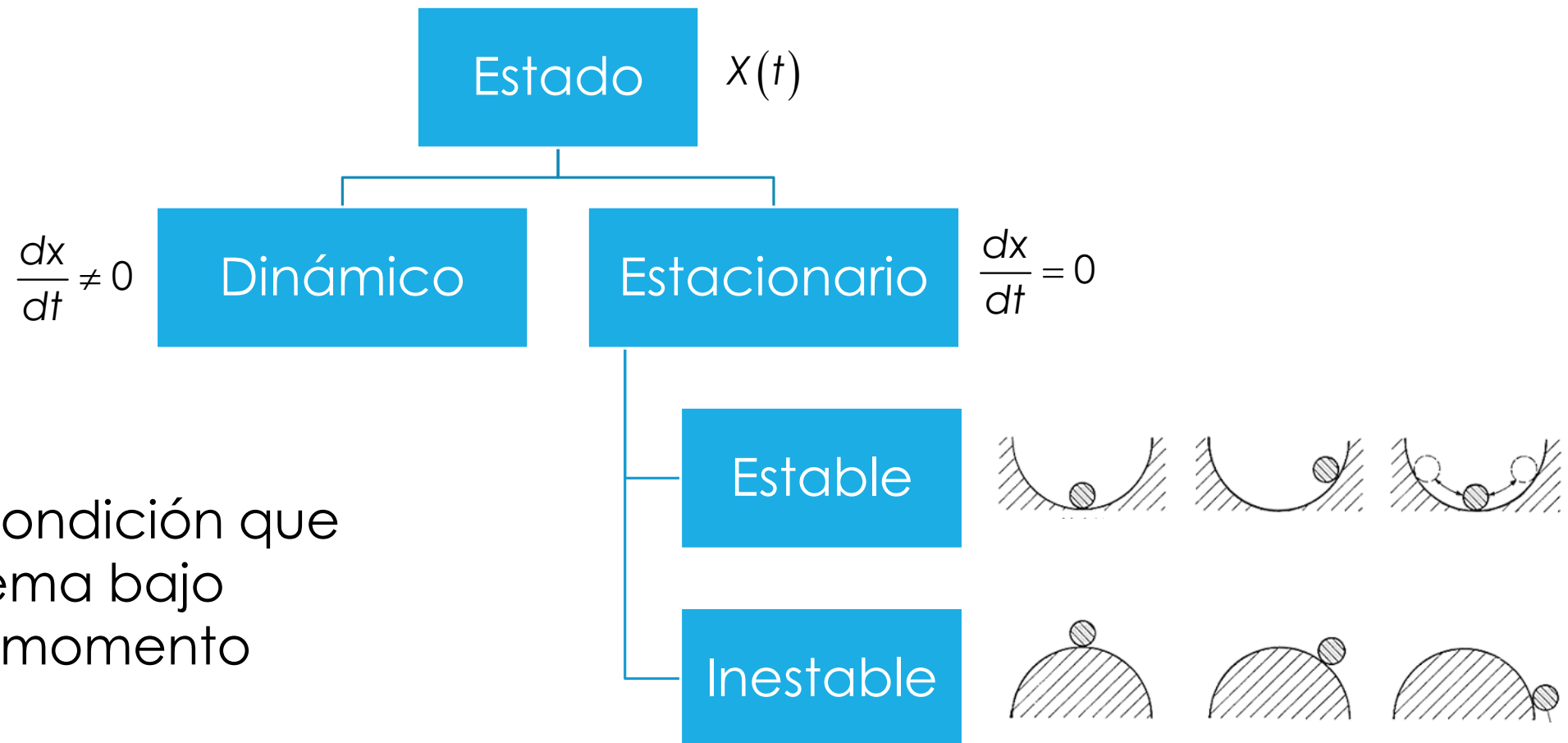
    while (true)
    {
        cout << "Ingrese el radio (0 termina): ";
        cin >> r;
        if (r == 0)
            break;
        perimetro = 2*pi*r;
        ruedas++;
        longitud += perimetro;
    }
    cout << "Comprar: " << longitud << endl;
    cout << "Ruedas: " << ruedas;
    return 0;
}
```

# Cajero automático

- Parámetros ( $P$ ): capacidad.
- Variables de entrada:
  - Manipulables ( $U$ ): operación, monto.
  - Perturbación ( $D$ ):  $V$ , aprobación.
- Variables de salida ( $Y$ ): saldo, sonido.
- Variables internas ( $I$ ): auxiliares.
- Variables de estado ( $X \subseteq I$ ): cantidad de billetes.



# Estados

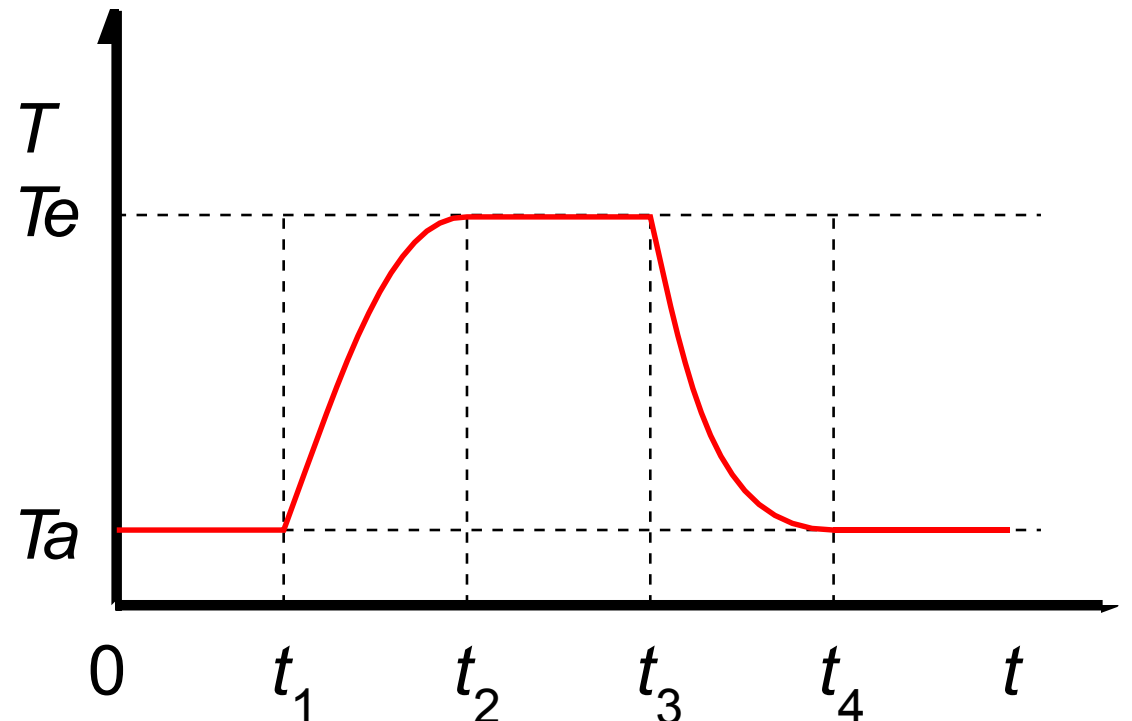


Estado: Es la condición que guarda el sistema bajo estudio en un momento determinado.



# Estados y eventos del calentador

- Estado inicial: estado estacionario,  $t < t_1$ .
- Calentamiento: estado dinámico,  $t_1 \leq t < t_2$ .
- Régimen: estado estacionario,  $t_2 \leq t < t_3$ .
- Apagado: estado dinámico,  $t_3 \leq t < t_4$ .
- Estado final: estado estacionario,  $t_4 \leq t$ .



# Clasificación de sistemas

Conducta

Determinístico

Estocástico



# Clasificación de sistemas

Evolución

Continuo

Discreto

