

# DIAGRAMAS DE BLOQUES

---

## **Diagramas de bloques.**

1. Representación en diagramas de bloques.
2. Operaciones con bloques.

# Bibliografía

---

- Ogata, K., "Ingeniería de control moderna", Ed. Prentice-Hall.
    - Capítulo 3
  - Dorf, R.C., "Sistemas modernos de control", Ed. Addison-Wesley.
    - Capítulo
  - Kuo, B.C., "Sistemas de control automático", Ed. Prentice Hall.
    - Capítulo 3
  - F. Matía y A. Jiménez, "Teoría de Sistemas", Sección de Publicaciones Universidad Politécnica de Madrid
    - Capítulo 4
-

# DIAGRAMA DE BLOQUES

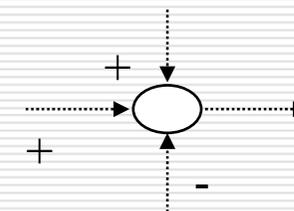
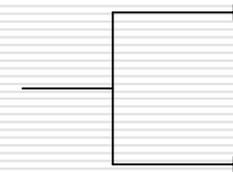
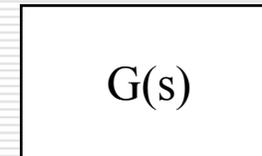
---

- El diagrama de bloques es una forma de representar gráficamente las relaciones entre las variables de un sistema.
  - Se usa para representar el flujo de señales y la función realizada por los componentes del sistema.
  - La función de cada componente se representa en forma de su función de transferencia.
-

# Diagrama de bloques

## Elementos:

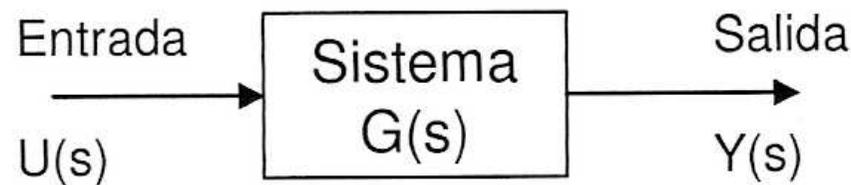
- **Bloques:** representan la relación entre variables dada por una función de transferencia.
- **Flechas:** indican la dirección del flujo de las señales.
- **Bifurcaciones:** puntos a partir de los cuales una señal va de modo concurrente a otros bloques o sumadores.
- **Sumadores:** realizan la suma algebraica de señales con su signo.



# Operaciones con bloques

---

- Para obtener la función de transferencia entre la entrada y salida de un diagrama, éste se puede simplificar mediante asociación de bloques.

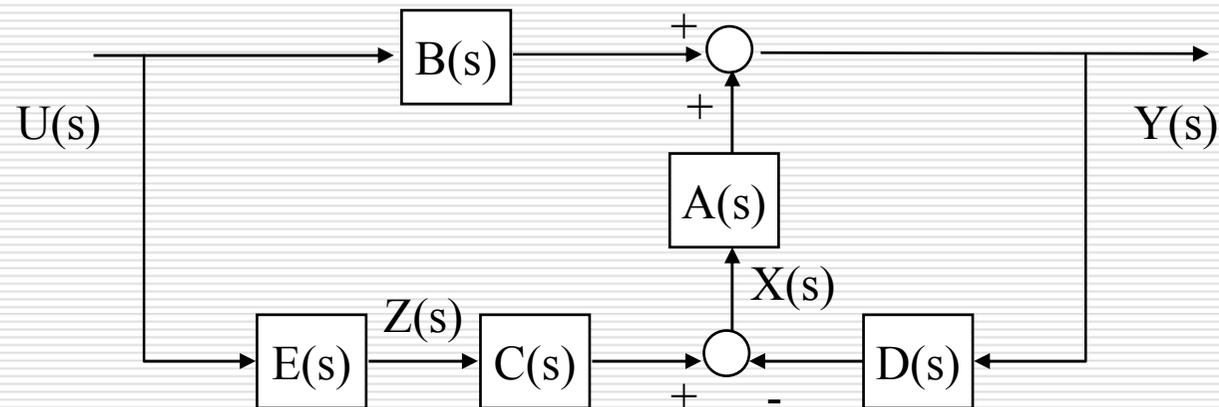


$$Y(s) = G(s)U(s)$$

---

# DIAGRAMA DE BLOQUES

## ■ Ejemplo

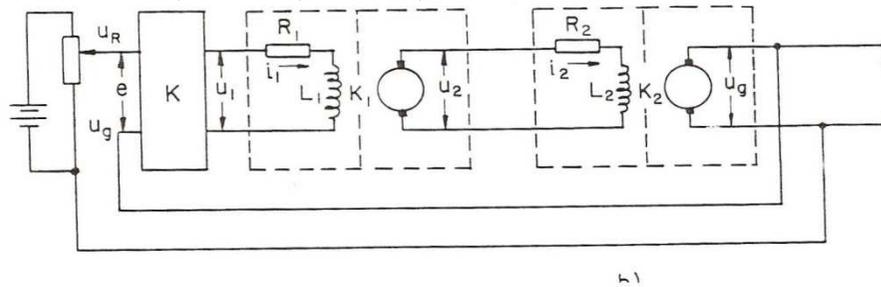
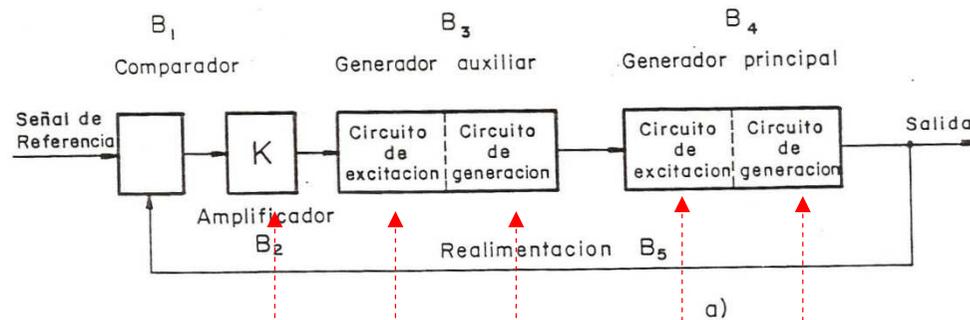


$$Y(s) = A(s)X(s) + B(s)U(s)$$

$$X(s) = C(s)Z(s) - D(s)Y(s)$$

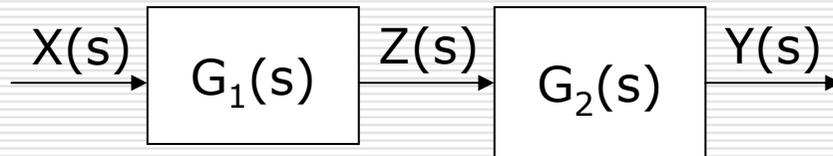
$$Z(s) = E(s)U(s)$$

# DIAGRAMA DE BLOQUES

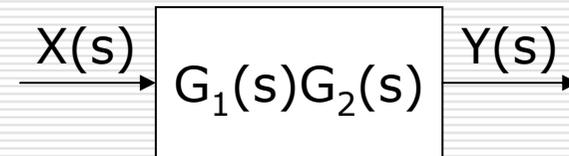


# ALGEBRA DE BLOQUES

- Bloques en serie

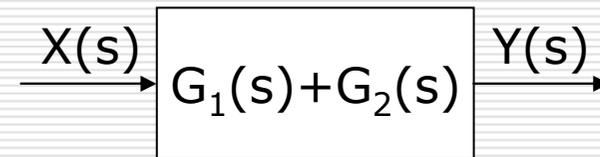
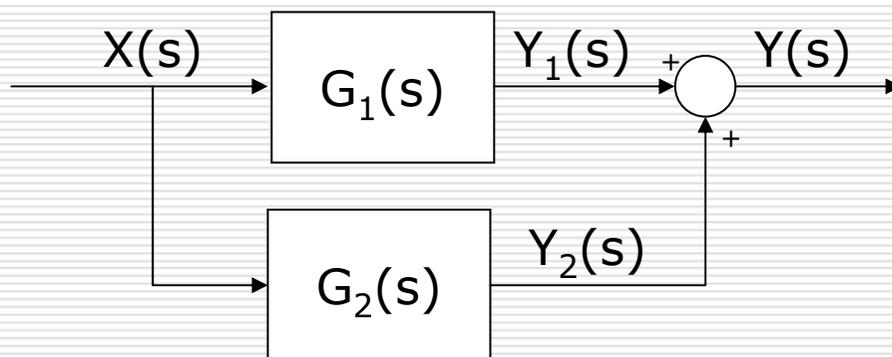


$$Y(s) = G_2(s)Z(s) = G_2(s)G_1(s)X(s)$$



$$Y(s) = G_1(s)G_2(s)X(s)$$

- Bloques en paralelo



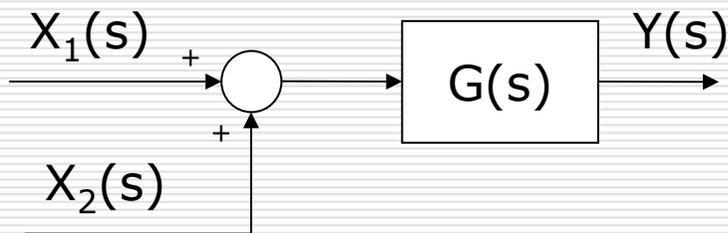
$$Y(s) = Y_1(s) + Y_2(s)$$

$$Y(s) = G_1(s)X(s) + G_2(s)X(s)$$

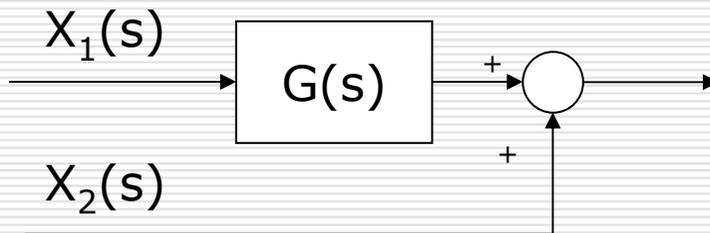
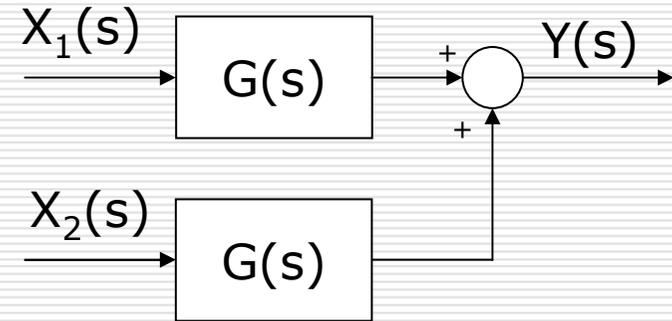
$$Y(s) = [G_1(s) + G_2(s)]X(s)$$

# ALGEBRA DE BLOQUES

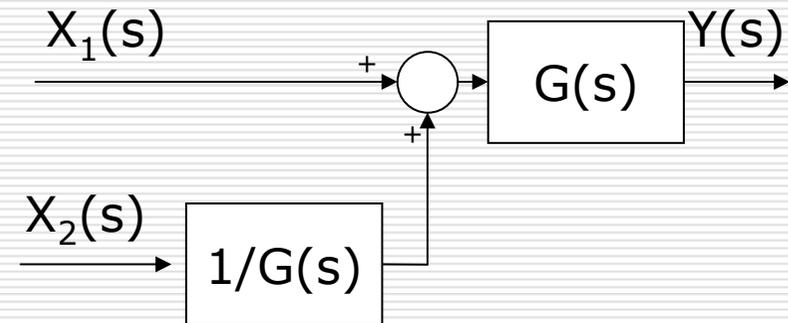
- Transposición de sumadores



$$Y(s) = G(s)[X_1(s) + X_2(s)] = G(s)X_1(s) + G(s)X_2(s)$$

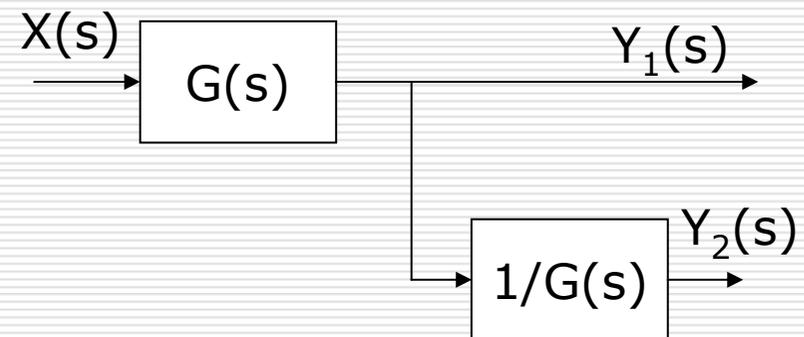
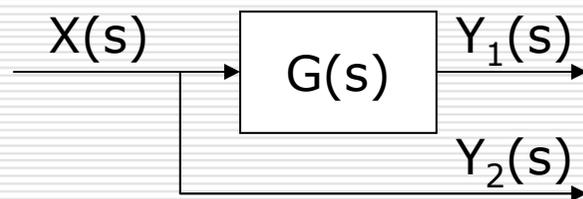
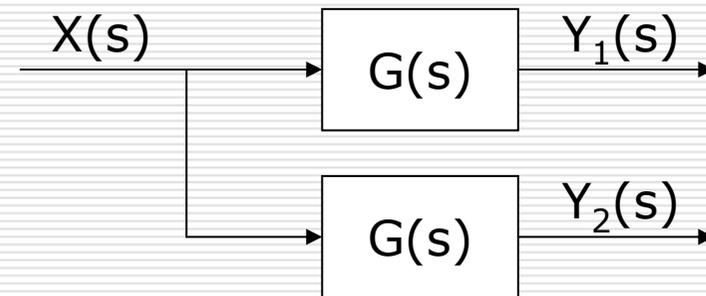


$$Y(s) = G(s)X_1(s) + X_2(s) = \left[ X_1(s) + \frac{X_2(s)}{G(s)} \right] G(s)$$



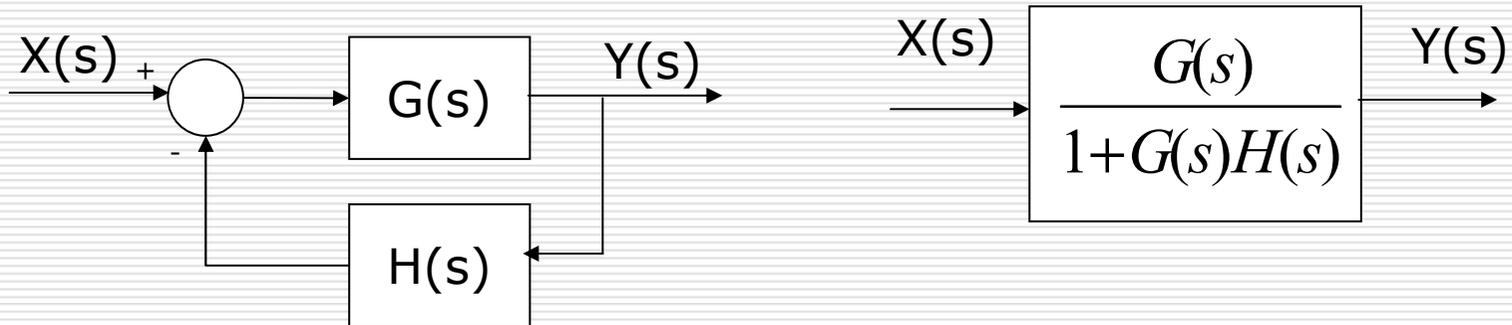
# ALGEBRA DE BLOQUES

- Transposición de un punto de bifurcación



# ALGEBRA DE BLOQUES

- Lazo de realimentación



$$Y(s) = G(s) \cdot E(s)$$

$$E(s) = R(s) - H(s)Y(s)$$

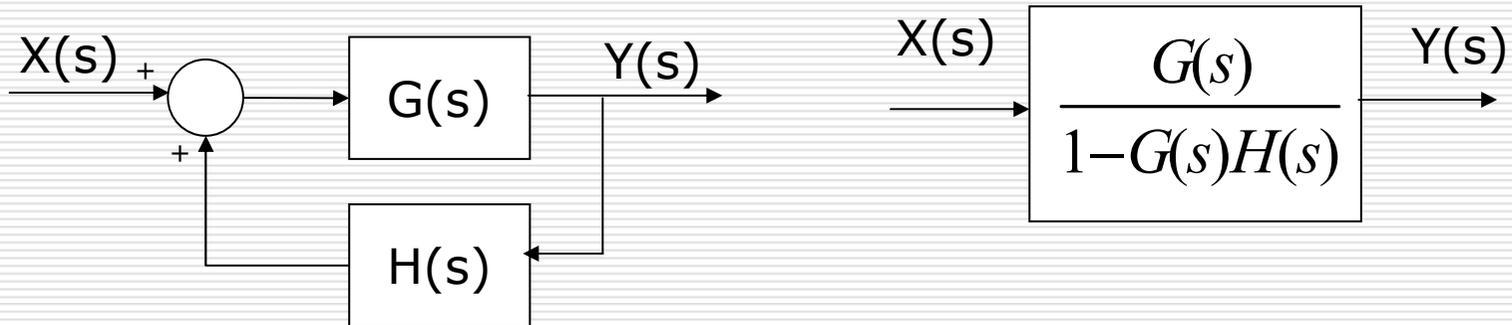
$$Y(s) = G(s)[R(s) - H(s)Y(s)] = G(s) \cdot R(s) - G(s)H(s)Y(s)$$

$$[1 + G(s)H(s)]Y(s) = G(s)R(s)$$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}$$

# ALGEBRA DE BLOQUES

- Lazo de realimentación



$$Y(s) = G(s) \cdot E(s)$$

$$E(s) = R(s) + H(s)Y(s)$$

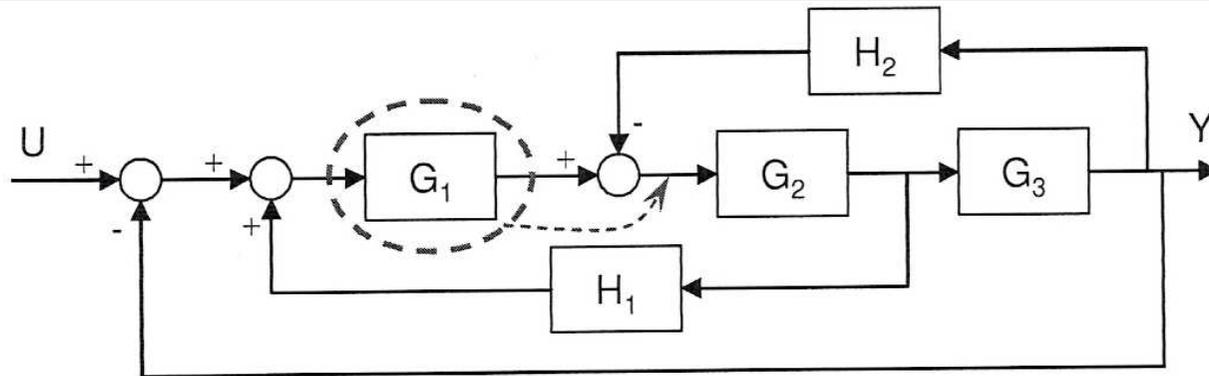
$$Y(s) = G(s)[R(s) + H(s)Y(s)] = G(s) \cdot R(s) + G(s)H(s)Y(s)$$

$$[1 - G(s)H(s)]Y(s) = G(s)R(s)$$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 - G(s)H(s)}$$

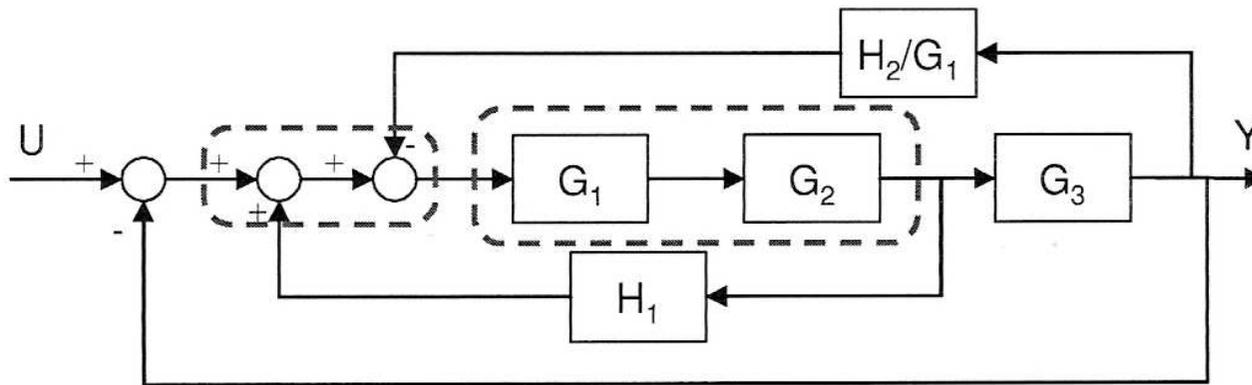
# Operaciones con bloques

■ **Ejemplo:**



- Transposición de sumador
- Bloques en serie

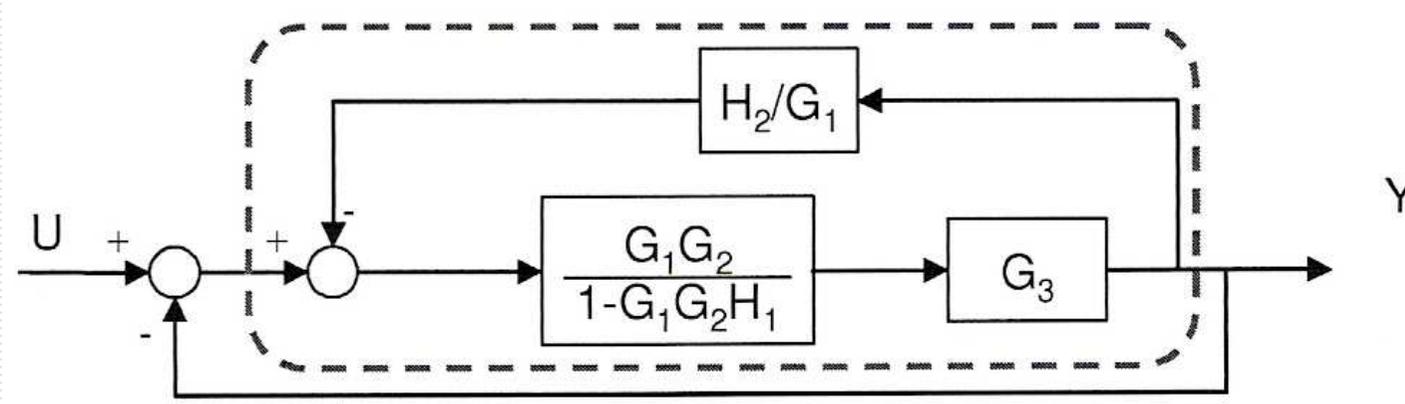
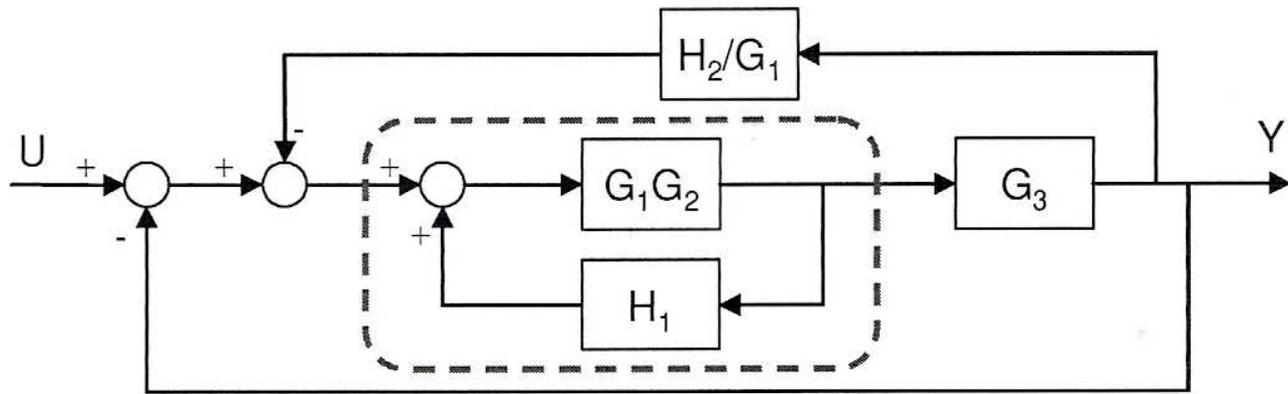
-Conmutación de sumadores.



# Operaciones con bloques

■ **Ejemplo:**

-Lazos de realimentación



# Operaciones con bloques

- Ejemplo:

