

# Unidad 1: Introducción a la Mecatrónica

**Profesor:** Ing. Israel Chaves Arbaiza

**Curso:** Mecatrónica



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

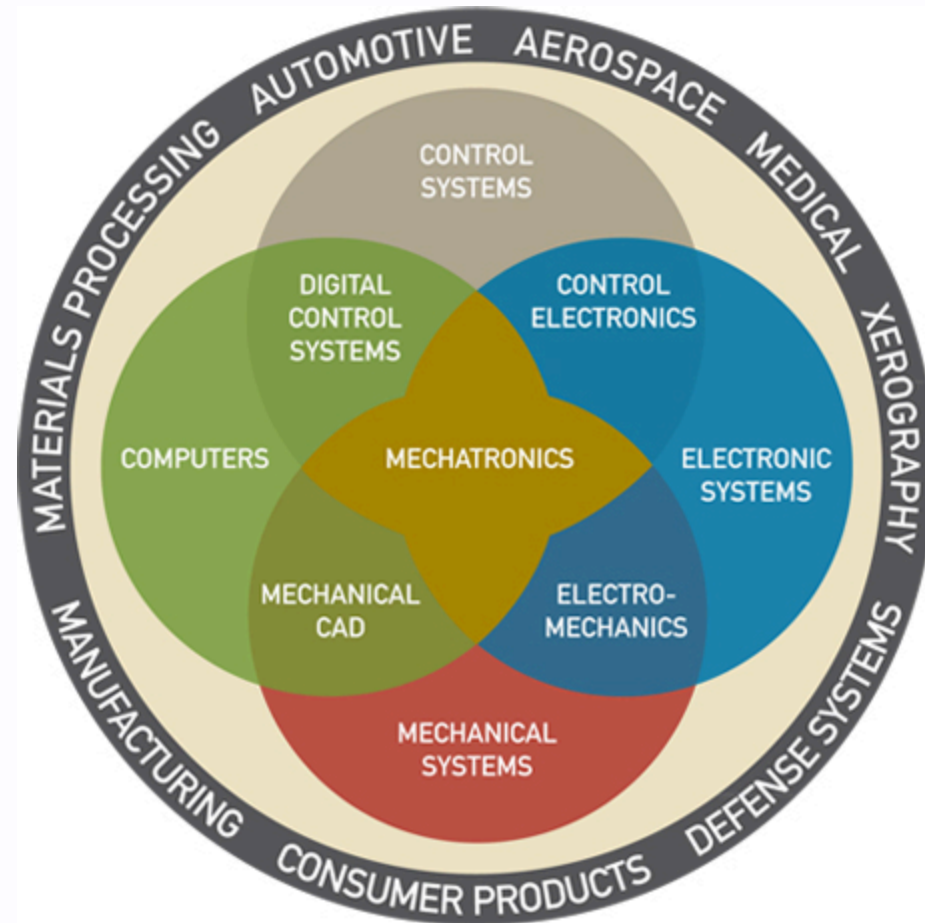
**EIM**

Escuela de  
**Ingeniería Mecánica**

# Agenda

- Definiciones importantes
- Historia
- Elementos clave
- Fundamentos de los sensores y actuadores
- Mecatrónica en la sociedad: aplicaciones

# ¿Qué es Mecatrónica?



# Definiciones

- *Según Yasakawa Electric Company; meca* proviene de mecanismo, y **trónica** viene de electrónica. Es decir, mecatrónica es la tecnología que incorpora más y más electrónica en los mecanismos, de forma íntima y orgánica
- Otros dicen que *Mecatrónica es la aplicación de toma decisiones complejas en la operación de sistemas físicos*
- Actualmente, se sugiere que: *Un sistema mecatrónico no sólo es una unión de lo eléctrico con lo mecánico, y es más que un sistema de control, es una integración completa de todos ellos*
- Formalmente, se considera que un sistema ó elemento mecatrónico, debe tener un componente mecánico, otro electrónico, y uno de computación (ó bien de control)

# ¿Qué es y qué no es un sistema mecatrónico?

- Sistemas de cierre/apertura de puertas de garaje
- Vending Machines
- Puerta deslizante de supermercado
- PLC
- Refrigeradora
- Aire acondicionado

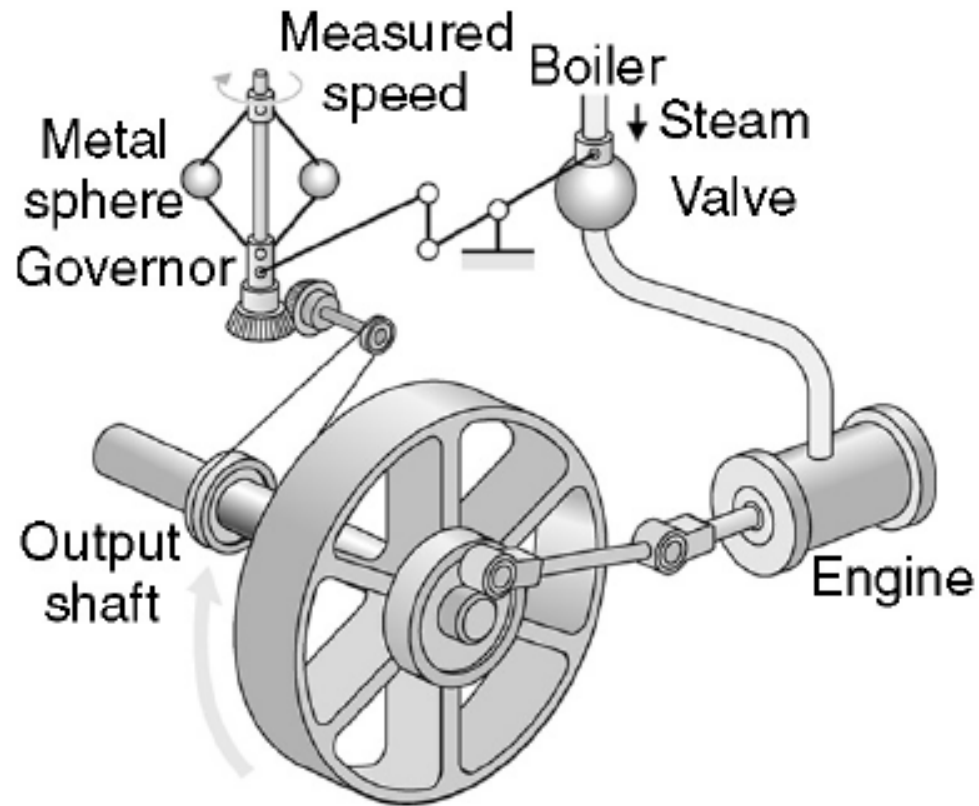
# Historia

- Desde la antigua Grecia (entre el 300 y el 1 A.C.), se buscaba automatizar sistemas mecánicos, como el reloj de Ktesibios:



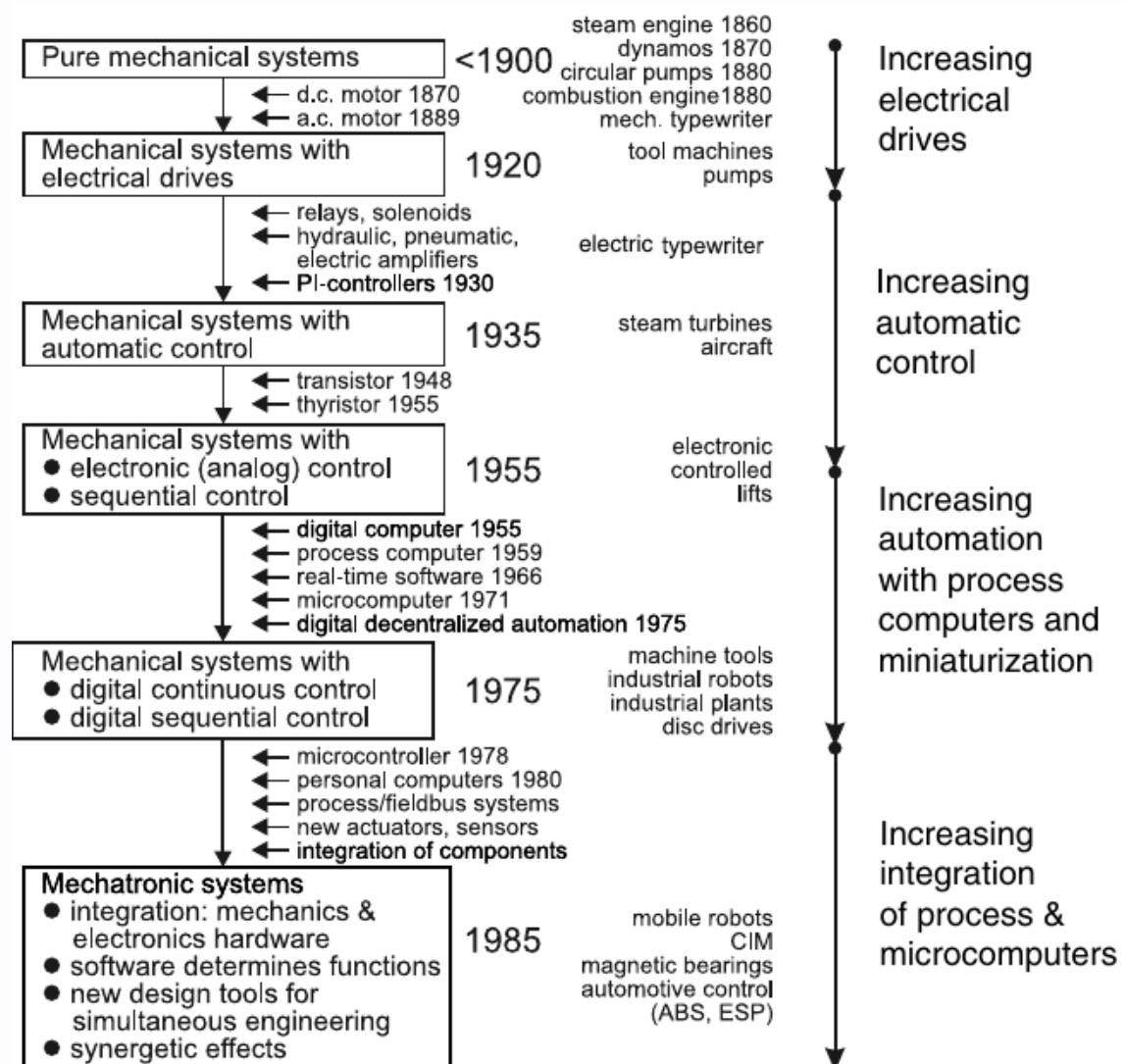
- En Europa y Rusia, entre los siglos 17 y 18, se inventaron dispositivos como el regulador de temperatura ó de presión, de los primeros sistemas con realimentación.

# Historia



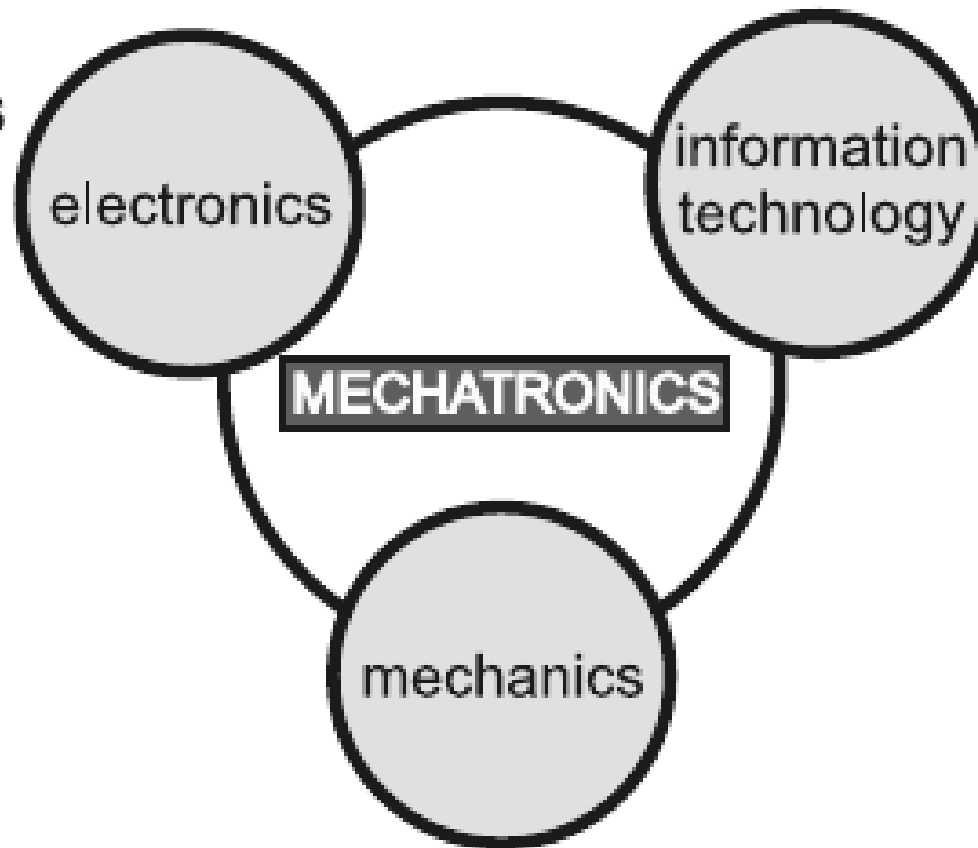
- En 1769, el regulador de Watt, potenció el desarrollo de la teoría de control
- Entre 1930 y 1960, hubieron avances en sistemas de medición, motores de corriente alterna, métodos analíticos y matemáticos para describir sistemas
- La Segunda Guerra Mundial implementó control automático en sistemas de armas, aviones, y mejoró las comunicaciones
- Y en el aspecto comercial, el ahorro de costos al implementar la producción automatizada, fue una prioridad, desde 1940.
- Por último, el desarrollo del microprocesador a finales de los 60's, permitió dar control por computadora a los productos y procesos.

# Historia



# Elementos clave

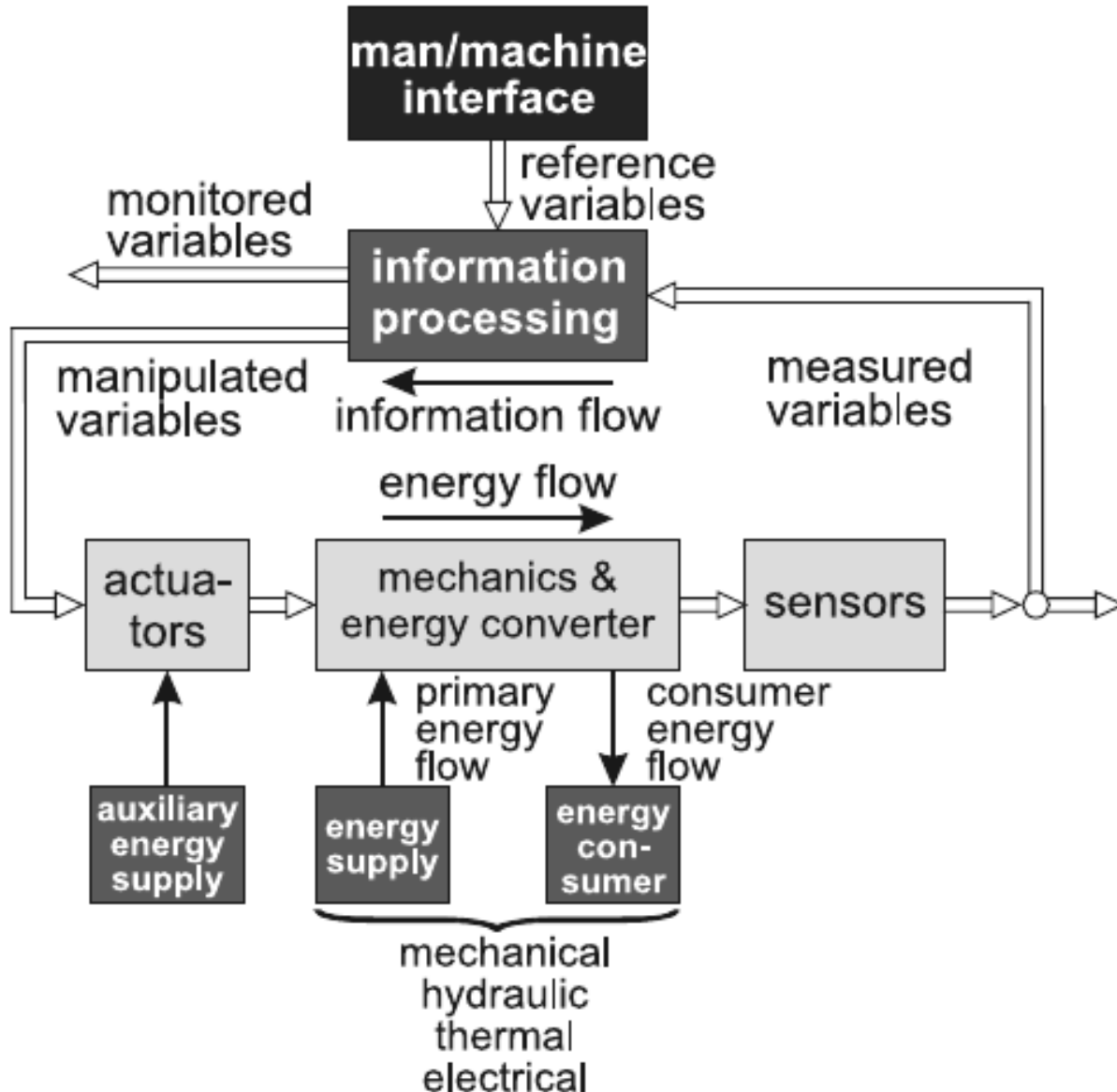
micro electronics  
power electronics  
sensors  
actuators



system theory  
modeling  
automation-technology  
software  
artificial intelligence

mechanical elements  
machines  
precision mechanics

# Elementos clave



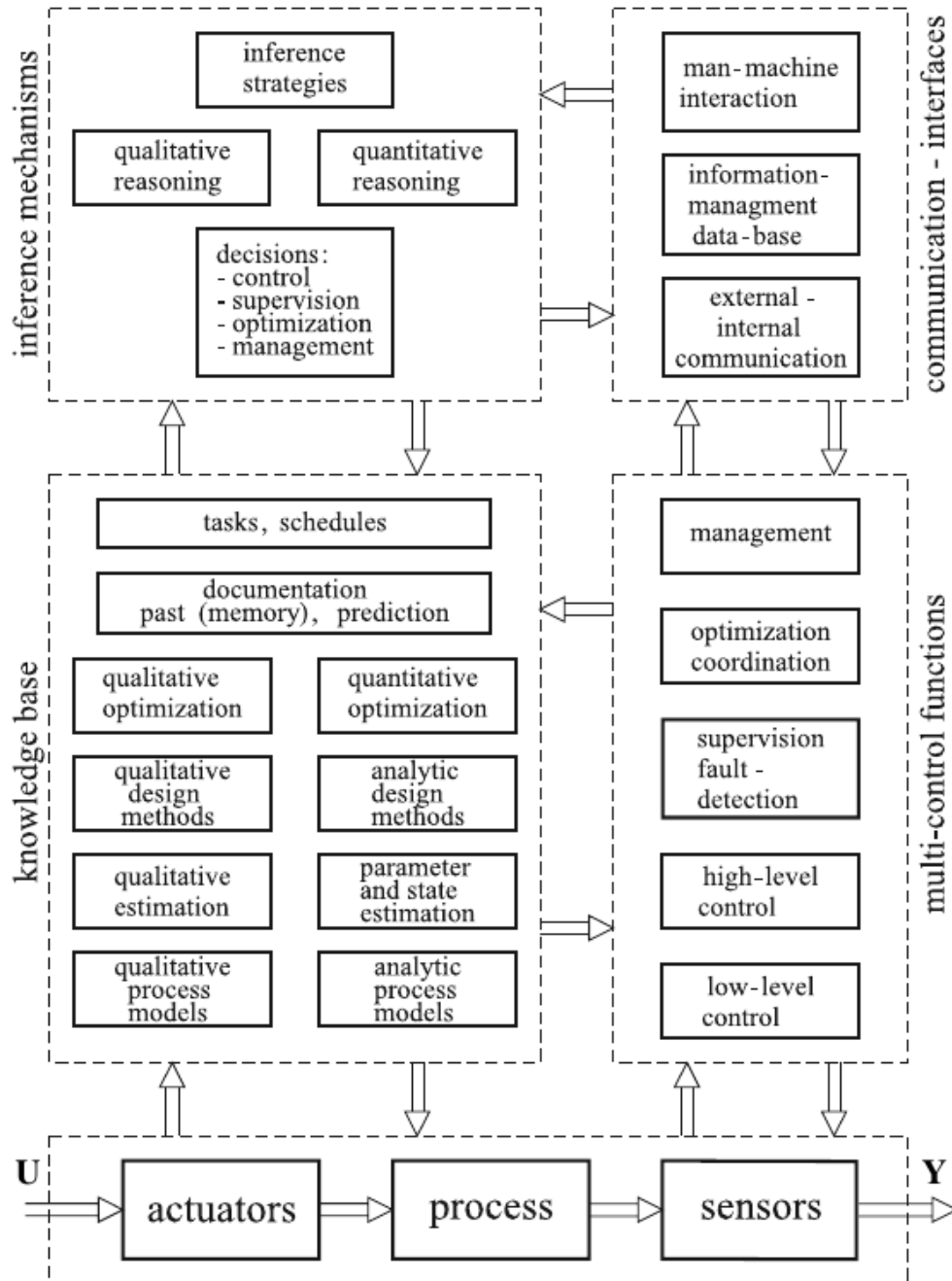
- *Variables medidas*: Salidas de los sensores
- *Variables manipuladas*: Variables de control, lo que nos interesa ajustar
- *Variables de referencia*: Los niveles deseados de las variables de control
- *Variables monitoreadas*: Usualmente son variables indirectas, calculadas a partir de las variables medidas; y se aprovechan mediante software

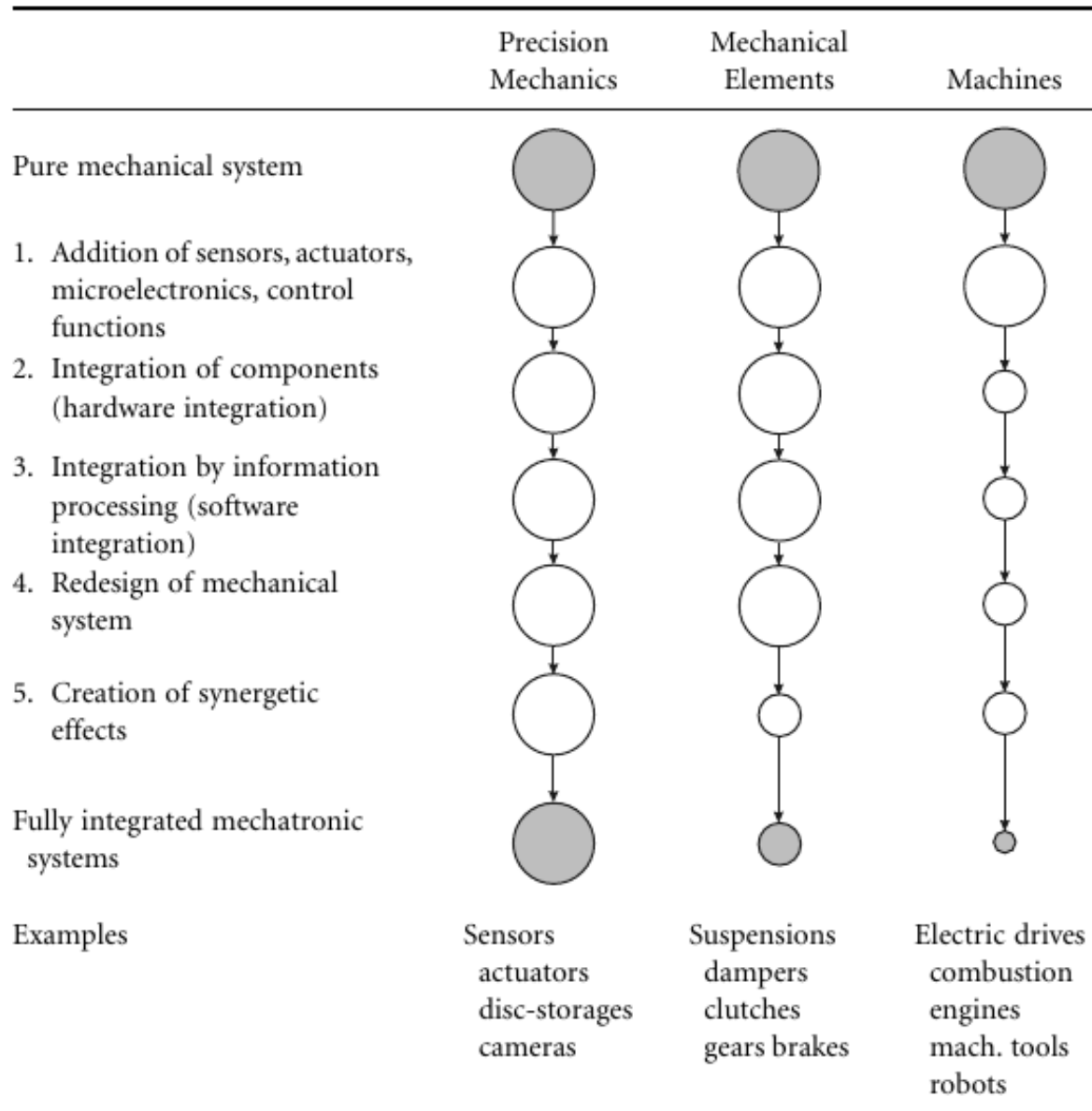
# Funciones de los sistemas mecatrónicos

- División de las funciones entre mecánica y electrónica
- Mejora de las propiedades operativas gracias al control de lazo cerrado (**Basado en modelos y control adaptativo**)
- Nuevas funciones, gracias a la electrónica digital.

# Arquitectura de control multinivel

1. Control de bajo nivel (retroalimentación, estabilización)
2. Control de alto nivel (técnicas avanzadas)
3. Supervisión y diagnóstico
4. Optimización y coordinación de procesos
5. Gestión general del proceso





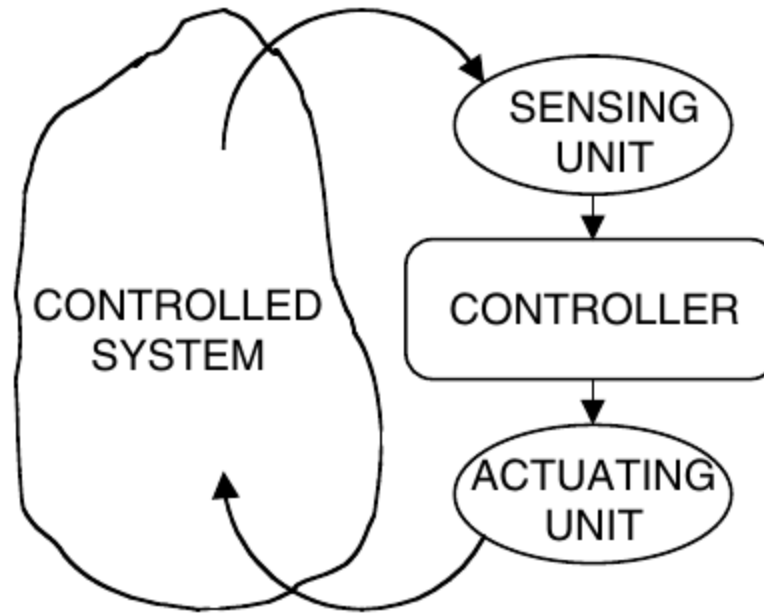
The size of a circle indicates the present intensity of the respective mechatronic development step: large, medium, little.

# Pasos de diseño de un sistema mecatrónico

1. Definir flujos (energía y materia)
2. Diagramas de flujo (fuentes, convertidores, reservorios)
3. Representación gráfica, diagramas de bloques
4. Ecuaciones de los procesos
5. Relación entre las ecuaciones
6. Cálculo global del modelo



# Fundamentos de los sensores y actuadores

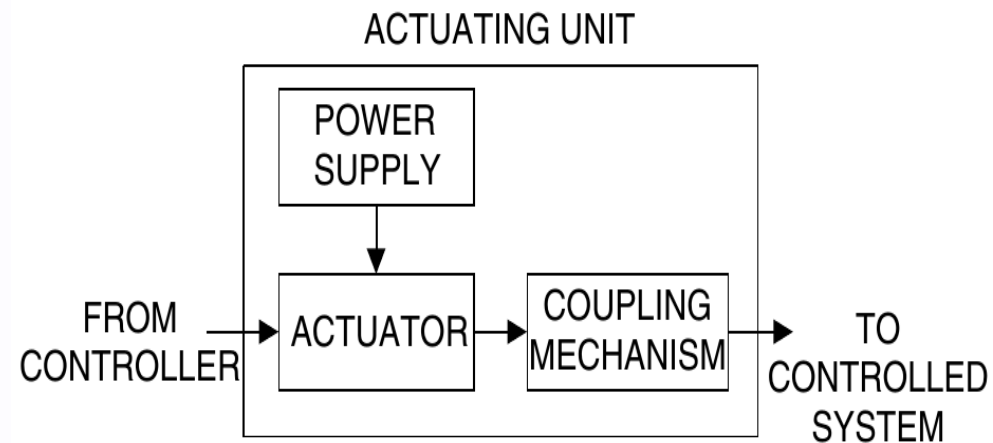


# Fundamentos de los sensores y actuadores

- **Sensor** es un dispositivo que al ser expuesto ante un fenómeno físico (temperatura, desplazamiento, fuerza, etc.), produce una señal de salida (eléctrica, mecánica, magnética, lumínica, etc.) proporcional.
- Un **transductor**, es un aparato que convierte una forma de energía en otra.
- Los sensores se pueden clasificar de diferentes formas, si son analógicos ó digitales, pasivos (no requieren energía externa) ó activos (ocupan una fuente de energía para operar)

# Fundamentos de los sensores y actuadores

- Por otro lado, **un actuador**, es el dispositivo que recibe una señal de control (típicamente eléctrica), y produce un cambio físico (fuerza, movimiento, flujo, calor, etc.) en el sistema.



# Fundamentos de los sensores y actuadores

- Los actuadores se pueden clasificar según el tipo de energía que trabajan, principalmente eléctricos, hidráulicos, neumáticos, electromecánicos ó electromagnéticos. Aunque actualmente se tienen actuadores de materiales inteligentes, microactuadores y nanoactuadores.
- También se pueden clasificar en **binarios** ó **continuos**, dependiendo de la cantidad de estados-estables que tenga el actuador como salidas. Un relé es un actuador binario, y un motor es uno continuo.

# Mecatrónica en la sociedad

Automatic Bottle Filling and Capping Machine with robot hand for 10ml plastic bottles



# Mecatrónica en la sociedad

Pet Food Packaging Machine - MF POUCH 3000



# Mecatrónica en la sociedad

Pithampur Facility Video - Pharmaceutical Commercial Manufacturing Facility



# Mecatrónica en la sociedad

How the World's First Autonomous Pizza Robot Works



# Mecatrónica en la sociedad

Meet Aquanaut, the Underwater Transformer

