

1 Máquinas automáticas y sistemas de control



Una **máquina mecánica** es un conjunto de piezas móviles unidas entre sí y capaces de transmitir una fuerza desde una fuente de energía hasta el punto donde es aplicada, modificando la intensidad y dirección de la fuerza.

Así, el motor de un automóvil, a partir de la energía producida al quemar gasolina, transmite una fuerza hasta las ruedas, que impulsan el coche.

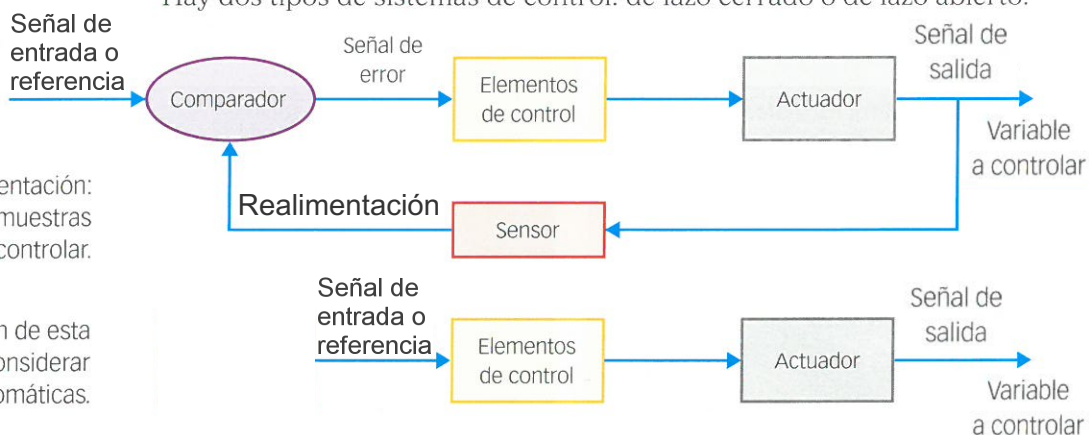
Máquina automática

Decimos que una máquina es **automática** si es capaz de realizar por sí sola, sin intervención humana, acciones concretas predeterminadas y repetirlas cuando se den determinadas condiciones. Estas condiciones deben ser captadas mediante un **sensor**. Piensa en una lavadora: al pulsar un botón lava, aclara y centrifuga según el programa seleccionado.

Sistema de control

Un **sistema de control** es una máquina automática capaz de captar una magnitud física de su entorno, compararla con un valor prefijado y poner en marcha los actuadores necesarios para variar la magnitud física hasta que alcance ese valor prefijado.

Hay dos tipos de sistemas de control: de lazo cerrado o de lazo abierto.



Por ejemplo, en un sistema de aire acondicionado (**lazo cerrado**):

1. Seleccionamos mediante un termostato (**comparador**) la temperatura que deseamos tener en la habitación (**señal de referencia**).
2. Captamos la temperatura (**realimentación**) mediante un **sensor**.
3. Se calcula la diferencia entre ambas señales (**señal de error**) y se introduce en un microcontrolador (**elementos de control**).
4. Este dará la orden (**señal de salida**) para que se encienda el aparato de aire acondicionado (**actuador**) y así se modificará la temperatura hasta alcanzar la temperatura deseada.

ACTIVIDADES

- 1 Piensa y describe otros sistemas de control que encuentres a tu alrededor. ¿Son de lazo cerrado o de lazo abierto?

2

¿Qué es un robot?

No está claro qué máquinas pueden considerarse robots, pero sí hay una idea generalizada de lo que hace un robot:

- Es capaz de moverse de un modo **flexible**, en ocasiones de forma muy parecida a como lo hacen los organismos vivos.
- Puede **manipular** objetos de su entorno y realizar multitud de tareas.
- Tiene capacidad para **sentir** y **percibir** lo que ocurre en su entorno.
- Actúa en función de los datos recogidos y siguiendo un **programa**.

Podemos definir un **robot** como un artilugio que capta información del mundo físico que le rodea a través de unos **sensores**, procesa los datos digitalmente siguiendo un **programa** y realiza las acciones pertinentes a través de unos **actuadores**.

Clasificación de robots

Según su arquitectura, los robots pueden ser:

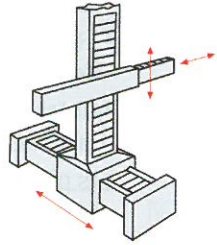
- **Androides.** Tienen forma humana. Su finalidad es imitar el comportamiento de las personas.
- **Móviles.** Son plataformas dotadas de un sistema locomotor que eligen su trayectoria con autonomía basándose en sistemas de percepción (sensores) y de navegación sofisticados. Ejemplos:
 - Con **ruedas** y sistema direccional, para transportar objetos.
 - Con **patas**, para acceder a zonas muy accidentadas (zoomórfico).
 - Con **hélices**, para desplazarse por el aire o agua (drones).
- **Poliarticulados.** Tienen forma de brazos articulados capaces de manipular objetos con movimientos precisos en su espacio de trabajo.

Según su nivel de control, los robots se clasifican en:

- **Guiados o play-back.** Se controlan mediante control remoto o repiten movimientos realizados y grabados previamente por una persona. Al carecer de sensores, su control es de lazo abierto. Se usan en cadenas de montaje para pintar o soldar.
- **Controlados por sensores.** Tienen un control de lazo cerrado y realizan sus acciones según los datos que obtienen de sus sensores.
- **Adaptables.** Pueden reprogramarse y calibrarse automáticamente en función de los datos procedentes de sus sensores.
- **De inteligencia artificial.** Incorporan programas que permiten utilizar técnicas para tomar decisiones y resolver problemas complejos.

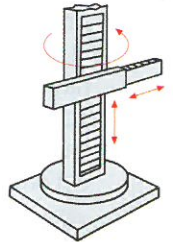
Cartesiano o rectilíneo

El posicionamiento se hace con tres movimientos lineales. Se usa cuando el espacio de trabajo es grande.



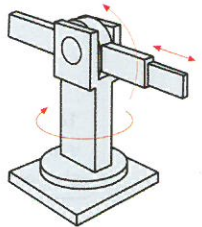
Cilíndrico

Puede rotar sobre una base y tiene dos movimientos lineales en altura y radio. Este robot se ajusta bien a los espacios de trabajo redondos.



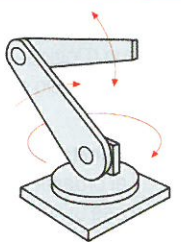
Esférico o polar

El posicionamiento se hace con un movimiento rotacional, otro angular y un tercero lineal. Esta configuración permite al robot apuntar en muchas direcciones.



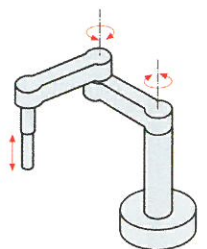
Brazo articulado

Tiene un movimiento rotacional y dos angulares. Este robot se parece al brazo humano y se ajusta bien a un volumen de trabajo esférico.



SCARA

Similar al cilíndrico, pero el radio y la rotación se obtienen por uno o dos eslabones. Este brazo puede realizar movimientos horizontales de mayor alcance.



Robots **poliarticulados**: se clasifican por sus grados de libertad y el sistema de coordenadas que utilizan.

MÁQUINAS, AUTOMATISMOS Y ROBOTS (resumen)

A lo largo del tiempo las personas han ideado herramientas que les ayuden en las tareas pesadas, peligrosas y repetitivas, facilitando su trabajo o incluso eliminando su intervención. La evolución ha sido:

1ª FASE.- MECANISMO: Es un dispositivo o HERRAMIENTA que que permite un menor esfuerzo físico por parte del usuario o le facilita el trabajo al cambiar la dirección de la aplicación de la fuerza. Un mecanismo produce un MOVIMIENTO al ser accionado por el usuario de forma MANUAL, pero su construcción le permite ahorrar fuerza física. Ejemplos de mecanismos simples: *La Rueda, La Palanca, el Plano inclinado, la Polea, el Torno.*

<https://www.ingenierizando.com/maquinas-y-mecanismos/maquina-simple/>

2ª FASE.- MÁQUINA: es un conjunto de MECANISMOS combinados que utilizan para funcionar una ENERGÍA NO HUMANA (electricidad, vapor, energía hidráulica...). La función de la persona es sólo manejar la máquina, pudiendo disponer la máquina de elementos para aplicar y regular la energía que proporciona (pulsadores, botones, gatillos, selectores, palancas, volantes...). Ejemplos: taladradora eléctrica, volquete hidráulico de un camión.

<https://www.ingenierizando.com/maquinas-y-mecanismos/maquina/>

3ª FASE.- AUTOMATISMO: Cuando la MÁQUINA está diseñada de forma que es capaz de realizar un proceso sin intervención humana, entonces se dice que es AUTOMÁTICA. Habitualmente se trata de procesos CÍCLICOS, es decir, tareas que se repiten siguiendo una secuencia o PROGRAMA. Ejemplo: reloj de cuco.

<https://lacasachiquita.blogspot.com/2014/05/la-apasionante-historia-de-los-relojes.html>

<https://youtu.be/EBrlZ1LTh10?feature=shared>

4ª FASE.- SISTEMA DE CONTROL: Es un dispositivo que trata de controlar una magnitud física (la temperatura, la luz, la presión, la posición o velocidad de una máquina...) actuando sobre el entorno mediante un ACTUADOR. Un SISTEMA de control puede ser un MECANISMO o NO, por tanto no tiene por qué producir movimiento. Podemos distinguir diversos SISTEMAS DE CONTROL dependiendo de si disponen o no de algún tipo de SENSOR para detectar el valor del parámetro físico que se desea controlar:

- ◆ **SISTEMA DE CONTROL EN LAZO ABIERTO:** el AUTOMATISMO NO lleva ningún SENSOR. Ejemplo: estufa.
- ◆ **SISTEMA DE CONTROL EN LAZO CERRADO:** el AUTOMATISMO cuenta con algún SENSOR para obtener información de la VARIABLE FÍSICA que se desea controlar, de modo que se produce una REALIMENTACIÓN que permite ajustar el funcionamiento para lograr el objetivo deseado. Ejemplo: Cisterna del inodoro.
- ◆ **SISTEMA DE CONTROL PROGRAMABLE:** dispone de SENSOR (o sensores) pero el CONTROL lo lleva a cabo un ORDENADOR (o CONTROLADOR) siguiendo un PROGRAMA previamente grabado, que puede modificarse si se desea, variando el funcionamiento. Ejemplo: Cadena de montaje de una fábrica <https://www.sicma21.com/que-es-un-plc/>

5ª FASE.- ROBOT: Para que una máquina se considere un ROBOT, debe cumplirse que:

- ◆ Sea una MÁQUINA, o sea, que cuente con elementos MECÁNICOS que producen movimiento: o se mueve el ROBOT o tiene elementos móviles para MANIPULAR objetos del entorno, denominándose en este último caso BRAZO ROBOT.
- ◆ Que lleve *SENSORES* que le permitan actuar en función del entorno físico.
- ◆ Que sea *PROGRAMABLE*: su funcionamiento debe poder variarse cambiando el PROGRAMA.
- ◆ Que sea *AUTÓNOMO*: el PROGRAMA lo ejecuta un CONTROLADOR que forma parte del ROBOT, no se controla desde un equipo externo. Igualmente lleva consigo la fuente de alimentación. <https://www.flexbot.es/que-es-un-robot/>

<https://www.edsrobotics.com/blog/que-es-la-robotica/>

NOTA: Hoy día se denomina "BOT" a un sistema de inteligencia Artificial aunque no cumpla más criterios.

CUESTIONES:

1. Observa las imágenes y clasifica los artefactos en MÁQUINA, AUTOMATISMO o ROBOT:



Sierra de calar



“Robot” de cocina Thermomix



DRON autónomo repartidor



Lavadora eléctrica



Reproductor y Grabador de CD/DVD



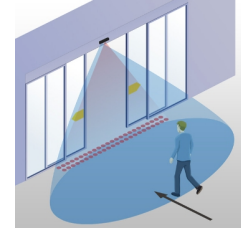
Aspiradora automática



Cortadora de césped de gasolina



Transportador autónomo



Puerta corredera de un comercio.



Peladora eléctrica



Reloj despertador de timbre



Brazo empaquetador



Transportador de maletas autónomo



Batidora eléctrica de mano



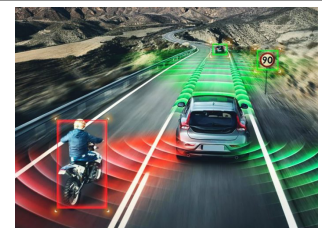
Cafetera Nespresso



“Robot” amasador de cocina



DRON controlado por mando a distancia



Vehículo autónomo

2. ¿Cuál es la diferencia entre MECANISMO y MÁQUINA?

3. Identifica entre los objetos siguientes cuáles son MECANISMOS y cuáles MÁQUINAS:



Taladro tipo berbiquí



Montacargas motorizado



Elevador de manivela



Abrelatas manual



Taladro eléctrico



Mesa elevadora



Hormigonera manual eléctrica



Máquina de coser de pedal



Exprimidor de palanca

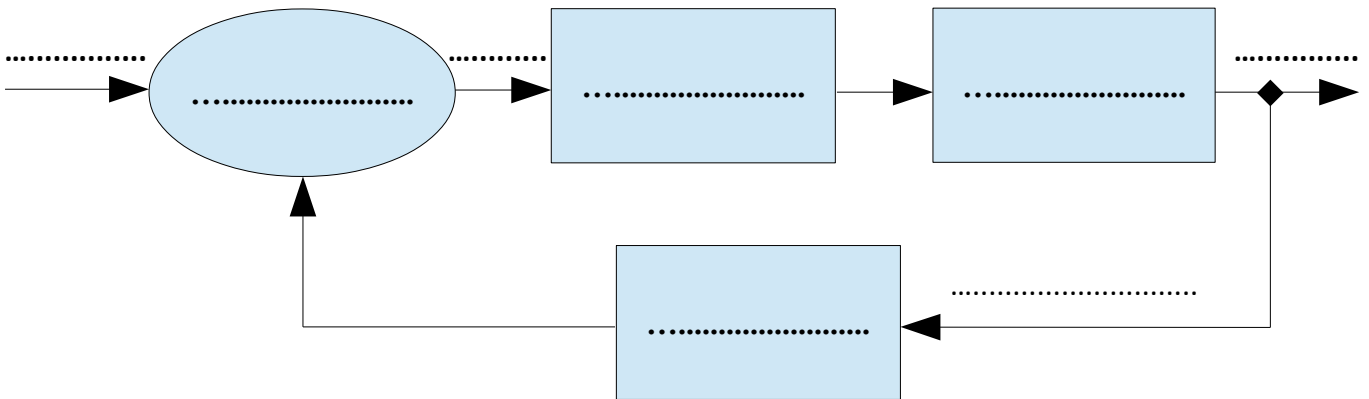


Cortasetos eléctrico

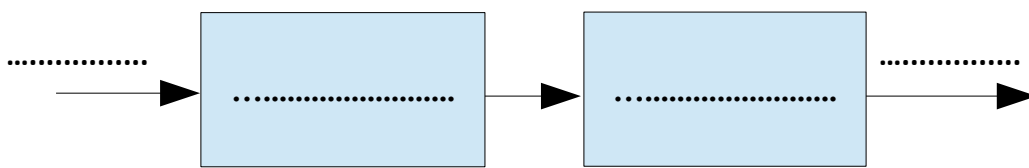
4. Explica la diferencia entre una MÁQUINA y un AUTOMATISMO

5. Completa los diagramas de bloque de los sistemas de control en LAZO ABIERTO y LAZO CERRADO escribiendo lo que falta en todos los lugares donde hay línea de puntos:

LAZO.....



LAZO.....



6. De entre los ejemplos siguientes, etiqueta los siguientes robots dentro de las categorías estudiadas: **androide**, **móvil**, **poliarticulado**, **guiado**, **controlado por sensores**, **adaptable**, de **inteligencia artificial**. Puedes utilizar varias de las etiquetas anteriores para cada robot.

