

1. Introducción

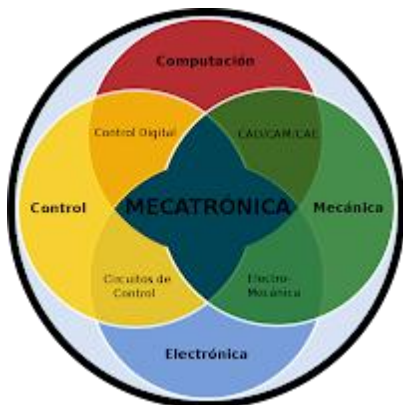
La **mecatrónica** es una rama multidisciplinaria de la ingeniería que combina de forma sinérgica la **mecánica**, la **electrónica**, la **informática** y los **sistemas de control**. Su propósito principal es el diseño, desarrollo, y la optimización de productos y procesos automatizados. El término fue acuñado por primera vez en 1969 por la empresa japonesa Yaskawa Electric Co., y desde entonces se ha convertido en una disciplina fundamental para la innovación tecnológica.

<https://youtu.be/2V0Bj05FeFc?si=Cx2WV-Hz3JyIbl7U>

Historia

La mecatrónica se remonta al uso de las tecnologías mecánicas y electrónicas, como máquinas automáticas, robots y cámaras, durante la mitad del siglo pasado. Luego en los ochenta la rama de la informática introdujo a este compuesto de tecnologías para mejorar su desempeño. De esta manera se fueron propagando cada vez más los sistemas electrónicos y de motor, y más adelante, en los noventa, se agregó la tecnología de la comunicación, en la cual se podrían expandir por varias redes.

La Mecatrónica tiene como antecedentes inmediatos a la investigación en el área de Cibernética realizada en 1936 por Turing, en 1948 por Wiener y Morthy, las máquinas de control numérico, desarrolladas inicialmente en 1946 por Devol, los manipuladores, ya sean tele operados, en 1951 por Goertz, o robotizados, en 1954 por Devol, y los autómatas programables, desarrollados por Bedford Associate en 1968. En 1969, Tetsuro Mori, un ingeniero de la empresa japonesa Yaskawa Electric Co. acuña el término Mecatrónica, recibiendo aquella en 1971, el derecho de marca. En 1982 Yaskawa permite el libre uso del término. En los años setenta, la Mecatrónica se ocupó principalmente de la tecnología de servomecanismos usada en productos como puertas automáticas, máquinas automáticas de autoservicio y cámaras auto-focus. En este enfoque pronto se aplicaron métodos avanzados de control. En los años ochenta, cuando la tecnología de la información fue introducida, los ingenieros empezaron a incluir microprocesadores en los sistemas mecánicos para mejorar su desempeño. Las máquinas de control numérico y los robots se volvieron más compactos, mientras que las aplicaciones automotrices como los mandos electrónicos del motor y los sistemas anti cerrado y frenando se hicieron extensas. Por los años noventa, se agregó la tecnología de comunicaciones, creando productos que podían conectarse en amplias redes. Este avance hizo posibles funciones como la operación remota de manipuladores robóticos. Al mismo tiempo, se están usando novedosos micro sensores y micro actuadores en nuevos productos. Los sistemas micro electromecánicos como los diminutos acelerómetros de silicio que activan las bolsas de aire de los automóviles.



La mecatrónica está centrada en mecanismos, componentes electrónicos y módulos de computación los cuales combinados hacen posible la Generación de sistemas más flexibles, versátiles, económicos, fiables y simples. La palabra "mecatrónica" fue acuñada por el ingeniero Tetsuro Mori mientras trabajaba en la compañía japonesa Yaskawa en 1969. Así pues la mecatrónica se expandió alrededor del mundo y ha ido creciendo de forma constante y continua ; en los años 70 , la mecatronica , en los años 70 , la mecatrónica hizo del servomotor su bastón para caminar en la innovación de mecanismos y maquinas tales como puertas automáticas , Aires acondicionados y Máquinas Fotográficas. En la década de los 80, la mecatrónica incorporó micro controladores a máquinas para optimizar su rendimiento y bajar los costos de producción. Esta aplicación se extrapoló a Robots industriales, Automóviles, Candados de seguridad, discos duros etc. En la década de los 90, dada la revolución de la información que se dio, los productos mecatrónicos ahora pueden estar conectados a través de enormes conexiones, que no solo se limitan al planeta tierra , si no que establecen comunicación y retroalimentación a lo largo del sistema solar, y esto expande aún más el campo de la ingeniería mecatrónica. Mecatronica Mundialmente: Japón a tenido un importante Papel en el establecimiento y desarrollo del campo de la Mecatrónica, y fue de hecho en Japón donde Se concibió la palabra Mecatrónica por Yaskawa Electric Company Ltd. , en la década de los 60, para referirse al control electrónico de los motores eléctricos de la compañía. Así pues actualmente, Japón es el país líder en aplicaciones Mecatrónicas, tanto en producción como en investigación. Mecatronica: Campo multidisciplinario que integra los fundamentos de las ciencias de las ingenierías así como las tecnologías recientes de la mecánica, electrónica y de las ciencias computacionales para innovar, desarrollar y mantener

Otra de las importancias de su nacimiento es la creación de productos o máquinas inteligentes, que operen en función del mundo moderno a través de sus capacidades multidisciplinarias. Por medio de estas disciplinas integradas, se garantiza el desarrollo de una vida sostenible.

La mezcla de diferentes ingenierías nació gracias a la Revolución Industrial, que demandó en la era moderna la capacidad de cubrir ciertas necesidades para mantener y mejorar la calidad de vida., y fue ésta urgencia por mejores y más rápidos procesos la que cambio por completo la historia de la ingeniería.

La historia de la mecatrónica ha avanzado gracias a países como Japon y estados unidos, que comenzaron a usar técnicas propias de la mecatrónica a principios de los años ochenta, creando lo que hoy conocemos propiamente como ingeniería mecatrónica. Lo que abrió paso a una era mucho más avanzada e industrializada de la que muchos se pueden beneficiar actualmente, con máquinas inteligentes como robots, automóviles, computadoras, cámaras electrónicas, entre otros.

Aplicaciones en la vida real

Electrodomésticos inteligentes: Las lavadoras que ajustan automáticamente el ciclo de lavado según la carga, los hornos que se controlan desde una aplicación móvil y las aspiradoras robot que navegan de forma autónoma por la casa son ejemplos de sistemas mecatrónicos. Utilizan sensores para detectar el entorno, actuadores (motores) para realizar movimientos y un microcontrolador (cerebro) que procesa la información y toma decisiones.

Vehículos modernos: La mecatrónica es el corazón de los automóviles actuales. Sistemas como el **ABS** (Sistema de frenos antibloqueo), el **control crucero adaptativo**, la **asistencia de estacionamiento** y los **airbags** funcionan gracias a la integración de sensores (que miden la

velocidad de las ruedas o la distancia a otros autos), microcontroladores (que analizan los datos) y actuadores (que aplican los frenos o despliegan las bolsas de aire).

Dispositivos de entretenimiento: Las consolas de videojuegos, los drones de consumo y las cámaras digitales con enfoque automático son productos que combinan la mecánica de sus componentes móviles (como los joysticks o los lentes) con la electrónica de sus circuitos y el software de su funcionamiento.

Robótica industrial: Es una de las aplicaciones más icónicas de la mecatrónica. Los robots en las fábricas de automóviles o en líneas de ensamblaje realizan tareas repetitivas con una precisión y velocidad inigualables, mejorando la productividad y la seguridad laboral.

Medicina y biomédica:

- **Prótesis inteligentes:** Las prótesis biónicas que se controlan mediante señales musculares o neuronales permiten a las personas con discapacidad recuperar la movilidad y la funcionalidad.
- **Robots quirúrgicos:** Sistemas como el robot Da Vinci permiten a los cirujanos realizar operaciones complejas con una precisión milimétrica, reduciendo el tamaño de las incisiones y el tiempo de recuperación del paciente.
- **Dispositivos de diagnóstico:** Equipos de resonancia magnética o tomografía computarizada utilizan principios mecatrónicos para generar imágenes detalladas del interior del cuerpo.

Industria 4.0 y fábricas inteligentes: La mecatrónica es la base de la cuarta revolución industrial. En las fábricas inteligentes, los sistemas mecatrónicos se comunican entre sí a través del Internet de las Cosas (IoT), permitiendo que las máquinas se ajusten automáticamente, detecten fallos y optimicen la producción en tiempo real.

Agricultura de precisión: Se utilizan drones y robots para monitorear cultivos, aplicar fertilizantes de forma selectiva y optimizar el uso del agua. Esto permite una agricultura más eficiente y sostenible.

Otra opción de aplicaciones en la vida real

1. Automóviles y transporte

- **Sistemas de seguridad activa:** ABS (frenos antibloqueo), ESC (control de estabilidad), airbags, control de crucero adaptativo, asistencia de estacionamiento y vehículos autónomos combinan sensores, actuadores y software para mejorar seguridad y conducción
- **Vehículos de guiado automático (AGV/AMR):** usados en almacenes, fábricas, industria automotriz y hasta hospitales para transportar materiales de forma eficiente y segura. Están equipados con sensores, sistemas de navegación y motores eléctricos.

2. Robótica y automatización industrial

- **Brazos robóticos:** empleados en líneas de ensamblaje para soldadura, pintura, manejo de piezas o empaquetado. Gracias al uso de sensores y controles avanzados, realizan tareas repetitivas con precisión.

- **Robots delta:** caracterizados por su velocidad y precisión, son usados en tareas de “pick-and-place” en industrias de alimentos, química o electrónica. Incorporan visión artificial para detectar y manipular objetos rápidamente

3. Salud y medicina

- **Robótica quirúrgica:** sistemas como el da Vinci permiten realizar intervenciones mínimamente invasivas con alta precisión, reduciendo riesgos y acelerando recuperación
- **Prótesis inteligentes y exoesqueletos:** usan sensores y actuadores para imitar movimientos del cuerpo humano, mejorando la movilidad y calidad de vida de personas con discapacidad.
- **Otros dispositivos médicos:** bombas de infusión automatizadas, sistemas de diagnóstico (MRI, CT), monitoreo de pacientes y ventiladores también son productos de la mecatrónica
- **Robots olfativos para detección de fugas de gas:** diseñados por la Universidad de Málaga, usan sensores de gas y viento junto con modelos probabilísticos para localizar la fuente de una fuga —una aplicación vital en emergencias ambientales y de seguridad

4. Hogar inteligente y consumo

- **Electrodomésticos inteligentes:** neveras que pueden hacer pedidos, lavadoras que notifican cuando terminan, robots aspiradores que navegan automáticamente por el hogar
- **Smartphones y dispositivos portátiles (smartwatches, VR, consolas):** todos integran mecatrónica en sensores, pantallas táctiles, cámaras, y procesamiento —facilitando interacción intuitiva y multimedia avanzada
- **Sistemas domóticos:** control de iluminación, climatización, seguridad y gestión energética automatizados mediante sensores, actuadores y redes de comunicación

5. Agricultura, energía y sostenibilidad

- **Tractores autónomos:** desarrollados por instituciones belgas, usan GPS y sensores para labrar y navegar por terrenos con precisión centimétrica, aumentando eficiencia y reduciendo costos
- **Sistemas de energía renovable:** turbinas eólicas y paneles solares con seguimiento solar, ajustan su orientación mediante sensores y actuadores para optimizar producción

6. Aeroespacial y defensa

- **Drones y UAVs:** usados en vigilancia, entrega, agricultura y defensa, vuelan de forma autónoma gracias a sistemas de navegación, sensores y control mecatrónico
- **Sistemas de control de vuelo y defensa:** como pilotos automáticos, sistemas de navegación aérea o misiles inteligentes que dependen de mecatrónica para su precisión

7. Microelectrónica y sensores MEMS

- **Sistemas MEMS:** pequeños sensores como acelerómetros, giroscopios, sensores de presión usados en automóviles (airbags, TPMS), dispositivos móviles (estabilización, detección de movimiento), impresoras 3D, entre otros.

8. Otros ejemplos cotidianos

- **Máquinas expendedoras, cajeros automáticos, ascensores eficientes, cafeteras automáticas, sistemas de riego automático,** relojes inteligentes y más: todos incorporan control electrónico, sensores y actuadores coordinados.
- **Robots de servicio** en hostelería, limpieza, vigilancia e inspección manejan tareas que antes realizaban humanos, aportando seguridad y eficiencia

Campo laboral

- **Industria automotriz y aeroespacial:** Aquí diseñan y mejoran sistemas de control de motores, transmisiones, frenos (como el ABS), sistemas de navegación y seguridad. En la industria aeroespacial, trabajan en el diseño de sistemas de control de vuelo y navegación para aviones y cohetes.
- **Robótica y automatización industrial:** Este es uno de los campos más tradicionales. Los mecánicos son responsables del diseño, programación, y mantenimiento de robots industriales que realizan tareas en líneas de producción, como soldadura, ensamblaje y pintura. También implementan soluciones de automatización para optimizar procesos de manufactura.
- **Sector energético:** Trabajan en el diseño y mantenimiento de sistemas de energías renovables como la energía solar, eólica e hidráulica, así como en la automatización de plantas de generación de energía.
- **Biotecnología y medicina:** En este campo, contribuyen al desarrollo de dispositivos médicos, prótesis biónicas, y robots quirúrgicos de alta precisión. Su conocimiento les permite crear soluciones tecnológicas que mejoran la calidad de vida de las personas
- **Tecnologías de la información y telecomunicaciones:** Participan en la gestión de redes informáticas, la implementación de sistemas de videoconferencia y el desarrollo de tecnologías de la información aplicadas a la automatización.

Roles y funciones comunes

Dentro de estos sectores, un ingeniero mecatrónico puede desempeñar una variedad de roles:

- **Ingeniero de diseño:** Se encarga de la concepción y desarrollo de productos que integran componentes mecánicos y electrónicos.
- **Ingeniero de automatización y control:** Implementa y mantiene sistemas de control industrial, como los basados en PLC (Controladores Lógicos Programables), para optimizar la eficiencia de la producción.
- **Especialista en mantenimiento:** Diagnostica, repara y optimiza el rendimiento de maquinaria y equipos automatizados.

- **Investigador y desarrollador:** Trabaja en la creación de nuevas tecnologías y la mejora de sistemas existentes, desde inteligencia artificial para robots hasta nuevos materiales para dispositivos.
- **Consultor:** Brinda asesoría técnica a empresas para la automatización de sus procesos, el diseño de productos o la mejora de sus operaciones.

Otra opción como campo laboral

Industria automotriz: involucrado en el desarrollo de sistemas de control para motores, frenos, transmisión, seguridad, sistemas de navegación y entretenimiento.

Aeronáutica y aeroespacial: diseño de sistemas de control de vuelo, propulsión, navegación; desarrollo de hardware y software para entornos extremos.

Energías y medio ambiente: participación en proyectos solares, eólicos y sistemas de generación energética, incluyendo instalación y mantenimiento.

Salud y medicina: desarrollo de prótesis, robots quirúrgicos, dispositivos médicos y equipos de diagnóstico.

Agricultura y agroindustria: diseño de drones agrícolas, maquinaria y sistemas de riego automatizados.

Robótica industrial y manufactura: automatización de procesos; diseño y programación de robots para soldar, ensamblar, empaquetar, etc.

Telecomunicaciones y TI: diseño, instalación y mantenimiento de equipos electrónicos, redes, sistemas de comunicación y videoconferencia.

Transporte y logística: desarrollo de maquinaria de empaque, automatización de cadenas de suministro, procesos de empaque y distribución.

Electrodomésticos y bienes de consumo: optimización de procesos y maquinaria en fabricación automatizada de productos como refrigeradores inteligentes, microondas, wearables.

Defensa y seguridad: diseño y mantenimiento de drones, sistemas robóticos de vigilancia, dispositivos de seguridad avanzada.