

Capítulo I: Panorama de la robótica moderna

Introducción a la Robótica

Contenido:

1.1

Origen

1.2

Evolución

1.3

Aplicaciones industriales actuales

Contenido:

1.1

Origen

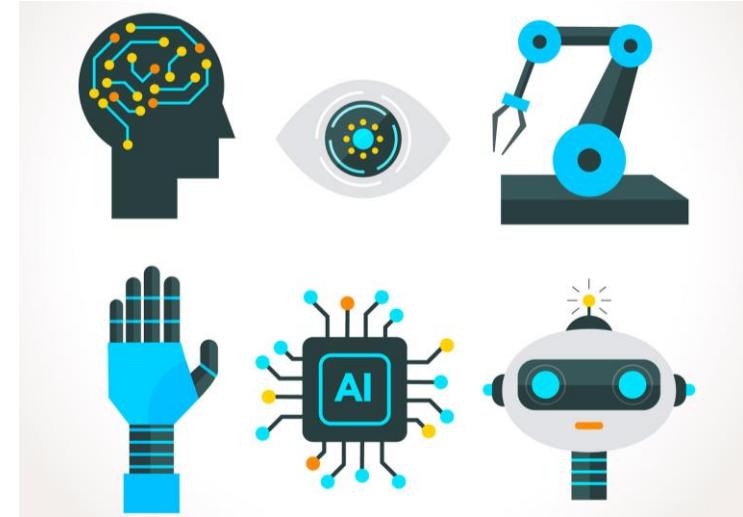
1.2

Evolución

1.3

Aplicaciones industriales actuales

¿En qué piensan cuando escuchan/ven “ROBOTICA”?



Origen

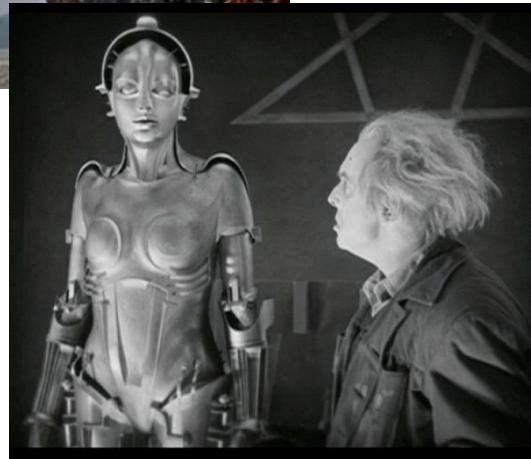
El término *robot* fue introducido por el escritor checo *Karel Čapek* (aunque en realidad lo ideó su hermano Josef Čapek) en la obra teatral *Rossumovi univerzální roboti* (*R.U.R., Robots Universales de Rossum*) publicada en 1920.

La palabra proviene del checo *robota*, que alude a un *trabajo forzoso* ligado a la servidumbre o esclavitud..

En este contexto se empleó por primera vez el vocablo para referirse a *entidades creadas artificialmente* con el propósito de facilitar o reducir el esfuerzo laboral humano.



Origen



La noción de *robot* tiene raíces muy antiguas.

Algunas de las primeras menciones aparecen ya en La *Ilíada* (siglo VI a. C.), donde se describe a sirvientes capaces de realizar tareas de *manera autónoma*:

"Acompañaban al soberano Hefesto unas doncellas de oro, semejantes a mujeres vivientes. Poseían inteligencia, voz y movimiento, y habían aprendido sus habilidades gracias a los dioses inmortales."

En este pasaje se refleja la *idea fundamental del robot*: una máquina destinada a llevar a cabo las labores que los humanos no desean realizar.

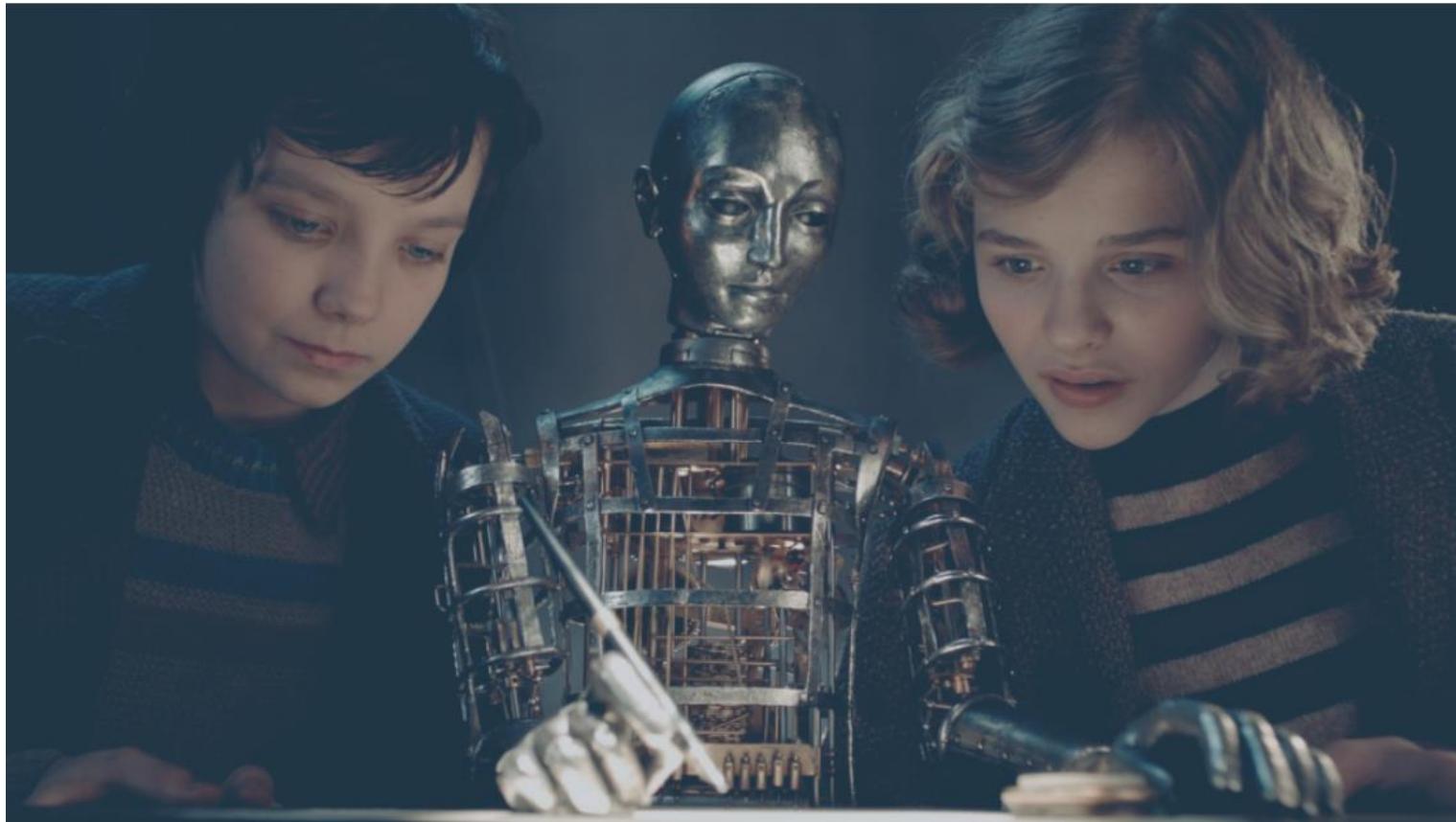
Asimismo, se introduce el concepto de inteligencia, aunque interpretado en clave mágica o divina.

Desde entonces, a lo largo de la historia del arte y la literatura, han surgido múltiples representaciones similares, como Talos, el Gólem de Praga, entre otros.

Contenido:



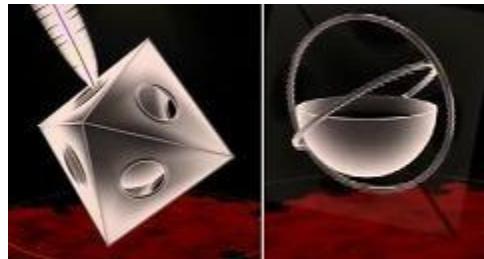
Evolución



Evolución

Se considera a *Filón de Bizancio* (Grecia, 280 a.C.) como uno de los *pioneros de la robótica*. Este ingeniero, inventor y escritor desarrolló tanto armas como dispositivos de entretenimiento.

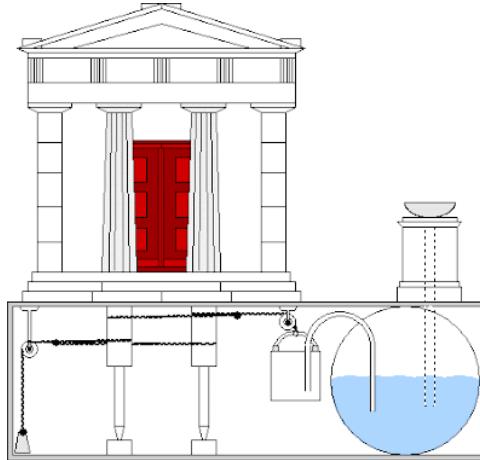
Entre sus creaciones destacan un tintero que no se derramaba, ballestas de carga rápida y un *autómata* conocido como la “sirvienta de Filón”.



Evolución

A menudo se señala a *Herón de Alejandría* (ca. 10–70 d.C.) como otro de los referentes en los orígenes de la robótica. Este *inventor, científico, ingeniero y matemático* destacó por sus avances en *hidráulica y neumática*, aplicados a la creación de dispositivos capaces de reproducir movimientos sin intervención humana directa.

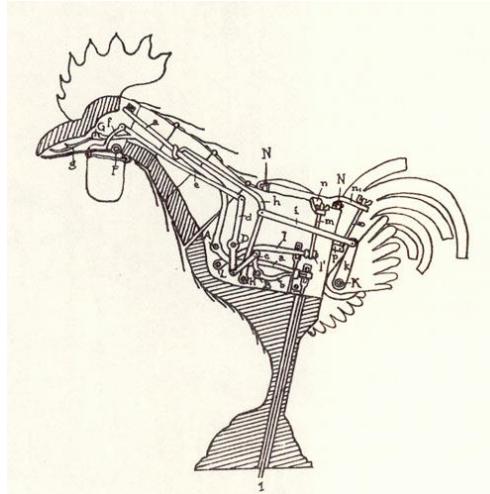
En sus inicios, estas máquinas tenían un carácter lúdico o ritual, aunque sus principios continúan presentes en la tecnología actual. Entre sus contribuciones más notables se encuentran la invención de la leva y la primera versión de la máquina de vapor (*aeolípila*).



Evolución

El llamado *Gallo de Estrasburgo* (1352) suele pasar desapercibido en la historia de los autómatas, en parte porque se desconoce la identidad de su creador.

Sin embargo, su relevancia radica en marcar una segunda etapa en el desarrollo de estas máquinas. Integrado en el reloj de la catedral de Estrasburgo, este mecanismo estaba acompañado por figuras de los doce apóstoles y podía batir las alas, abrir el pico y emitir su característico canto en tres ocasiones.



Evolución



En 1495 surge la figura de *Leonardo da Vinci*, considerado uno de los más grandes polímatas del Renacimiento. Además de pintor, fue anatomista, arquitecto, paleontólogo, botánico, escritor, escultor, filósofo, ingeniero, inventor, músico, poeta y urbanista.

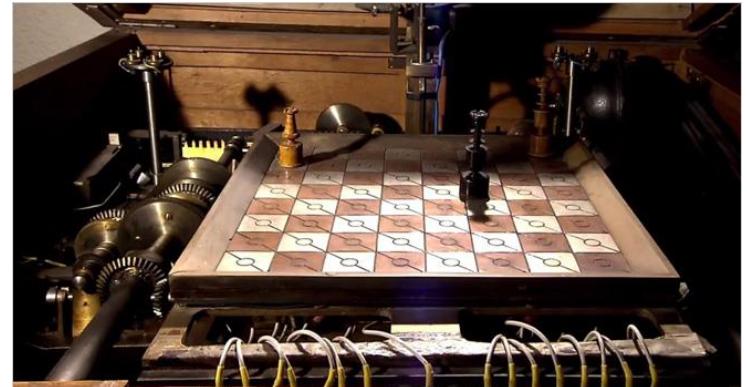
Entre sus diseños destacan el *caballero mecánico de Leonardo*, cuya construcción efectiva aún se debate, y el *león mecánico* creado para el rey de Francia, considerado uno de los primeros autómatas programables de la historia.

Evolución

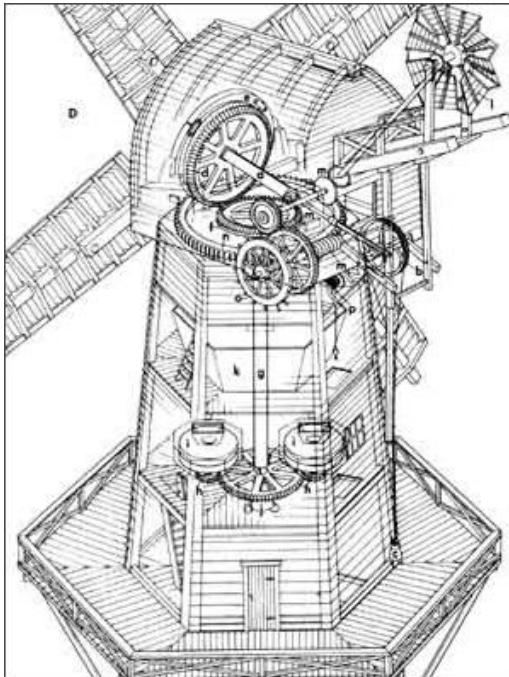
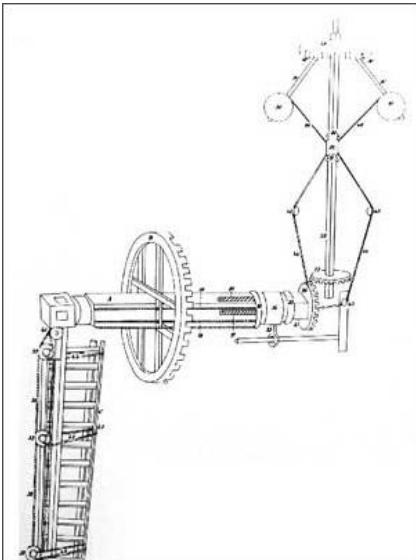
Desde finales del siglo XV y a lo largo de los siglos siguientes, los autómatas fueron adquiriendo una complejidad cada vez mayor. Los avances en relojería y mecánica permitieron desarrollar ingenios capaces de ejecutar diversas tareas, principalmente con fines recreativos y de exhibición tecnológica.

Entre los ejemplos más destacados se encuentran:

- Pato mecánico de Jacques de Vaucanson (1738).
- Máquina de escritura automática de Friedrich von Knauss (1760).
- Autómatas de Jaquet-Droz (1772).
- Muñeca dibujante de la familia Maillardet (1805).
- Juguetes Karakuri de Tanaka Hisashige (siglos XVIII–XIX).
- Máquina de ajedrez de Leonardo Torres Quevedo (1912).



Evolución



Con el transcurso del *siglo XVIII*, los automatismos comenzaron a adquirir una función más allá del entretenimiento, consolidándose como elementos de *control y regulación* dentro de los procesos productivos.

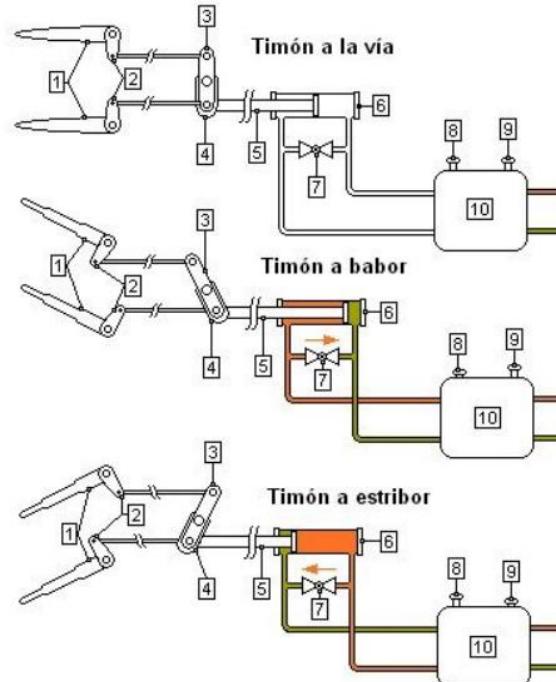
Estos mecanismos se integraron progresivamente en la industria, marcando el inicio de la automatización con aplicaciones prácticas.

Un ejemplo temprano es el *regulador de Thomas Mead* (1789), considerado un antecedente clave en la evolución de los sistemas de control industrial.

Evolución

A partir del siglo **XVIII**, los automatismos empezaron a adquirir una función práctica, consolidándose como mecanismos de control y convirtiéndose en componentes esenciales para el desarrollo industrial. Entre los hitos más relevantes de esta etapa destacan:

- **Regulador centrífugo de Thomas Mead** (1789): precursor en la regulación automática de la velocidad en maquinaria.
- **Servo-timón de Jean Joseph Léon Farcot** (1873): dispositivo fundamental para el control automático de la navegación marítima, considerado uno de los primeros sistemas de servomecanismos.



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN SERVOMOTOR DE TIMÓN BÁSICO

1. Palas de timón.
2. Bielas de acople con las cañas.
3. Cruceta.
4. Acople móvil del pistón con la cruceta.
5. Pistón hidráulico.
6. Cilindro hidráulico.
7. Válvula "By-Pass".
8. Actuador "a babor".
9. Actuador "a estribor"
10. Block de válvulas actuadoras.

Evolución

Isaac Asimov, Las 3 leyes de la robótica:

- 1 Un robot nunca hará daño (o permitirá que se haga daño) a un ser humano.
- 2 Un robot debe obedecer las órdenes de un ser humano (excepto si esas órdenes contradicen la primera ley).
- 3 Un robot debe proteger su propia existencia (siempre y cuando respete las 2 leyes anteriores).



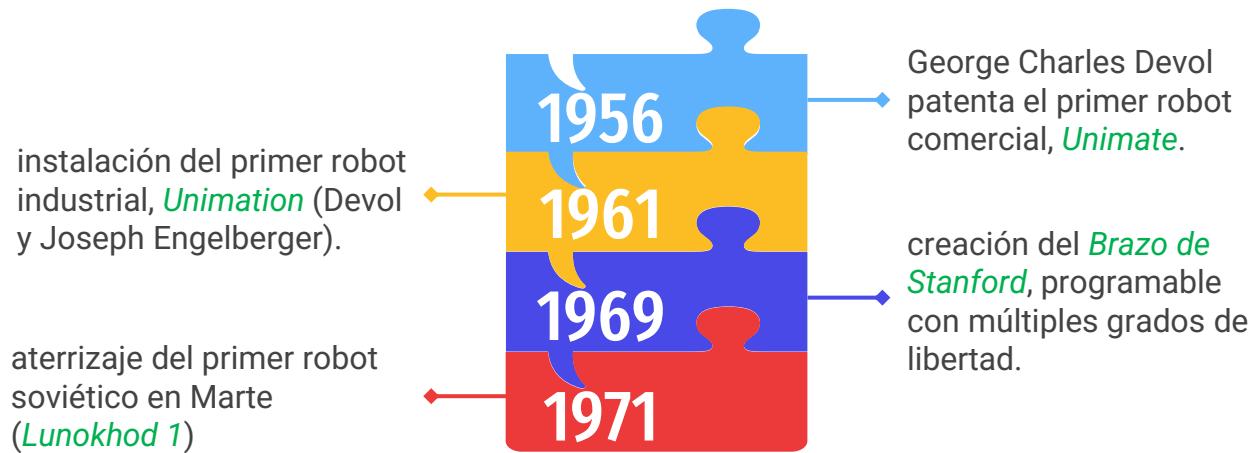
En la década de **1940** surge un referente fundamental en la historia de la robótica: **Isaac Asimov**, escritor y profesor de bioquímica.

Fue el primero en emplear el término "**robótica**", definiéndolo como el campo de estudio e investigación relacionado con los robots.

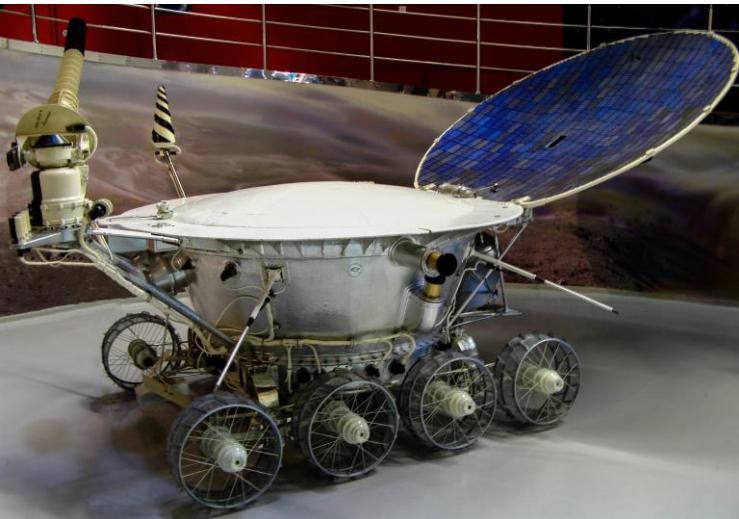
Asimismo, formuló las célebres **Tres Leyes de la Robótica**, a las que posteriormente añadió una Ley Cero. Aunque concebidas en el ámbito de la ciencia ficción, estas leyes influyeron de manera decisiva en el imaginario colectivo, consolidando la **idea del robot** como un **ente humanoide dotado de visión, audición, lenguaje y capacidad de interacción**.

Evolución

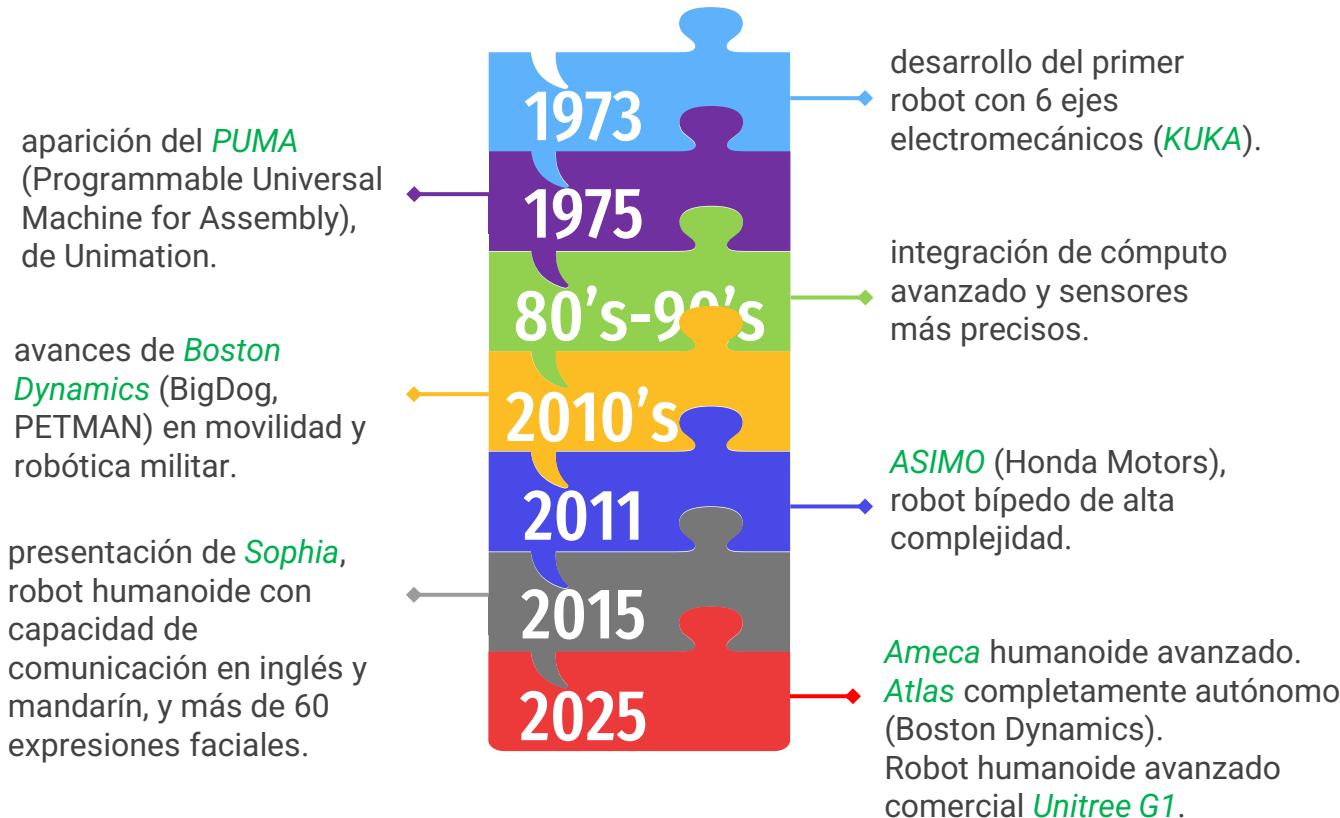
Con el avance tecnológico impulsado por las *revoluciones industriales* y las guerras mundiales, la *capacidad de cómputo de las máquinas* aumentó considerablemente. Esto permitió que las órdenes y comunicaciones dejaran de ser exclusivamente mecánicas o físicas, incorporando características propias de la era digital. De esta transición surgen los *robots modernos*, tal como los concebimos en la actualidad.



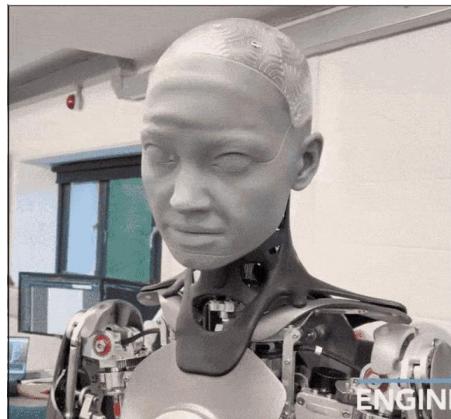
Evolución



Evolución



Evolución



Contenido:

1.1

Origen

1.2

Evolución

1.3

Aplicaciones industriales actuales

Robótica en la actualidad

- Aunque los robots actuales mantienen similitudes con los modelos de décadas anteriores, sus *componentes y capacidades* se han perfeccionado notablemente.
- La industria orienta sus esfuerzos hacia una mayor *integración de brazos robóticos, robots móviles y colaboración con operarios humanos*, con el objetivo de *maximizar la productividad*.

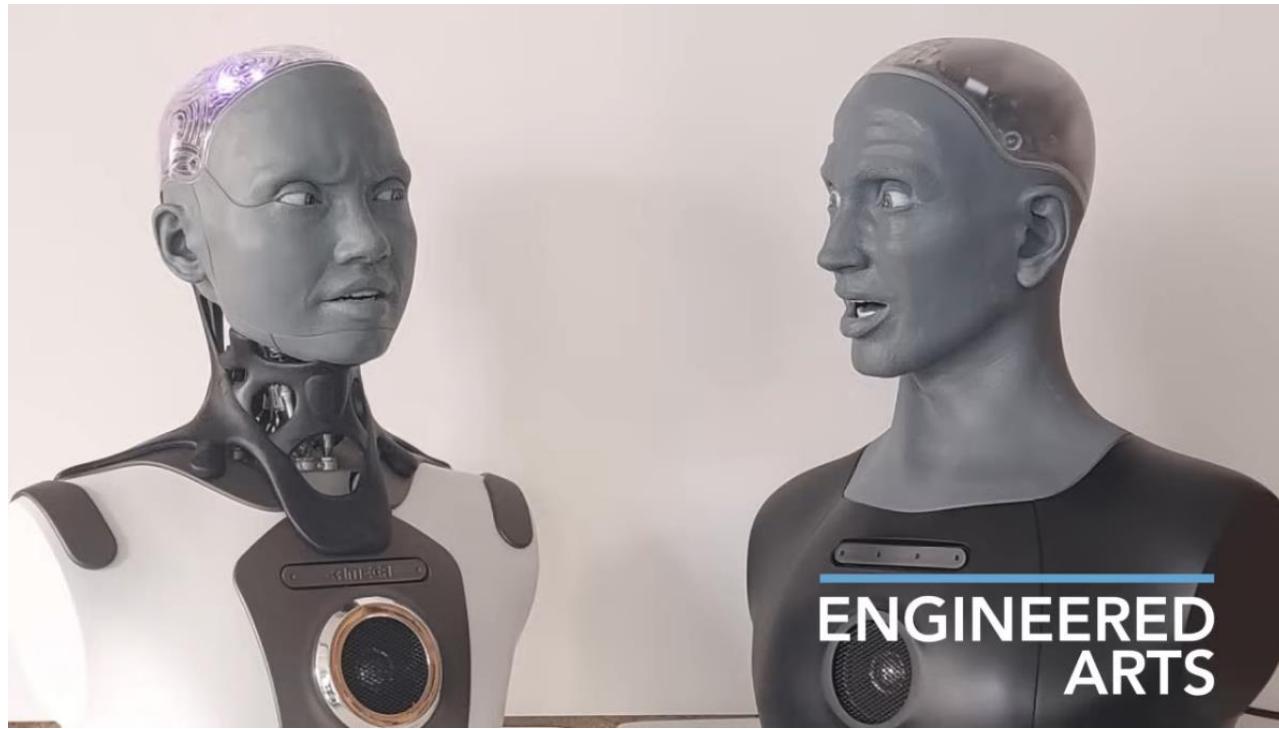
Principales desafíos en la adopción industrial

- Altos costos de inversión inicial.
- Dificultad para predecir el retorno de la inversión.
- Ausencia de estándares unificados.
- Necesidad de mantenimiento especializado.
- Escasez de personal calificado.
- Desconocimiento o desconfianza respecto a las capacidades reales de estas herramientas.

Robótica en la actualidad



Robótica en la actualidad



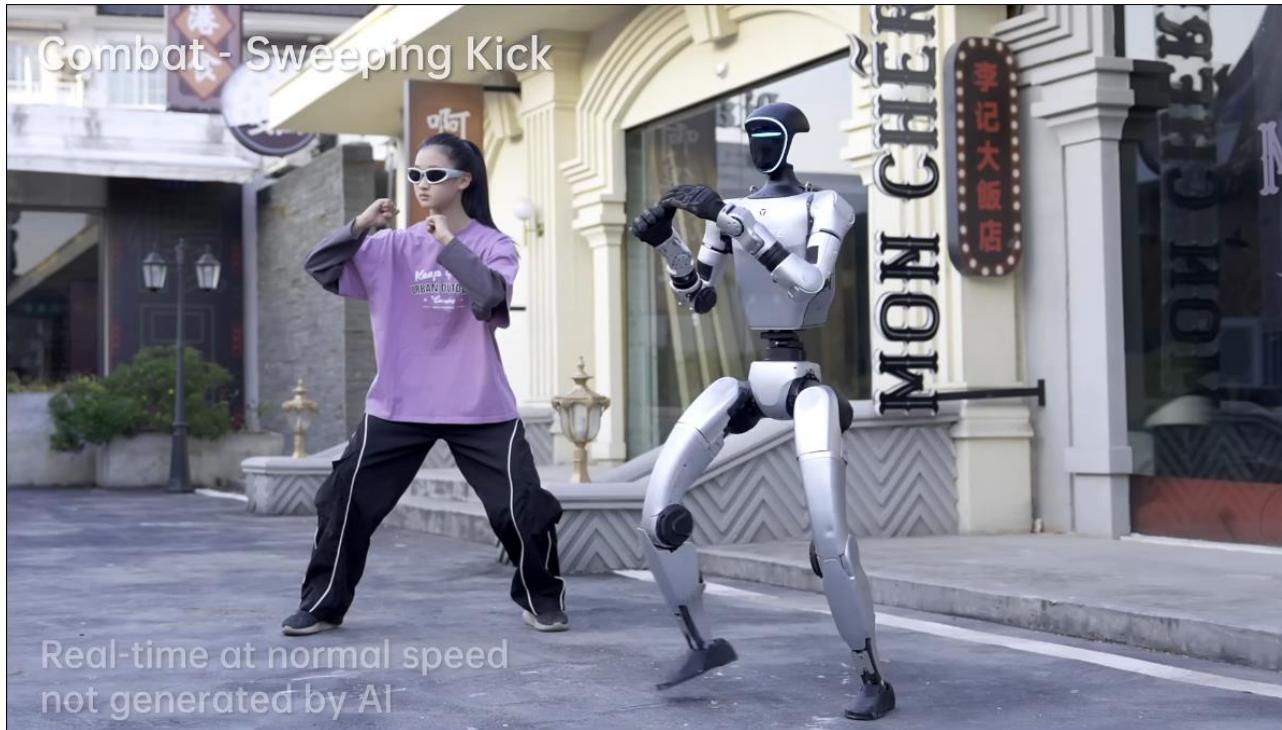
Robótica en la actualidad



Robótica en la actualidad



Robótica en la actualidad



Definición Industrial

Se entiende como un *manipulador multifuncional y reprogramable*, capaz de desplazar materiales, piezas, herramientas o dispositivos especializados siguiendo *trayectorias variables y programadas*, con el fin de ejecutar múltiples tareas dentro de un entorno productivo.

Definimos también la robótica como la *disciplina científica y tecnológica* que estudia la *conexión inteligente entre percepción y acción*, integrando mecánica, electrónica, informática e inteligencia artificial para el diseño, control y aplicación de robots.

Definición Computacional

- Se denomina *robot inteligente* a aquel que es capaz de *aprender y ejecutar tareas en entornos dinámicos y cambiantes*.
- Constituye una *máquina capaz de percibir información de su entorno* y utilizar ese conocimiento para desplazarse de manera segura, cumpliendo un propósito definido y con coherencia funcional (Arkin, 1998).
- También puede entenderse como una *entidad mecánica autónoma*, dotada de la capacidad de actuar sin intervención humana directa (Murphy, 2000).

Clasificación de robots

Aunque existen múltiples formas de clasificar los robots (por generación, área de aplicación, tipo de actuadores, número de ejes, configuración, tipo de control, entre otras), en este caso se presentan cuatro categorías representativas:

- *Robots de secuencia fija*: Ejecutan tareas siguiendo una serie de instrucciones preestablecida (no programables). El final de un movimiento determina el inicio del siguiente.
- *Robots tipo Teach Pendant*: El humano realiza inicialmente la tarea junto con el robot, el cual memoriza y repite la secuencia.
- *Robots de control numérico*: Funcionan mediante un programa de movimientos predefinido, que les permite ejecutar operaciones de manera automatizada.
- *Robots inteligentes*: Incorporan la capacidad de percibir su entorno y adaptar su comportamiento para cumplir una tarea, incluso frente a cambios en las condiciones externas.

Limitaciones de la Robótica

- Impacto laboral
 - Sustituyen a ciertos trabajadores, lo que puede generar insatisfacción y resistencia.
- Restricciones operativas
 - No responden adecuadamente a emergencias imprevistas, solo a situaciones programadas.
 - Limitaciones en:
 - ✓ Cognición, creatividad y toma de decisiones.
 - ✓ Grados de libertad y destreza mecánica.
 - ✓ Capacidades sensoriales y de visión artificial.
 - ✓ Respuestas en tiempo real ante imprevistos.
- Aspectos económicos y técnicos
 - Elevados costos de adquisición e inversión inicial significativa.
 - Requieren integración cuidadosa al sistema productivo.
 - Necesidad de programación especializada.
 - Demanda de entrenamiento constante del personal.

Conclusión

Los robots pueden aplicarse en una gran variedad de tareas que abarcan desde la industria y el entretenimiento hasta la exploración aeroespacial. Con el paso del tiempo, estas aplicaciones se han ido diversificando e incrementando, dando lugar a nuevas áreas como los robots colaborativos o el transporte autónomo, que representan un horizonte de creciente importancia para la sociedad y la tecnología.

En el marco de este curso, se estudiarán los fundamentos de la cinemática y la cinética de robots, así como sus componentes principales, entre los que destacan los actuadores y los sensores. Asimismo, se analizarán sus diferentes aplicaciones en la industria, explorando tanto las ventajas como las limitaciones que presentan en los procesos productivos modernos.

Capítulo I:

FIN

Introducción a la Robótica