

1.3. Desarrollo Histórico y Evolución de la Robótica

Desarrollo Histórico y Evolución de la Robótica.

Sitio: [UdeSantiago Virtual](#)

Curso: Aprendiendo con la robótica industrial entretenida

Libro: 1.3. Desarrollo Histórico y Evolución de la Robótica

Imprimido por: Invitado

Día: miércoles, 7 de abril de 2021, 19:36

Tabla de contenidos

[Desarrollo Histórico y Evolución de la Robótica](#)

[Desarrollo Histórico](#)

[Cuadro Resumen del Desarrollo Histórico de la Robótica](#)

[Fases Relevantes en la Evolución de la Robótica Industrial](#)

1.3. Desarrollo Histórico y Evolución de la Robótica

En el contexto actual, la noción de robótica atiende a una idea de estructura mecánica universal capaz de adaptarse, como el hombre, a situaciones muy variadas (dentro de sus capacidades), en las que se requieren en mayor o menor medida las características de movilidad, gobernabilidad, autonomía y polivalencia. La robótica, tomada en sentido general, abarca una amplia gama de dispositivos con muy diversas cualidades físicas y funcionales, asociadas a una estructura mecánica particular, a sus características operativas y al campo de aplicación para el que se ha concebido. Todos estos factores están íntimamente relacionados, de forma que la configuración y el comportamiento de un robot condicionan su adecuación para un campo específico de aplicación.

La robótica se apoya en gran medida en los progresos de la microelectrónica y la microinformática, así como en nuevas disciplinas como el reconocimiento de formas y la inteligencia artificial; en este sentido, la robótica cuenta con valiosos recursos a su alcance: electrónica, servomecanismos, controladores, sensores y equipos de comunicación, entre otros.

Las investigaciones actuales se orientan especialmente a la construcción de máquinas capaces de trabajar en medios parcialmente desordenados y de responder con eficacia ante situaciones no totalmente previstas, o sea que el robot sea capaz de relacionarse con el mundo que le rodea a través de sensores, y de tomar decisiones en tiempo real.

2.4.1. Desarrollo Histórico

Por siglos el ser humano ha construido máquinas que imitan las partes del cuerpo humano. Los antiguos egipcios unieron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses. Estos brazos fueron operados por sacerdotes, quienes clamaban que el movimiento de éstos era inspiración de sus dioses. Los griegos construyeron estatuas que operaban con sistemas hidráulicos, los cuales se utilizaban para fascinar a los adoradores de los templos.

Durante los siglos XVII y XVIII, en Europa fueron construidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots. Jacques de Vaucanson construyó varios músicos de tamaño humano a mediados del siglo XVIII. Esencialmente se trataba de robots mecánicos diseñados para un propósito específico: la diversión.

El control por realimentación, el desarrollo de herramientas especializadas, y la división del trabajo en tareas más pequeñas, que pudieran realizar obreros o máquinas, fueron ingredientes esenciales en la automatización de las fábricas en el siglo XVIII. A medida que mejoraba la tecnología se desarrollaron máquinas especializadas para tareas como: poner tapones a las botellas o verter caucho líquido en moldes para neumáticos. Sin embargo, ninguna de estas máquinas tenía la versatilidad del brazo humano, y no podían alcanzar objetos alejados y colocarlos en la posición deseada.

El comienzo de la revolución industrial proporcionó un medio potencialmente poderoso de mover las máquinas: "el vapor". Las máquinas de vapor convierten la energía térmica en mecánica, a menudo haciendo que el vapor se expanda en un cilindro con un pistón móvil. El movimiento alternativo del pistón se convierte en giratorio mediante una biela; los primeros modelos se desarrollaron en 1690. La introducción de la máquina de vapor llevó a numerosas invenciones en el transporte y la industria. Sin embargo, las máquinas de vapor también eran potencialmente peligrosas, debido a las explosiones de las calderas y máquinas, y existía una gran necesidad de alguna forma de regular automáticamente el suministro de vapor, según la carga. Por ello, el regulador centrífugo de bolas de Sir James Watt, introducido en 1787, proporcionó la solución, diseñando por consiguiente la máquina de vapor moderna. Como se aprecia en la figura 2.1, si la carga sobre el árbol disminuye bruscamente, el árbol se acelera haciendo que la fuerza centrífuga mueva las bolas giratorias hacia fuera, esto hace que se eleve la pieza deslizante conectada a la válvula de vapor, disminuyendo con ello el suministro de vapor y finalmente reduciendo la velocidad de árbol de salida.

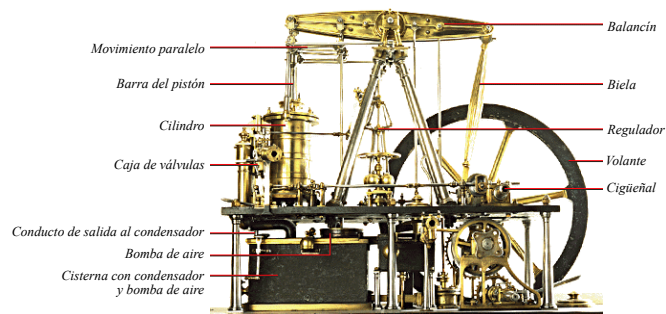


Figura 2.5. Máquina de vapor.

Como se mencionó anteriormente, fue el inventor estadounidense George Devol quién en 1954 desarrolló un brazo primitivo que se podía programar para realizar tareas específicas. La creación de este brazo artificial multiarticulado (o manipulador) originó el robot industrial moderno. En 1975, el ingeniero mecánico estadounidense Victor Scheinman, en esos entonces aún estudiante, desarrolló un manipulador polivalente realmente flexible conocido como Brazo Manipulador Universal Programable (PUMA). El PUMA era capaz de mover un objeto y colocarlo en cualquier orientación, en un lugar deseado que estuviera a su alcance, ver figura 2.2. El concepto básico multiarticulado del PUMA es la base de la mayoría de los robots industriales actuales.

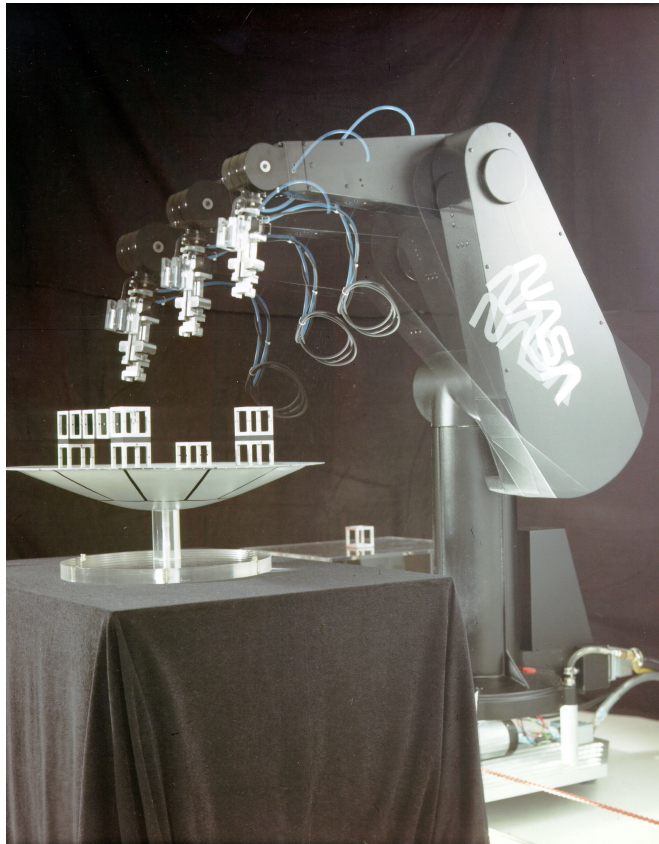


Figura 2.6. Robot PUMA. Cortesía de NASA¹.

El robot industrial incluye el principio de secuenciación y retroalimentación para proporcionar movimientos rápidos y precisos. La razón de por qué la aparición de robots es relativamente reciente, es debido a la evolución de computadores rápidos y seguros, que forman el corazón del robot y proporcionan tanto el control como la reprogramabilidad. La creciente disponibilidad de computadores, junto con el desarrollo de sensores ha hecho posible el procesamiento sensorial. Es gracias a este procesamiento sensorial que se ha podido contar con la flexibilidad de movimientos de los robots industriales. Las posiciones deseadas de estos robots se logran por medio de sus sistemas de control y de sus actuadores.

¹ Imagen de exposición múltiple capturada en 1990 por NASA, disponible en:
http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_433.html.

3.5.2. Cuadro Resumen del Desarrollo Histórico de la Robótica

Tabla 3.1. Cuadro Resumen del Desarrollo Histórico de la Robótica.

Edad	Suceso
Siglo XVIII	A mediados de este siglo, J. de Vaucanson construyó varios muñecos mecánicos de tamaño humano que ejecutaban piezas de música.
1801	J. Jacquard inventó su telar, que era una máquina programable para la urdimbre.
1805	H. Maillart det construyó un muñeco mecánico capaz de hacer dibujos.
1946	El inventor americano G. C. Devol desarrolló un dispositivo controlador, que podía registrar señales eléctricas por medios magnéticos, y reproducirlas para accionar una máquina mecánica. La patente estadounidense se emitió en el año 1952.
1951	Se inició el trabajo de desarrollo con teleoperadores (manipuladores de control remoto) para manejar materiales radiactivos. Patente de Estados Unidos emitidas para Goertz (1954) y Bergsland (1958).
1952	Después de varios años de desarrollo, una máquina prototipo de control numérico fue presentada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Tras esto, luego de una década de trabajo, en el año 1961 se publicó un lenguaje de programación de piezas denominado APT (Automatically Programmed Tooling).
1954	El inventor británico C. W. Kenward solicitó una patente para el diseño de un robot. Patente británica emitida en el año 1957.
1954	G. C. Devol desarrolló diseños para la transferencia programada de piezas. Patente emitida en los Estados Unidos~ en el año 1961.
1959	La Planet Corporation introdujo el primer robot comercial. Éste estaba controlado por interruptores de fin de carrera.
1960	Se introdujo el primer robot "Unimate", basado en la transferencia programada de piezas de Devol. Para el control de este manipulador de transmisión hidráulica, se utilizan los principios del control numérico.
1961	En la Ford Motors Company se instaló un robot Unimate para atender una máquina de fundición de troquel.
1966	Trallfa, una firma noruega, construyó e instaló un robot de pintura por pulverización.

Edad	Suceso
1968	En el SRI (Stanford Research Institute) se desarrolló un robot móvil llamado "Shakey"; el cual estaba provisto de una diversidad de sensores, así como de una cámara de visión y sensores táctiles.
1971	En la Standford University se desarrolló un pequeño brazo de robot que contaba con accionamiento eléctrico, denominado "Standford Arm".
1973	En el SRI se desarrolló el primer lenguaje de programación de robots del tipo de computadora, que se empleó en la investigación con la denominación WAVE. Fue seguido por el lenguaje AL en 1974. Los dos lenguajes se desarrollaron posteriormente en el lenguaje VAL comercial para Unimation por Víctor Scheinman y Bruce Simano.
1974	Cincinnati Milacron introdujo el robot T3 con control por computadora.
1975	El robot "Sigma" de Olivetti se utilizó en operaciones de montaje, constiyuyendo una de las primitivas aplicaciones de la robótica en el montaje.
1976	En los laboratorios Charles Stark Draper Labs en Estados Unidos, se desarrolló un dispositivo de Remopte Center Compliance (RCC), con el propósito de emplearlo para la inserción de piezas en la línea de montaje.
1978	Bajo el patrocinio de Air Force ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing), se adaptó y programó el robot T3 de Cincinnati Milacron para realizar operaciones de taladro y circulación de materiales en componentes de aviones.
1978	La UNIMATION introdujo el robot PUMA para tareas de montaje, basándose en diseños obtenidos en un estudio de la General Motors.
1979	En la Universidad de Yamanashi, Japón, se desarrollo el robot tipo SCARA (Selective Compliance Arm for Robotic Assambly) para tareas de montaje. Varios robots SCARA comerciales se introdujeron hacia el año 1981.
1980	En la Universidad de Rhode, Irlanda, se desarrolló un sistema robotizado de captación de recipientes, gracias al empleo de la visión de máquina. Este sistema era capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias y posiciones fuera de un recipiente.
1981	En la Universidad de Carnegie-Mellon se desarrolló un robot de impulsión directa; el cual utilizaba motores eléctricos situados en las articulaciones del manipulador, pero sin las transmisiones mecánicas habituales empleadas en la mayoría de los robots.

Edad	Suceso
1982	IBM introdujo el robot RS-1 para tareas de montaje, basado en varios años de desarrollo interno. Se trataba de un robot de estructura de caja, que utilizaba un brazo constituido por tres dispositivos de deslizamiento ortogonales. El lenguaje del robot AML, desarrollado por IBM, se introdujo también para programar el robot SR-1.
1983	Bajo el patrocinio de la National Science Foundation, la Westinghouse Corp. emite un informe de investigación sobre un Sistema de Montaje Programable Adaptable (APAS). Éste era un proyecto piloto para una línea de montaje automatizada flexible con el empleo de robots.
1984	Se desarrollan programas de robots, utilizando gráficos interactivos en una computadora personal, y luego se cargaban en el robot.

Figura 3.7. Línea de tiempo animada de los avances en la robótica industrial.

4.6.3. Fases Relevantes en la Evolución de la Robótica Industrial

Tabla 4.2. Fases Relevantes en la Evolución de la Robótica Industrial.

Fase	Suceso
1a fase	En el año 1950, el laboratorio ARGONNE diseña manipuladores amo-esclavo para manejar materiales radioactivos.
2a fase	A principios de la década de los 60's, Unimation ¹ realiza los primeros proyectos de robots industriales instalando el primero en el año 1961, y seis años más tarde un conjunto de ellos en una fábrica de General Motors. En el año 1964 se inicia la instalación de robots industriales en Europa, especialmente en el área de la fabricación de automóviles. En Japón lo mismo ocurre, pero sólo a partir del año 1968.
3a fase	En el año 1970 los laboratorios de la Universidad de Stanford y del MIT, llevan a cabo la tarea de controlar un robot mediante computador.
4a fase	En el año 1975 la aplicación del microprocesador, hasta entonces demasiados grandes y costosos, mejora considerablemente las características del robot. En esta fase, que dura desde el año 1975 hasta el año 1980, la conjunción de los efectos de la revolución de la microelectrónica y la revitalización de las empresas automovilísticas, produjo un crecimiento acumulativo del parque de robots, cercano al 25%.
5a fase	A partir del año 1980 el fuerte impulso en la investigación por parte de las empresas fabricantes de robots, otras auxiliares y diversos departamentos de Universidades de todo el mundo, sobre la informática aplicada y el desarrollo de sensores cada vez más perfeccionados, potencian la configuración del robot inteligente, capaz de adaptarse al ambiente y tomar decisiones en tiempo real, adecuadas a cada situación. En el año 1995 el parque mundial de robots rondaba las 700.000 unidades.

¹ Fundada en 1958 por Engelberger, y actualmente absorbida por Westinghouse.