

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso de robots es común en distintas actividades, ya que estos sistemas pueden someterse a trabajos pesados, repetitivos o peligrosos para el ser humano. Es por eso que con el avance de la tecnología se han ideado nuevas funciones que puedan cumplir. Antes, el hombre realizaba con sus propias manos todas las tareas que eran cansadas y repetitivas, ya sea en el ambiente laboral o en el hogar.

El uso de robots se planeó como una alternativa para realizar trabajos repetitivos y fastidiosos en las industrias, y que además, algunas de esas tareas representaban un riesgo mayor para el hombre. Con la invención de estas máquinas que realizaban las tareas físicas del hombre, se pensaron en más soluciones para facilitar cualquier trabajo, y así el hombre poderse enfocar a tareas menos monótonas. Es por eso que ahora encontramos robots para cualquier tipo de tarea, ya sea industrial o doméstica.

Algunos robots domésticos que se han presentado en la actualidad son simples pero funcionales, ahorrando la tarea de que el hombre la realice. Un robot que se

utiliza en ambientes caseros es el robot aspirador [5]. Con este tipo de ideas, se empezaron a crear concursos que explotan la creatividad e ingenio de las personas para resolver tareas por medio de los robots. Un claro ejemplo de estos concursos es el que se realiza en los Estados Unidos de América, que consiste en crear un robot capaz de apagar un incendio, con el fin de encontrar el mejor diseño de robot autónomo que lo combata [9]. Todo esto con el propósito de que en algún futuro se puedan crear robots autónomos capaces de llevarlos a un problema de la vida real como son los incendios en hogares, establecimientos o cualquier otro lugar cerrado, ya que esta tarea es arriesgada para el hombre y en vez de arriesgar una vida, poder mandar un robot a realizarla.

En este capítulo se habla de la robótica y los elementos que la integran. También se mencionan algunos ejemplos de distintos concursos que se realizan en diferentes lugares utilizando la robótica.

1.2 ROBÓTICA

La robótica es un campo interdisciplinario que estudia en conjunto el diseño mecánico y electrónico que se compone por tecnología de sensores, sistemas lógicos por computadora e inteligencia artificial [1].

La palabra robot se origina del vocablo checo *robota*, que significa trabajo forzado. Con el paso del tiempo se ha definido más específicamente la palabra robot, y el Instituto del Robot de América da una definición más precisa de su significado: “Un robot es un manipulador reprogramable multifuncional diseñado para mover

materiales, partes, herramientas, o dispositivos especiales, a través de movimientos programados variables para la realización de una variedad de tareas” [1]. Como ya se sabe, existen diferentes tipos de robots que se emplean para algún trabajo específico y se dividen de la siguiente manera:

- Móviles: estos robots tienen como función desplazarse de un lado a otro para transportar piezas por medio de ruedas.
- Zoomórficos: estos robots pretenden imitar el movimiento animal y son utilizados recientemente para el estudio de volcanes y exploración espacial.
- Poliarticulados: su utilidad es principalmente en las industrias para desplazar elementos que requieren extremo cuidado. Tienen muy pocos grados de libertad.
- Androides: estos robots imitan de una manera muy limitada la apariencia y movimiento del ser humano. Su función en la actualidad es mera experimentación.

La robótica en la actualidad ha evolucionado y se cuenta con una amplia información teórica. Sin embargo, no se ha logrado a la perfección tareas que para los seres humanos son fáciles de realizar como caminar, correr e identificar objetos, en especial en el campo de la robótica autónoma. Aún así, se espera que con el avance de la tecnología en las computadoras e investigaciones en la inteligencia artificial y visión artificial se acerque cada vez más al sueño de tener una máquina que emule el comportamiento de un ser humano, por ejemplo la figura 1.1 muestra a ASIMO, el robot humanoide más avanzado que existe hoy en día.



Fig. 1.1 Robot ASIMO de Honda.

Se dice que en el futuro, los robots podrán ser capaces de convivir con los seres humanos, estando en nuestros hogares con un aspecto humanoide, realizando las tareas cotidianas sin que éstos afecten la vida del ser humano.

1.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial es la ciencia que pretende la creación de programas para máquinas que asemejen el comportamiento y comprensión del ser humano. Esta investigación se caracteriza mayormente por la producción de máquinas para la automatización de tareas que necesiten un comportamiento inteligente [2]. Algunos ejemplos en los que se quiere desarrollar este avance son en el área de control de sistemas, el reconocimiento de escritura, reconocimiento del habla y reconocimiento

de patrones. Así, la inteligencia artificial se convirtió en una disciplina científica que intenta solucionar problemas de la vida diaria mediante máquinas.

La inteligencia artificial ha sido utilizada en campos como economía, medicina, ingeniería y en la milicia, y se ha utilizado en una variedad de aplicaciones de software y videojuegos [2]. Existen dos clases de inteligencia artificial las cuales son:

- Inteligencia artificial convencional: se caracteriza por el formalismo y análisis estadístico. Algunos métodos de esta rama son los sistemas expertos, redes bayesianas y razonamientos basados en casos.
- Inteligencia artificial computacional: se caracteriza por el aprendizaje iterativo. Su aprendizaje se realiza basándose en datos empíricos. Los métodos para esta rama pueden ser redes neuronales, sistemas difusos y computación evolutiva.

1.4 SENSORES

Los sensores son dispositivos en su mayor parte eléctricos, electrónicos o mecánicos que tienen como tarea detectar cualidades o fenómenos físicos. Entre algunos ejemplos que se pueden sentir son calor, aproximación, aceleración, luz, entre muchos otros. Estos sensores son un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir, a otra que hace más fácil su medida. Un robot puede ser entrenado para alguna tarea compleja si éste puede “ver” y “sentir” [1].

Existen dos tipos de sensores en los robots, los cuales son interno y externo. El sensor interno consta de la detección de variables que existen en el robot, como una posición absoluta. El sensor externo consta de detección de variables como un rango, proximidad, contacto, entre otros [1]. El uso de sensor externo permite que los robots interactúen con el ambiente de una manera flexible.

1.5 MECANISMOS

Un mecanismo es un conjunto de elementos rígidos, que transmiten movimiento y fuerza mediante distintos tipos de uniones llamados pares cinemáticos. La teoría de mecanismos es el área que se encarga del estudio del funcionamiento de las máquinas. Este estudio se basa en los principios del álgebra lineal y física, para así, crear sistemas de ecuaciones. Los mecanismos presentan combinaciones de movimientos relativos de rotación y traslación, y para esto, es necesario tomar en cuenta conceptos como centro de gravedad, momento de inercia, velocidad angular, entre otros [3].

Como se sabe, un robot cuenta con sistemas mecánicos que lo ayudan a realizar un desplazamiento ya sea de alguna articulación del mismo, o del desplazamiento móvil que pueda realizar para ir de un lugar a otro. En el estudio del mecanismo de un robot es necesario hacer tanto un análisis cinemático como cinético, ya que se requiere medir su velocidad, aceleración, desplazamiento, fuerza y torque que existan en el diseño mecánico. Sin embargo, existen otras relaciones que se deben tomar en cuenta como la masa, el peso de los componentes y fuerzas externas que deben ser analizadas para poder garantizar resultados teóricos más precisos.

1.6 NAVEGACIÓN

La navegación en los robots, es la ciencia que permite conducir a un robot mientras avanza en cualquier entorno para llegar a un destino. Esto quiere decir que existe un uso y control de motores que permiten el desplazamiento del robot, que interactúan con sensores para llegar al destino sin que exista accidente alguno. Para que puedan interactuar estas partes, se necesita una lógica de control que permita que el robot reconozca el entorno y los obstáculos a esquivar.

Cuando el ambiente es conocido por el robot no existe mayor problema, ya que se crea una lógica limitada sin que el robot aprenda por sí mismo. Generalmente, en los problemas de la vida real, existen ambientes completamente desconocidos por el robot. Es por eso que se recurren a diferentes técnicas de navegación que ayudan a la exploración de un robot, para que logre aprender rutas por sí mismo, y así poder desplazarse por el ambiente desconocido sin que exista alguna colisión [4]. Con esto se pretende lograr uno de los propósitos en el campo de la robótica, el cual es crear robots autónomos.

1.7 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Hoy en día existen distintos programas para computadora que facilitan el diseño de elementos tanto de planos como de elementos isométricos. El CAD, por sus siglas en inglés que se refieren a *Computer-Aided Design*, es una herramienta actualmente necesaria para ingenieros, arquitectos y diseñadores, por la facilidad y

mayor precisión que se obtiene al diseñar en este software especializado. La figura 1.2 nos muestra una pieza desarrollada en paquetería CAD.

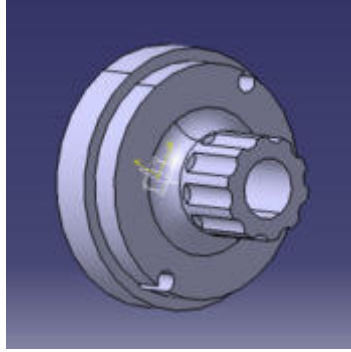


Fig. 1.2 Pieza diseñada en CAD.

Existe una gran variedad de programas CAD hoy en día de los cuales algunos de los más potentes se encuentran enlistados a continuación:

- Autocad
- Pro/Engineer
- CATIA
- SolidWorks
- IntelliCAD

Otra de las funciones que se está desarrollando con mayor fuerza para estos programas es la simulación de otros factores que influyen en los elementos diseñados en éste, como pueden ser fluidos, desgaste de material en ensambles por rozamiento, resistencia del material, simulación de masa de los elementos creados, movimiento del elemento, cálculos de velocidad, cálculos de fuerza, etc. Algunos de estos factores se pueden encontrar en algunas de estos programas avanzados sin contar con mucha precisión, pero se sigue trabajando para que algún día este tipo de software sea tan

preciso que no se necesiten realizar pruebas físicas reales, como el impacto de un automóvil en un muro, para saber si es lo suficientemente seguro para el hombre, y así reducir los costos de la creación de éstos.

1.8 ROBOTS MÓVILES

Los robots móviles son utilizados en una gran diversidad de tareas hoy en día. Éstos pueden ser teleoperados ó autónomos, y pueden cumplir tareas en industrias y en el hogar. Gracias a que se pueden desplazar de una manera fácil y rápida, en comparación a los robots antropomórficos actuales, es posible explorar áreas de una manera más eficiente. Se utilizan principalmente para exploraciones que son peligrosas para un ser humano como el de detectar minas en un campo minado. Regularmente, estos robots se utilizan en superficies que no presentan obstáculos complicados, ya que sus extremidades siempre se mantienen en el mismo plano. En la figura 1.3 podemos ver un ejemplo de uno de éstos.

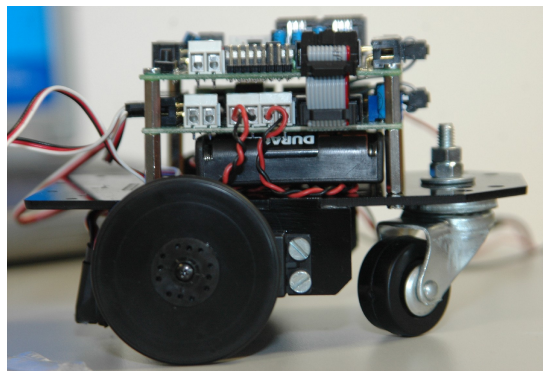


Fig. 1.3 Robot móvil.

Últimamente se han programado distintas tareas para este tipo de robots. Un robot que se utilizan en ambientes caseros es el robot aspirador [5]. Éste se encarga de

trazar un área de trabajo en un cuarto, recogiendo el polvo. Como este claro ejemplo, en la actualidad se buscan mejores y nuevas ideas para realizar tareas comunes como ésta.

1.9 CONCURSOS DE ROBÓTICA

Hoy en día existe una gran variedad de concursos de robótica que explotan el talento y creatividad de muchas personas, con el propósito de expandir cada vez más el uso de dispositivos que ayudan al ser humano a realizar tarea. Algunos concursos podrán parecer simples, otros en realidad buscan alguna aportación, pero en realidad todos estos hacen un conjunto de posibilidades para que existan nuevas ideas de cómo utilizar la tecnología.

Uno de los concursos que se está realizando con frecuencia es el Sumobot [6]. Este concurso se realiza en algunas instituciones tanto nacionales, como internacionales y consiste en una pelea de robots al puro estilo de pelea de luchadores de sumo que se acostumbra llevar a cabo en Japón. En éste participan dos robots que tienen como objetivo empujar al contrincante fuera del ring con un área predeterminada dependiendo de cada concurso. El robot no puede usar ningún material que pueda ser desprendido de éste con propósito de afectar al contrincante. Los robots deben poseer dimensiones y peso las cuales se dan como especificaciones en cada concurso. Principalmente el combate acaba cuando uno de los contrincantes es aventado fuera del ring, pero esto igualmente puede cambiar dependiendo del concurso a asistir. Un modelo de un Sumobot se puede apreciar en la figura 1.4.



Fig. 1.4 Modelo de un Sumobot.

Otro concurso interesante que existe igualmente en diversas partes del mundo es el de Robotosoccer [7]. En éste, un equipo de robots comunicados entre sí deben buscar una pelota que tendrán que colocar en la portería, como si se tratara de un partido de fútbol. Existen concursos más complejos que aportan ideas más directamente al campo de desarrollo tecnológico como lo es un concurso de robots humanoides [8]. Aquí los robots deberán tener un aspecto y cinemática humanoide que imite lo más exacto posible el desplazamiento humano. Los robots deben ser completamente autónomos, procurando no colapsar con obstáculos. El robot tiene permitido caerse en cualquier momento, pero éste debe levantarse por sí mismo, y si no lo hace, queda descalificado.

Al igual que en este proyecto que se presenta a continuación y los pasados ejemplos de otros concursos, se da una pequeña idea de las cosas nuevas que pueden surgir cada día al ir avanzando con la tecnología. Probablemente, algún día se realicen concursos que puedan integrar un mayor número de tareas que pueda realizar un mismo robot.