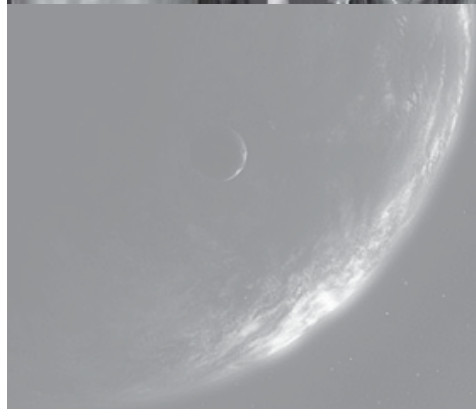


Jessica Jaramillo

Sueños de robótica

Curiosidad



Hablar de robótica es internarnos en una rama de la tecnología que sigue sorprendiéndonos con sus avances, una parte de la ciencia que tiene el objetivo de hacer más fácil la vida y las tareas diarias al ser humano. Alrededor del mundo día a día se generan noticias sobre la aparición de robots cada vez más sofisticados; no obstante, en México, a pesar de que el uso de estas máquinas en el ámbito industrial crece, la idea que se tiene de ellas sigue siendo una cuestión lejana para el ciudadano común.

A pesar de lo anterior, hemos visto cómo se ha incrementado su popularidad entre los jóvenes que deciden hacer carrera en una disciplina cuyo objetivo es diseñar y construir aparatos con sistemas capaces de realizar tareas de manera autónoma, es decir, robots.

La robótica, como disciplina, involucra especialidades como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control. El resultado, como ya se mencionó, son los robots, término popularizado en 1920 a partir de la palabra checa *robot*, que significa trabajo forzado, y *robotnik*,

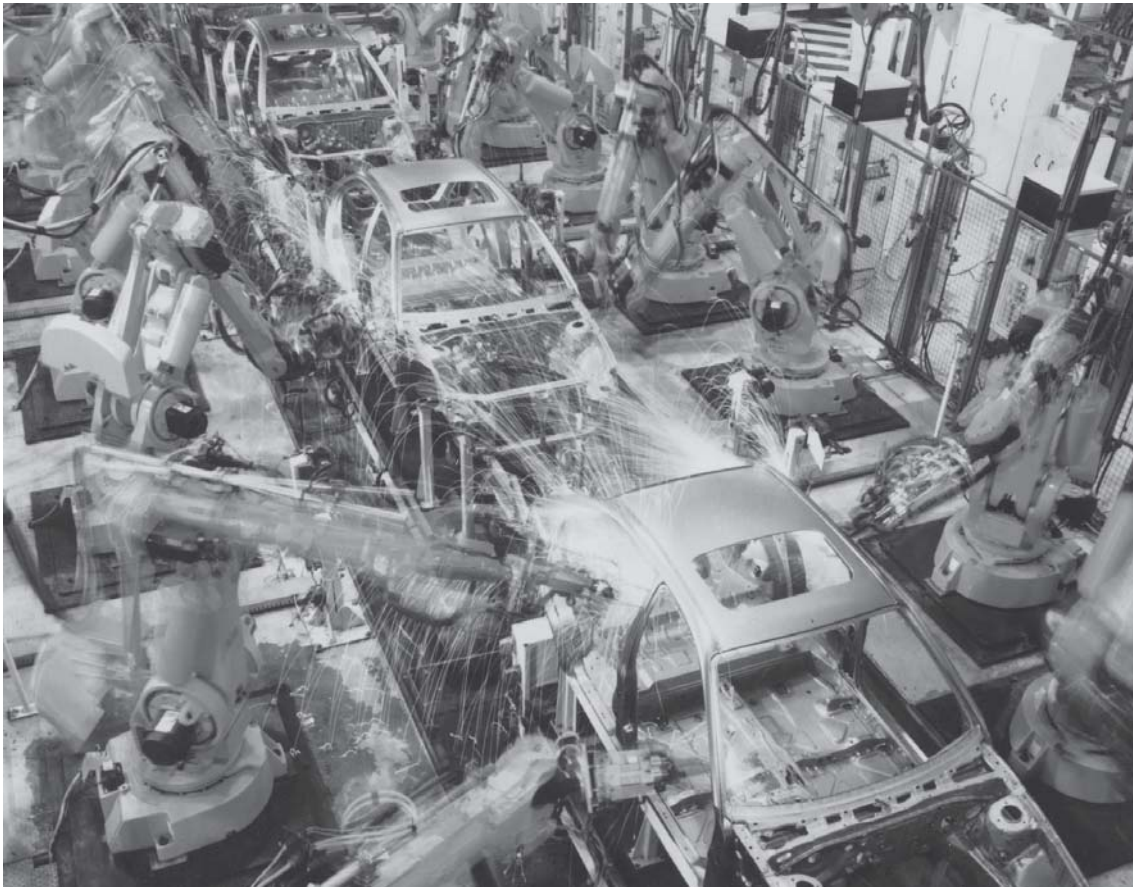
que significa sirviente, y hacía referencia a un humanoide mecánico de la obra teatral RUR (*Robots Universales Rossum*), escrita por Karel Capek.

Mientras que el autor soviético, nacionalizado estadounidense, Isaac Asimov (1920-1992), en sus novelas sobre robots (entre las que destacan *Los robots del amanecer*, *Robots e imperio*), acuñó el término robótica, que define a la ciencia que estudia a los robots. Fue él quien creó, dentro de su producción intelectual, las *Tres leyes de la robótica*, es decir, las reglas de comportamiento que deberán respetar los robots cuando sean capaces de tener razonamientos abstractos.

Clasificación de los robots

Los robots se pueden clasificar de diferentes formas, con base en su aplicación, su arquitectura y su evolución. De acuerdo a su aplicación se clasifican en industriales, es decir, aquéllos que realizan tareas mecánicas y repetitivas como parte de los procesos de fabricación o manipulación, con eficiencia y costes reducidos; de servicio, los que proporcionan servicios





en entornos domésticos, de ocio, salud, rehabilitación y en ambientes peligrosos; de seguridad y espacio, utilizados en misiones de seguridad civil o militar, en tierra, mar y aire, así como misiones espaciales; inteligentes, son los capaces de desarrollar tareas que requieren el uso de razonamiento, y humanoides, los que imitan determinadas peculiaridades del ser humano.

En la clasificación con base en su arquitectura se encuentran los poliarticulados, robots sedentarios estructurados para mover sus elementos terminales en un determinado espacio de trabajo, dentro de este grupo se enlistan los manipuladores y algunos industriales; los móviles, que tienen una gran capacidad de desplazamiento, son controlados a distancia o guiándose por la información recibida de su entorno a través de sensores; los androides, aquéllos con los que se intenta reproducir la forma y el movimiento del ser humano, lo más difícil es que puedan controlar el

movimiento y mantener el equilibrio; los zoomórficos, cuyos sistemas de locomoción imitan a los diversos seres vivos, éstos se dividen en caminadores y no caminadores; finalmente están los híbridos, de difícil clasificación, pues su estructura se sitúa en combinación con alguna de las anteriores.

Con base en su evolución los robots se clasifican de acuerdo a su generación, así tenemos a los de la primera, como los manipuladores, es decir, sistemas mecánicos multifuncionales con un sencillo sistema de control, que puede ser manual, de secuencia fija o de secuencia variable; de segunda generación o robots de aprendizaje, repiten una secuencia de movimientos que ha sido ejecutada previamente por un operador humano; los de tercera generación, robots con control sensorizado, el controlador es una computadora que ejecuta las órdenes de un programa y las envía al manipulador para que realice los movi-

mientos necesarios; los de cuarta generación, los robots inteligentes, que poseen sensores que envían información a la computadora de control sobre el estado del proceso, lo que les permite tomar decisiones inteligentemente, así como el control del proceso en tiempo real, y los de quinta generación, que actualmente se encuentran en desarrollo, basan su acción principalmente en modelos de conducta establecidos.

Leyes de la robótica

Estas leyes representan el «código moral» de un robot, aparecieron por primera vez en el relato «El círculo vicioso» («Runaround» en inglés, publicado en varias compilaciones del autor), un cuento de Asimov publicado por primera vez en 1942 en la revista *Astounding Science Fiction*, estas leyes surgen para protección del ser humano y son:

- Primera ley: un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
- Segunda ley: un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si entrasen en conflicto con la primera ley.
- Tercera ley: un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o la segunda ley.

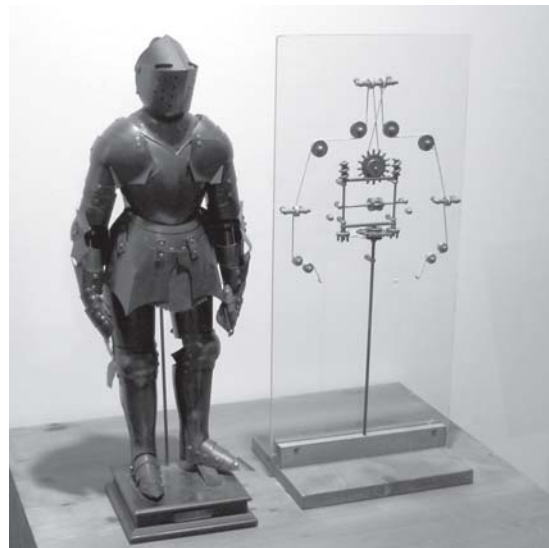
Posteriormente, en 1985, Asimov publicó *Robots e imperio* (*Robots and empire*), en la cual uno de los robots se ve obligado a herir a un ser humano por el bien del resto de la humanidad, así surge una nueva ley, considerada la ley definitiva o ley cero (Zeroth law), superior a las demás, y que indica que:

Un robot no puede lastimar a la humanidad o, por falta de acción, *permitir que la humanidad sufra daños*.

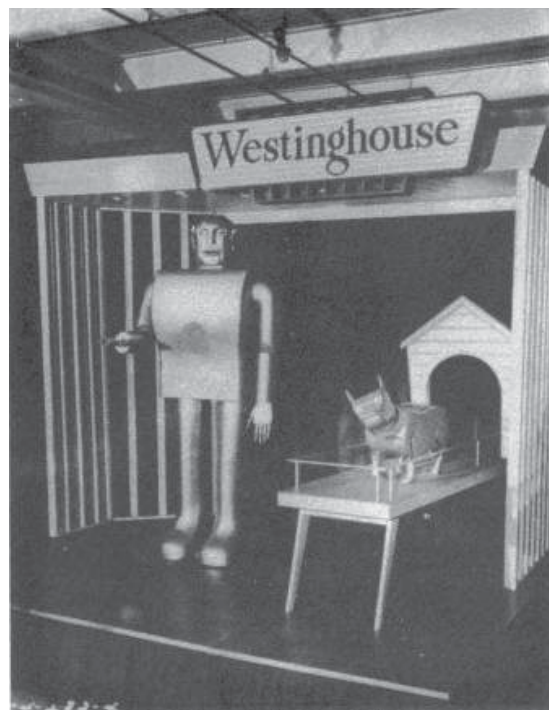
De esta manera queda modificada la primera ley como sigue: «Un robot no debe dañar a un ser humano, o permitir, por inacción, que un ser humano sufra daño, a menos que tal acción viole la Ley cero».

Historia

La realización de los primeros robots tiene sus antecedentes en diversos momentos del desarrollo tecnológico de la humanidad; en 1495, Leonardo da Vinci



diseñó un autómatas humanoide, un guerrero vestido con una armadura medieval germano-italiana. Los bocetos del artista fueron descubiertos en los años cincuenta, permitiendo así la construcción del robot y demostrando que era plenamente funcional; el humanoide es capaz de sentarse, mover los brazos, el cuello y la mandíbula de forma anatómicamente perfecta.



En Japón, Hisashige Tanaka (1779-1881), conocido como el Edison japonés, creó los juguetes Karakuri, artefactos extremadamente complejos que servían té, disparaban flechas e incluso trazaban caracteres utilizados en la escritura japonesa (*kanji*). Durante la Revolución Industrial, y gracias a la generalización del uso de la tecnología, se intentó la construcción de dispositivos automáticos que ayudaran o sustituyeran al hombre, entre éstos destacan los *Jaquemarts*, muñecos de dos o más posiciones que golpean campanas accionados por mecanismos de relojería china o japonesa.

Entre 1930 y 1940, durante la Exposición Universal, la empresa manufacturera *Westinghouse Electric Corporation* exhibió un robot humanoide llamado Elektro; en 1960, la empresa Unimation instala los primeros robots en una fábrica de General Motors en Estados Unidos, tres años después, los robots comienzan a implementarse en Europa; mientras que a Japón llegan hasta 1968. A inicios de la década de los

setenta, los laboratorios de la Universidad de Stanford y del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), emprendieron la tarea de controlar un robot mediante la computadora.

Cuando en 1975 llegó el microprocesador, la imagen y características de los robots, antes grandes y costosos, cambiaron, entonces comenzaron a introducirse de manera masiva en las empresas. Es a partir de los ochenta que aparece la figura del robot inteligente, capaz de adaptarse al ambiente, tomar decisiones en tiempo real y adecuarlas para cada situación. Ya entrados los noventa, aparecen los robots de servicio, con nuevos roles y no sólo para la industria.

Actualidad

En nuestros días, los robots son muy utilizados en plantas de manufactura, montaje y embalaje, en transporte, en exploraciones hacia el interior de la



Tierra y en el espacio, en cirugía, armamento, investigación en laboratorios y en producción en masa de bienes industriales o de consumo.

Una de sus ventajas, por llamarla de alguna manera, es que realizan tareas de forma más exacta y con un menor costo que los humanos, por lo que son empleados para trabajos demasiado sucios, peligrosos o tediosos, como en la limpieza de residuos tóxicos, minería, búsqueda y rescate de personas, etc. También se piensa en los robots para el cuidado del hogar y de la población de edad avanzada.

La tendencia es que este tipo de máquinas sean cada vez más pequeñas y económicas. En el campo de la medicina esta tecnología ha incursionado con gran éxito y aceptación; Computer Motion e Intuitive Surgical (esta última compró a la primera), son las principales compañías comercializadoras de robots utilizados en procedimientos de cirugía invasiva mínima, para ello cuentan con la aprobación regulatoria en América del Norte, Europa y Asia.

Un ejemplo de lo planteado en las líneas anteriores es el robot quirúrgico Da Vinci, de Intuitive Surgical, empresa que ha logrado posicionarse en el campo de la cirugía robótica con más de 2,300 ejemplares en aplicaciones como urología, ginecología, cirugía general, pediátrica, torácica y cardíaca. En los laboratorios, los androides son utilizados para transportar muestras biológicas o químicas entre instrumentos como incubadoras, manejadores de líquidos y lectores.

De igual forma, se ha desarrollado una importante rama de investigación en la creación de equipos de espionaje militar. Otra de las áreas en las que los robots son muy populares es la exploración espacial (recordemos a Curiosity, creado por la NASA para la exploración de Marte) y del fondo oceánico, en estas áreas los robots son utilizados como modelos de vuelo, para realizar tareas de vigilancia, inspección y exploración.

En esta última, es importante destacar a Mexibot, el robot anfibio del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) Unidad Saltillo, que explorará el arrecife coralino de la Costa Maya para documentar su posible deterioro. Este proyecto es realizado en conjunto con el Cinvestav Unidad Mérida. Se espera que el robot haga un monitoreo complejo para capturar imágenes de la flora y fauna, con el fin de

estudiar la diversidad, los procesos de depredación en los arrecifes del Caribe mexicano y obtener información del impacto del calentamiento global en la zona.

El futuro para México

En México los escenarios de la robótica son contrastantes, mientras en el mundo industrial maquilador el uso de esta tecnología crece por cuestiones de calidad, costo y eficiencia, en el resto del país sigue siendo un sueño lejano, en opinión del doctor Luis Miguel Martínez, quien investiga el impacto de la tecnología en la educación, los medios de comunicación y la sociedad; el doctor Martínez comenta que debido a esto, tenemos la proporción de robots per cápita más baja de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

“Para el ciudadano promedio, la idea de robot es tanto como los supersónicos (inalcanzable) o tan común como la electrónica (solo conexiones). Esto nos dice que falta mucha cultura de robótica en el país”, enfatiza el doctor en sensores por la Brunel University. Sin embargo, augura más desarrollo de tecnología y aplicaciones en el país, pues confía en que habrá muchos jóvenes que harán nuevos desarrollos.

Además añade que el crecimiento de la robótica en México impacta en la generación de mejores empleos y podría ayudarnos para competir directamente con las economías BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica).

Fuentes

1. <http://enciclopedia.us.es>
2. <http://definicion.de/robot>
3. <http://robotica-micodieme.blogspot.mx>
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/Robot>
5. <http://robotica.wordpress.com>
6. <http://www.roboticspot.com>
7. <http://www.ladelec.com>
8. <http://148.244.172.26/Robotica/archivos/>
9. Introducción a la robótica. Rafael Barea. Departamento de electrónica. Universidad de Alcalá.
10. <http://www.alianzatex.com/nota.php?nota=N0023015>
11. <http://www.razon.com.mx/spip.php?article163060>