

Las computadoras inteligentes

Fernando Lara Rojo*

Cada vez es más frecuente que aparezcan en los medios de comunicación alusiones a artefactos novedosos y espectaculares, de los cuales se dice que "están dotados de inteligencia". Se mencionan aparatos y sistemas electrónicos poseedores de tales capacidades de discernimiento y acción que les permiten competir con los humanos y aún superarlos, y que son capaces de desempeñar de manera autónoma tareas que estarían más allá de las posibilidades que comúnmente se le atribuyen a cualquier máquina.

En medio de esta profusión de informaciones se mezclan, desde cintas cinematográficas y series televisivas de ciencia ficción, hasta películas documentales y notas de divulgación científica donde se habla de robots que pueden "ver" e interpretar su entorno, de sistemas "expertos" que tienen conocimientos tan profundos como un especialista humano, sin faltar las aplicaciones en el terreno militar, donde recientemente se saca a colación la existencia de "misiles inteligentes".

Debido a esta multiplicidad de la información es difícil distinguir hasta dónde llegan los logros reales y dónde empieza la fantasía.

Desde la década de los cincuenta, prácticamente desde los albores de la ciencia de la computación electrónica, se iniciaron trabajos científicos encaminados a extender las posibilidades de aplicación de las computadoras a dominios cada vez más complejos. De estas investigaciones surgió

una nueva disciplina: la *Inteligencia Artificial*.

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

La Inteligencia Artificial es un campo de la ciencia de computación que tiene por objetivo construir computadoras capaces de hacerse cargo de tareas para cuya realización se supone que es necesario contar con un cierto grado de "inteligencia". Se pretende que las computadoras lleven a cabo tareas de razonamiento y de procesamiento de información que hasta hace poco eran realizadas sólo por los seres humanos.

Las computadoras electrónicas han mostrado su utilidad como instrumentos para realizar cálculos complicados y manejar grandes cantidades de datos. Mediante programas más o menos elaborados, las computadoras son capaces de hacer estos trabajos con gran eficiencia, precisión y rapidez, y su rendimiento no se degrada por el cansancio.

Por otra parte, se ha extendido paulatinamente el uso

de las computadoras en aplicaciones que van más allá del simple procesamiento numérico, como por ejemplo los sistemas editores de texto y los sistemas de ayuda para el diseño gráfico, valiosas herramientas de apoyo para la generación y edición de textos escritos y para la elaboración de dibujos o gráficas. En estas aplicaciones, la función esencial ya no consiste simplemente en recibir números y

producir resultados aritméticos, sino que se manipulan las secuencias de palabras escritas o las representaciones de figuras geométricas.

Sin embargo, existen actividades en las cuales sería muy ventajoso contar con el auxilio de la computadora, pero que no pueden resolverse con los enfoques tradicionales de programación. Por ejemplo, si se desea que la computadora ayude a realizar con rapidez y precisión un diagnóstico médico o que proponga planes de acción para enfrentar adecuadamente una situación de emergencia en un sistema industrial complejo.

En estas circunstancias, para que una computadora fuera más útil, se desearía que tuviese la capacidad de manejar conocimientos y "razonar" de manera semejante a como lo hace un humano, de forma que pudiera inferir si una consecuencia se deduce en forma válida de ciertas hipótesis planteadas, o bien que pudiera hablar y entender un lenguaje humano común. Se desearía también que pudiera "ver" una escena e interpretarla adecuadamente, o más aún, que pudiera planear sus acciones o movimientos de manera autónoma y adaptarlos a las circunstancias; todavía más, que aprendiera de su propia experiencia y de esta manera mejorara sus habilidades.

* Profesor-investigador de la Unidad Académica de Cómputo del ITESO. Doctor en Ciencias por la Universidad de Kiel, Alemania.

programas son difíciles de vencer. Debe anotarse, sin embargo, que hasta ahora los campeones mundiales de ajedrez son seres humanos y no computadoras.

Auxiliares matemáticos

Existen sistemas de manipulación matemática simbólica que realizan operaciones algebraicas y de cálculo infinitesimal con tal destreza que no hay humano que los supere y de los cuales se tienen ya programas comerciales. Actualmente se trabaja en sistemas que modelen el razonamiento de los matemáticos profesionales y que puedan auxiliar tanto en la enseñanza de las matemáticas como en el trabajo científico.

Sistemas expertos

Los expertos son un recurso escaso y caro. Con el fin de aprovecharlos de manera eficiente se han construido, por medio de las técnicas de la Inteligencia Artificial, *sistemas expertos* artificiales o *sistemas basados en conocimiento*, en los cuales se incorporan una representación adecuada del conocimiento que posee un experto humano, así como las modalidades de razonamiento con las que maneja ese conocimiento y resuelve los problemas planteados. Estos sistemas tienen muchas veces una capacidad que se aproxima a la de los expertos humanos en la solución de problemas reales. Con la ayuda de un sistema basado en conocimiento es factible que un humano no experto pueda tomar decisiones o resolver problemas con la destreza de un verdadero experto en la materia. Como ejemplos pioneros y exitosos de sistemas basados en conocimiento se pueden citar los siguientes: el sistema MYCIN, experto en el diagnóstico y tratamiento de infecciones bacterianas; el

sistema DENDRAL, experto en la determinación de la estructura molecular de sustancias químicas, y el PROPECTOR, experto en la exploración geológica. En la actualidad se desarrollan sistemas basados en conocimiento para muy diversas aplicaciones que utilizan técnicas cada vez más sofisticadas y eficientes, de aquí surge una nueva rama en la ciencia de computación: la *Ingeniería del Conocimiento*.

Un aspecto importante de la Inteligencia Artificial es que en ella convergen intereses de muy diversas disciplinas científicas; lo mismo puede estar interesado en ella el especialista en lingüística que el psicólogo que estudia posibles modelos de la función cognitiva en el humano, o aún el filósofo que desea explorar esta ciencia desde el punto de vista de la teoría del conocimiento.

En todas las líneas de investigación de la Inteligencia Artificial se presentan avances muy importantes, pero también falta mucho

por hacer. Por ejemplo, superar las dificultades que se enfrentan actualmente para lograr sistemas que tengan un poder de procesamiento de información visual que se aproxime a la prodigiosa destreza del ojo humano; que puedan entender el lenguaje humano en toda su extensión; que sean capaces de aprender en forma generalizada y generar nuevas ideas e invenciones. Sin embargo, son tales los problemas que se presentan para lograr esto, que aún con el acelerado avance de la ciencia, posiblemente se encontrará una solución satisfactoria después de varios decenios y en algunos casos tal vez centurias.

¿Cuáles objetivos de la Inteligencia Artificial se alcanzarán en un futuro próximo? ¿Hasta dónde se podrá llegar? Estas son interrogantes abiertas que sólo con el tiempo se contestarán. Pero sin duda, el futuro continuará deparando sorpresas cada vez más interesantes en este campo del conocimiento humano.



Rigo Moreno y Pablo Araiza

