

# INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Bruno López Takeyas

Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo

Reforma Sur 2007, C.P. 88250, Nuevo Laredo, Tamps. México

<http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas>

E-mail: [takeyas@itnuevolaredo.edu.mx](mailto:takeyas@itnuevolaredo.edu.mx)

**Resumen:** *Desde el origen de las computadoras digitales, constantemente se han hecho investigaciones científicas y tecnológicas con la finalidad de facilitar algunas actividades propias de los seres humanos. Se ha logrado automatizar muchos procesos mecánicos, de cálculo, de almacenamiento de datos, de procesamiento, etc. desarrollando, cada vez, herramientas de cómputo capaces de auxiliar en forma directa cada una de estas actividades. En varias de ellas se tiene la necesidad de examinar el medio ambiente donde se desarrollará tal actividad y realizar un análisis de las situaciones y tomar una decisión siguiendo un razonamiento lógico. Los seres humanos, a diferencia de otras especies, tienen la capacidad de razonar sobre una serie de percepciones de hechos y proposiciones estableciendo relaciones entre sí. A esta capacidad se le llama inteligencia. Mediante el uso de los sentidos, puede enterarse de hechos que suceden en el medio ambiente que lo rodea y es capaz de establecer relaciones entre ellos para obtener conclusiones, desarrollar conocimiento y actuar en base a ellos. De manera semejante, se han desarrollado aplicaciones que emulan el comportamiento humano mediante sistemas computacionales.*

## 1. Inteligencia Artificial

En 1956, en Dartmouth, se organizó un taller de los meses de duración en el que se reunían diez de los investigadores más prominentes en el área de teoría de autómatas, redes neuronales y el

estudio de la inteligencia (Russell y Norvig, 1996). Se presentaron proyectos de aplicaciones articulares, juegos y 25 programas de razonamiento, sin embargo, no aportaron avances realmente notables, probablemente lo más importante fue el nombre que John McCarthy (quien por muchos es considerado el padre de esta área) quien propuso el concepto de Inteligencia Artificial (IA) para este campo de investigación.

### 1.1 Definición de IA

La IA es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos en base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta. Existen distintas definiciones de IA de acuerdo a distintos enfoques; algunas de estas definiciones se muestran a continuación

“La interesante tarea de lograr que las computadoras piensen ... máquinas con mente, en su amplio sentido literal.” (Haugeland, 1985)

“La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje ...” (Bellman, 1978)

“El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales.” (Charniak y McDermott, 1985)

“El estudio de los cálculos que permiten, razonar y actuar.” (Winston, 1992).

“El arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia.” (Kurzweil, 1990).

“El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor.” (Rich y Knight, 1991).

“Un campo de estudio que se enfoca a la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales.” (Schalkoff, 1990).

“La rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente.” (Luger y Stubblefield, 1993).

Las definiciones mostradas están asociadas a cuatro características fundamentales: las de la parte superior se refieren a los procesos de la mente y el razonamiento, mientras que los de la parte inferior hacen alusión a la conducta. Por otro lado, las definiciones de la izquierda evalúan la condición deseable en función de la eficiencia humana, mientras que las de la derecha lo hacen en base al concepto de inteligencia ideal denominado racionalidad.

En estas definiciones se hace especial enfoque hacia las facultades mentales y su relación con las actividades realizadas por los seres humanos por medio de sistemas de cómputo.

## **1.2 Áreas de aplicación**

Las primeras aplicaciones en esta área estuvieron enfocadas a desarrollar algoritmos para juegos. Actualmente, la IA es una rama de la teoría de la computación que incluye áreas tales como el razonamiento automático, la demostración de teoremas, los sistemas expertos, el procesamiento de lenguaje natural, robótica, lenguajes y ambientes de IA, aprendizaje, redes neuronales, algoritmos genéticos, por mencionar solo algunas.

En general, las áreas de aplicación de la IA tienen características similares, entre las que se pueden mencionar las siguientes (Luger y Stubblefield, 1989):

- 1) Aplicación de razonamiento simbólico mediante modelos computacionales.
- 2) Aplicación de técnicas de búsqueda a problemas de IA en lugar de soluciones algorítmicas.
- 3) Manipulación de información inexacta, incompleta o definida de una forma insuficiente.
- 4) Análisis de características cualitativas del problema para plantear su solución.
- 5) Utilización del significado semántico como la forma sintáctica de la información.
- 6) Manipulación de grandes cantidades de conocimiento específico para la solución de problemas.
- 7) Aplicación de conocimiento de meta-nivel para tener un control más sofisticado de estrategias de solución de problemas.

## **1.3 Técnicas de búsqueda de soluciones aplicando IA**

Un aspecto importante de la hipótesis del sistema simbólico propuesto por Newell y Simon, es que los problemas resueltos por medio de la búsqueda entre varias alternativas, se basan en la aplicación del sentido común humano. Los humanos generalmente consideran un número de estrategias alternas que las guíen a la solución de problemas. De este modo, se han establecido diferentes alternativas o cursos de acción que conduzcan a la solución en dependencia de las características del espacio de estados del problema a resolver.

El espacio de estados (EE) se define como la representación de un problema o situación que abarca todas las posibles situaciones que se pueden presentar en la solución del mismo así como las relaciones que existen entre ellas. Está formado de nodos que describen situaciones particulares del problema y arcos que conectan pares de nodos y representan los movimientos legales o reglas que rigen el EE; ellos determinan si es posible pasar de una situación del problema a otra (Luger y Stubblefield, 1989).

De esta forma, la solución al problema se establece como un algoritmo de búsqueda que analiza los nodos del EE y se representa por el conjunto definido de la siguiente forma  $[N, A, I, D]$  (Luger y Stubblefield, 1989) donde:

- $N$  es el conjunto de nodos del EE. Estos corresponden a los estados en el proceso de solución del problema.
- $A$  es el conjunto de arcos o ligas entre nodos. Corresponden a los pasos en el proceso de solución del problema.
- $I$  es un subconjunto no vacío de  $N$  que contiene el ó los estados iniciales del problema.
- $D$  es un subconjunto no vacío de  $N$  que contiene el ó los estados finales o la solución al problema, los cuales pueden ser obtenidos usando una propiedad medible de los estados encontrados durante la búsqueda ó una propiedad de la ruta recorrida durante la búsqueda.

La función de un algoritmo de búsqueda es encontrar una trayectoria que conduzca a una solución del problema por medio del EE.

Cuando se intenta encontrar un nodo solución analizando completamente el EE, se está aplicando un método conocido como búsqueda exhaustiva (Luger y Stubblefield, 1989); sin embargo existen algunos problemas cuyos espacios de estados son demasiado complejos y extensos que resulta prácticamente imposible recorrerlos en forma completa, aún por medio de dispositivos de cómputo demasiado poderosos.

Los humanos no solo usan la búsqueda exhaustiva, es decir, también resuelven los problemas basados en la aplicación de reglas de juicio que guíen la búsqueda por aquellas porciones del EE que parezcan “prometedoras”. Estas reglas son conocidas como heurísticas. Una heurística es una estrategia de búsqueda selectiva en el espacio de un problema y guía la búsqueda a lo largo de las líneas que tienen una alta probabilidad de éxito mientras que descartan aquellas trayectorias que no la ofrecen (Luger y Stubblefield, 1989).

Las heurísticas no son infalibles, ya que no siempre garantizan una solución óptima al problema, pero una buena heurística puede y debe

aproximarse lo más que se pueda la mayoría de las veces a ella. Lo más importante es que emplea conocimiento relacionado con la naturaleza del problema para encontrar una solución de manera eficiente. Si el EE proporciona un medio de formalizar el proceso de solución a problemas, entonces las heurísticas permiten manipular ese formalismo con inteligencia.

Un AG es un ejemplo de un procedimiento de búsqueda que aplica elección aleatoria o heurística como herramienta para guiarse a través del análisis del EE.

El uso de elección aleatoria como la principal herramienta para dirigir el proceso de búsqueda parece extraño al principio, ya que, tradicionalmente se han usado técnicas de búsqueda basadas en cálculo y enumerativas para resolver problemas de optimización, sin embargo, existen numerosas aplicaciones que han demostrado que ofrece buen comportamiento para localizar o aproximarse a óptimos globales durante la solución de problemas (Goldberg, 1989).

## 2. Bibliografía

- ? Fogel David B., "Evolutionary Computation". IEEE Press. Estados Unidos. 1995.
- ? Grassmann W. K. And Tremblay J. P., "Matemática discreta y lógica. Una perspectiva desde la ciencia de la computación". Prentice Hall. México. 1997.
- ? Luger and Stubblefield, "Artificial Intelligence and the Design of Expert Systems". The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Estados Unidos. 1989.
- ? Poli R., "Introduction to evolutionary computation". [http://www.cs.bham.ac.uk/~rmp/slide\\_book/slide\\_book.html](http://www.cs.bham.ac.uk/~rmp/slide_book/slide_book.html). Inglaterra. 1996.
- ? Russell S. and Norving P., "Inteligencia artificial: Un enfoque moderno". Prentice Hall. México. 1996.