
Inteligencia artificial y procesamiento computacional

Artificial intelligence

Augusto Cortez Vásquez, Luzmila Pro Concepcion

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Cortez_augusto@yahoo.fr, Lproc2003@hotmail.com,

RESUMEN

En torno a la inteligencia artificial actualmente vivimos un intenso debate que ha dividido a los científicos. Así tenemos a los defensores de la inteligencia artificial fuerte, quienes sostienen que en pocos años los computadores podrán igualar o incluso supera en todo a la mente humana, mientras que por otro lado sostienen que la inteligencia artificial no tiene posibilidad de producir resultados duraderos. Dentro de estos dos extremos existe una variedad de posiciones controversiales las cuales se intentan clasificar. Entre las discusiones que han suscitado mayor interés, es que los computadores modernos sirven para realizar acciones complicadas que pueden reducirse en términos de reglas computacionales precisas, pero debe advertirse que la propia comprensión que subyace a estas reglas computacionales es algo que en si mismo está más allá de la computación. Pero como podemos estar seguros de ello. Existen razones contundentes para afirmar que los efectos de ciertos tipos de comprensión no pueden ser simulados en términos computacionales. el concepto de comprensión como facultad humana es algo que puede ser alcanzado mediante alguna actividad no computacional.

Palabras claves: Inteligencia artificial, Maquinas inteligentes,

ABSTRACT

Around the artificial intelligence now live an intense debate that has divided to scientists. As well we have the defenders of the artificial intelligence strong, who argue that in a few years computers may match or even exceed all of the human mind, while on the other hand argue that the artificial intelligence does not have the possibility to produce lasting results. Within these two extremes there are a variety of controversial positions which are trying to classify. Among the discussions have sparked further interest, is that the modern computers are used to perform complicated actions that can be reduced in terms of precise computational rules, but it should be noted that the self-understanding that underlies these computational rules is something that in itself is beyond computation. Within these two extremes there are a variety of controversial positions which are trying to classify. Among the discussions have sparked further interest, is that the modern computers are used to perform complicated actions that can be reduced in terms of precise computational rules, but it should be noted that the self-understanding that underlies these computational rules is something that in itself is beyond computation. But how can we be sure of this. There are strong reasons to assert that the effects of certain types of understanding cannot be simulated computationally. The concept of understanding as human faculty is something that can be achieved by any computational activity not..

Key Words: artificial intelligence, intelligent machines

I. INTRODUCCIÓN

Una de las cuestiones que se han debatido en relación con la noción de Inteligencia artificial (IA), desde mucho antes que aparezcan las computadoras son: ¿es posible que las máquinas actúen de forma inteligente? ¿Cómo trabaja la mente? ¿si fuera así las máquinas tendrían mente? En la terminología de los filósofos define la **hipótesis de la IA débil** como la afirmación de que es posible que las máquinas actúen con inteligencia (es decir como si fueran inteligentes). De la misma manera definen **hipótesis fuerte de la IA** con la afirmación de que las máquinas si piensan realmente, en oposición al pensamiento simulado.

“La inteligencia artificial abordada desde el culto al computacionalismo no tendrá ni siquiera un atisbo de fantasma de posibilidad de producir resultados duraderos... Es hora de desviar esfuerzos de los investigadores en IA, y la gran cantidad de dinero disponible para su soporte, y dirigirse a caminos distintos del enfoque computacional” (Sayre, 1993)

Roger Penrose [2] señala que con el tiempo las máquinas podrían superar a los seres humanos. Los objetivos de la Inteligencia Artificial son imitar por medio de máquinas normalmente electrónicas, tantas actividades mentales como sea posible, y quizás llegue a mejorar las que llevan a cabo los seres humanos. (Roger Penrose, 2005, 26).

Ha sido común en gran parte plantear que para que un sistema actúe de forma inteligente debe imitar las funciones de criaturas vivas en cuanto a algunas de sus facultades mentales, con ellos se comparan, y contrastan dicha inteligencia con la “Inteligencia natural”, es decir con la manifestada por los seres vivos, y específicamente por hombre. Al menos la IA requiere la habilidad de percibir y adaptarse al entorno, tomar decisiones y realizar acciones de control (Ferrater Mora, 2004, Pajares 2009).

si la IA es posible o no lo es dependerá de como se la defina o conciba.

II. INTELIGENCIA ARTIFICIAL y LOS PROCESOS COMPUTACIONALES

“La IA es una de las ciencias más recientes, y existen varias definiciones desde diferentes puntos de vista: enfocados al aspecto humano y al aspecto racional. [5,8]

1. **Sistemas que piensan como humanos:** automatización de actividades vinculadas con procesos de pensamiento humano, toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...(Bellman, 1978)
2. **Sistemas que actúan como humanos:** Arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia (Kurzweil, 1990)
3. **Sistemas que piensan racionalmente:** estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales(Charniak y McDermott, 1985)
4. **Sistemas que actúan racionalmente:** La inteligencia computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes(Poole et al 1998).

Nuestros procesos mentales se expresan más puramente mediante las matemáticas. Kurt Godel sorprendió en 1930 a un grupo conspicuo de matemáticos y lógicos reunidos en el congreso celebrado en Konisbert, presentando su famoso teorema que lleva su nombre. el Teorema fue aceptado de inmediato por su contribución fundamental, pero al mismo tiempo estableció sin discusión que ningún sistema formal válido de reglas de demostración matemática puede ser suficiente ni siquiera en sus principio para establecer todas las proposiciones verdaderas de la aritmética ordinaria. el concepto intuición y la comprensión humana no pueden reducirse a ningún conjunto de reglas computacionales. en efecto, lo que Godel sostiene es que ningún sistema de reglas semejantes puede nunca ser suficiente para demostrar siquiera aquellas proposiciones de la aritmética cuya verdad es accesible, en principio, a la intuición humana, de modo que la intuición humana no puede reducirse a ningún conjunto de reglas. Al suponer lo anteriormente mencionado, se desprende el argumento de que debe haber algo más en el pensamiento humano de lo que puede alcanzar nunca un computador, por lo menos de las computadoras convencionales que conocemos hasta hoy.

Turing, Church y posteriores a partir de 1936 establecieron el tipo de procesos que ahora llamamos procesos computacionales o algoritmos. Ambos asumen cierta equivalencia entre los procesos computacionales y los procesos que pueden conseguirse mediante matemática formal[9].

en un sentido muy general, partiremos de que una Máquina de Turing MT es una computadora matemática idealizada. Por una computación o algoritmo entende-

remos la acción de alguna MT, es decir la operación de un conjunto de acuerdo con algún programa de computadora.

entre la multitud de opiniones en el área de la Inteligencia artificial (IA) existen diferentes posiciones en algunos casos controversiales, desde aquellos que presentan afirmaciones más extremas en defensa de la IA hasta aquellos que piensan que los computadores nunca igualaran a los seres humanos. Ulric señala: "... No cabe duda de que las maquinas computadoras se puedan programar para comportarse de formas impresionantemente inteligentes.."

Aunque existen muchas posiciones en algunos casos divergentes, en otras coincidentes en parte. entre las posiciones que han suscitado mayor interés se clasifican cuatro posiciones las que denominaremos posición P_A , P_B , P_C , y P_D . estos puntos de vista proceden de la clasificación que hace Penrose acerca de las posiciones de los investigadores en torno a la inteligencia artificial. Estas intentaran representar posibles postura extremas que podrían adoptarse. es posible que algunos no tomen posición por ninguna de ellas, pero que quizá estén en alguna parte entre ellas.

P_A : Todo pensamiento es computación, las sensaciones de conocimiento consciente son provocadas simplemente por la ejecución de computaciones apropiadas.

P_B : el conocimiento es un aspecto de la acción física del cerebro; y si bien cualquier acción física puede ser simulada computacionalmente, la simulación computacional no puede por sí misma provocar conocimiento.

P_C : La acción física apropiada del cerebro provoca conocimiento, pero esta acción física nunca puede ser simulada adecuadamente de forma computacional.

P_D : el conocimiento no puede explicarse en términos físicos, computacionales o cualesquiera otros términos científicos.

P_D niega por completo la posición fisicalista¹ y considera la mente como algo completamente inexplicable en términos científicos. Este es considerado el punto de vista de la mística, e incluso se considera que por

lo menos algún aspecto de P_D involucra cuestiones de doctrina religiosa.

III. INTELIGENCIA ARTIFICIAL y LA MENTE

Una de las cuestiones que se han debatido en relación la cuestión de la inteligencia artificial y la mente, es que la ciencia actualmente es incapaz de explicar algunos aspectos que tengan que ver con la mente, sin embargo debe considerarse la posibilidad de que con el tiempo la ciencia modifique o amplíe sus métodos para tratar aspectos relacionados a la mente. Ahora bien, debemos considerar que aunque las cuestiones de la mente no están muy establecidas en el dominio del conocimiento científico, no deben estar siempre excluidas del dominio de la ciencia. Hay quienes parecen estar dispuestos a creer que realmente podemos estar cerca de una comprensión científica de la conciencia; que no existe ningún misterio en torno a ello ya que todos los ingredientes están en su sitio, y que solo es cuestión de la extremada complicación y perfección de la organización de nuestros cerebros la que limita, por el momento, la comprensión de la mentalidad humana. en el otro extremo están los que consideran que las cuestiones de la mente y el espíritu, son cosas de las que nunca podremos esperar que sean abordadas adecuadamente por los procedimientos fríos y calculadores de una ciencia insensible.

P_A por el contrario se adhieren al punto de vista de lo que se denomina IA fuerte o (IA dura, también denominada funcionalismo)² quienes sostienen que "... Por otro lado existen los que sostienen que P_A es una posición absurda, y que ni siquiera merece atención su tratamiento. es una consecuencia de una actitud operacional en alto grado respecto de la ciencia., que considera que el mundo físico opera de forma completamente computacional (Penrose)". En un extremo de este punto de vista, el propio universo se considera, como un computador gigantesco. el suponer que los sistemas físicos deben ser considerados como entidades meramente computacionales, es consecuencia en parte del papel creciente y poderoso que juegan las simulaciones por computador en la ciencia moderna de los últimos años, y por otro lado de la creencia de

1 **Fisicalismo:** es una doctrina filosófica sobre la naturaleza de lo real que afirma que todo aquello que existe es exclusivamente físico. Se trata por tanto de un materialismo reduccionista.

2 **Funcionalismo:** es una de las posiciones clásicas de la filosofía de la mente. Su tesis central es que los estados mentales son estados funcionales. El funcionalismo defiende la tesis de que los estados mentales son estados funcionales. Puesto que los estados funcionales pueden ser realizados por sistemas materiales, el funcionalismo se concibe generalmente como una posición materialista

que los objetos físicos son meramente estructuras de información, en cierto sentido, que están sujetas a leyes matemáticas computacionales. sin embargo, debe considerarse que el enfoque computacional no depende de inmediatos y probados resultados, sino que está avalado por sus logros y su desarrollo a lo largo de varias décadas, por lo que se ha consolidado en el ámbito de la computacional como una acepción totalmente asumida aunque sometida todavía a controversia en algunos sectores científicos (Pajares, 2009)

P_A sostienen que el hombre es considerado un sistema de procesamiento de información, y que por tanto se puede simular el comportamiento identificando el insumo y el producto del sistema, y en consecuencia determinar la función humana computada.

Newell señala : “el procedimiento no supone semejanza alguna entre la computadora y el cerebro al nivel de herramientas, sino solo una semejanza en sus capacidades de ejecutar y organizar los procesos de información elementales. De esta hipótesis ha resultado una colaboración fructífera entre la investigación de la inteligencia artificial” orientada a la ampliación de las capacidades de las computadoras y la investigación de la psicología cognoscitiva humana”.[3]

Por otro lado P_B es considerada la IA débil (o IA blanda) coincide con P_A en el sentido de que todos los objetos físicos de este mundo deben comportarse de acuerdo con una ciencia, que en principio admite que pueden ser simulados computacionalmente. Por el contrario niega que la afirmación operacional de que una cosa que se comporta externamente como un ser consciente deba ser necesariamente consciente. Como afirma Searle “...una simulación computacional de un proceso físico es algo muy diferente del propio proceso real. (una simulación de un sismo por un computador, no es ciertamente un sismo)”. La presencia o no de consciencia dependerá mucho de que el objeto físico real está

haciendo el pensamiento, y de que acciones físicas concretas está realizando dicho objeto

el punto de vista de P_C es el que se considera más operacional que P_A , puesto que afirma que existen manifestaciones externas de objetos conscientes que difieren de manifestaciones externas de un computador. Los efectos externos de la conciencia no pueden ser correctamente simulados por el computador. La objeción de Lady Lovelace, afirma “.. la maquina solo puede hacer lo que le decimos que haga. Podría decirse que un hombre puede inyectar una idea en la máquina y que esta responderá hasta cierto punto y luego quedará inmóvil, como la cuerda de un piano a la que se le ha propinado un martillazo.”[9]

Desde el punto de vista operacional, el conductista dirá que la computadora piensa siempre y cuando actúe de la misma forma que lo hace una persona cuando esta pensando.

Penrose cuestiona el aspecto operacional:

¿Realmente el punto de vista operacional proporciona un conjunto de criterios razonable para juzgar la presencia o la ausencia de cualidades mentales en un objeto? (Roger Penrose , 2005, 24).

Tanto P_B como P_C comparten el punto de partida fisicalista de que las mentes surgen como manifestaciones del comportamiento de ciertos objetos físicos (cerebros), de esto se desprende como consecuencia de P_C es que no toda acción física puede ser correctamente simulada por computador.

IV. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL SISTEMA COGNITIVO HUMANO

Del Teorema de Godel se desprende el argumento de que debe haber algo más en el pensamiento humano de lo que puede alcanzar un computador.

3 **Kurt Gödel:** Lógico y matemático estadounidense de origen austriaco nació en 1906. en 1930 entró a formar parte del cuerpo docente de la Universidad de Viena. Por su condición de judío se vio obligado a abandonar la ciudad durante la ocupación alemana de Austria y a emigrar a estados Unidos, donde pasó a ocupar una plaza de profesor en el Instituto de estudios Avanzados de Princeton, institución que ya había visitado con anterioridad. Publicaciones :artículo 1931 «sobre proposiciones formalmente indecidibles del Principia Mathematica y sistemas relacionados» 1931, en el que propuso sus dos teoremas de la incompletitud, el primero de los cuales establece que ninguna teoría finitamente axiomatizable y capaz de derivar los postulados de Peano (esto es, abarcar un nivel mínimo de complejidad) es a la vez consistente y completa. El segundo teorema de la incompletitud, corolario del primero, afirma que si una teoría es finitamente axiomatizable, consistente y capaz de derivar los postulados de Peano, entonces dicha teoría no puede probar su propia consistencia. Mediante la demostración de las imperfecciones del sistema axiomático como herramienta, heredada de los antiguos griegos, para la elaboración de teorías complejas, completas y consistentes, la obra de Gödel echó definitivamente por tierra las empresas formalistas (Hilbert) y logicistas (Russell y Whitehead) y, en definitiva, más de un siglo de intentos de desarrollar una fundamentación de las matemáticas basada en dichos instrumentos.

Según Sierra Diez (Psicología e Inteligencia Artificial, colección, estructuras y procesos, serie cognitiva. edit Trolta 1994) en el contexto de la Psicología Cognitiva se concebía que los modelos de la organización conceptual humana basados en los nodos y las relaciones de redes semánticas e incluso las listas de rasgos de los conceptos, eran adecuados para el tratamiento palabras y oraciones. Las redes semánticas son estructuras constituidas por dos clases de elementos: nodos y arcos. Los nodos representan conceptos, y los arcos representan relaciones entre ellos. sin embargo, presentan serias dificultades para representar el conocimiento estructurado correspondiente a tareas cognitivas más complejas como la percepción, la comprensión y el aprendizaje.

Para autores como Norman y Rumelhart, el sistema de conocimiento humano está organizado en esquemas que permiten ensamblar estructuras recursivas en donde precisamente los esquemas se encajan unos en otros. La noción de esquemas recursivos desempeñan un papel importante en el pensamiento de Rumelhart y Ortony. Los subesquemas están representados en el esquema en el que aparecen y no por la estructura completa.

V. CONCLUSIONES

existe un debate abierto respecto del carácter algorítmico de la mente humana. el ser humano como sostiene (Penrose, 1990) utiliza generalmente los algoritmos para hacer descripciones, sin embargo, admite la cuestión de que los algoritmos lleguen a sus conclusiones sobre la verdad de ciertos objetos concretos o abstractos únicamente a partir de razonamiento algorítmicos. Aunque se han obtenido grandes avances en experimentos bioquímicos y electrofisiológicos que se realiza sobre el sistema nervioso y la actividad cerebral, debe considerarse que este no implica que el cerebro esté procesando algorítmicamente información. La ordena-

ción temporal entre entrada (estímulo) y salida (acción), que implica el procesamiento algorítmico es el añadido inevitable del discurso científico habitual.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Adarraga, P. (1994). *Psicología e Inteligencia artificial*. Madrid edit Trolta.
- [2] Mora, F. (2004). *Diccionario de Filosofía*. Barcelona, España: editorial Ariel s.A.
- [3] Newell y simons 1964. Allen Newell y Herbert simon "Procesamiento de la información en la computadora y el hombre"
Inteligencia humana e inteligencia artificial. Compilado por Frederick Crosson
Fondo de cultura económica 1979 México
- [4] Neisser Ulric 1963. The imitation of man by Machine" Vol 139, num 3551 pp193-197
Inteligencia humana e inteligencia artificial. Compilado por Frederick Crosson. Fondo de cultura económica 1979 México.
- [5] Palma Méndez Jose(2008). *Inteligencia Artificial*. España: edit McGRAW-HILL
- [6] Penrose R. (2005). *La nueva mente del emperador*, Mexico: Fondo de cultura económica.
- [7] Penrose R. (1996). *Las sombras de la mente, hacia una comprensión científica de la conciencia*. Barcelona: Grijalbo.
- [8] Russell, Stuart (2004). *Inteligencia artificial, un enfoque moderno* Mexico: editorial Pearson Prentice H.
- [9] Turing A. (1996). *Computing Machinery and Intelligence*. Mind vol LIX num 2236, octubre de 1950, pp 433-460
- [10] Pajares G., Santos M. 2009 *Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento*. Mexico editorial Alfa Omega Rama.