

APARTES DESDE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

*Luis Carlos Torres Soler
Matemático MSc en Ingeniería de Sistemas
Profesor Asistente
Departamento de Ingeniería de Sistemas
Universidad Nacional de Colombia*

Resumen

El estudio y desarrollo de la inteligencia artificial no debe centrarse sólo en la creación de *software* o *hardware* que permita realizar procesos algorítmicos o heurísticos en el computador, de tal forma que produzcan soluciones óptimas y eficientes al resolver un problema complejo, ya sea de manejo de información o de toma de decisiones, o crear máquinas que tengan buena apariencia del ser humano; se debe, sobre todo, analizar la parte neurológica y psicológica que presenta el individuo al solucionar problemas. Además, es importante conocer la capacidad intelectual de la persona, de ahí la variedad de carreras profesionales que existen; no puede quedar por fuera de los sistemas inteligentes la concepción del amor o admiración.

I. HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En el siglo XX se ha llevado a cabo un cambio profundo y significativo en la vida del hombre; la

imaginación y el trabajo han transformado de manera sustancial el mundo en que vivimos. Hoy día se estudia la posibilidad de construir máquinas inteligentes para facilitar labores en los cuales se realizan procesos mentales que se dice requieren inteligencia.

En algunas ocasiones nos es difícil entender cómo es el funcionamiento de la mente e incluso hacer una clara distinción entre los motivos, los mecanismos y las emociones, para ello se necesitan teorías acerca de cómo se generan y controlan los estados mentales y cómo inducen a la acción, es decir, una teoría acerca de los mecanismos de la mente. La teoría debe explicar cómo se estructuran, almacenan, comparan y utilizan representaciones internas en el cerebro para hacer inferencias, formular planes y controlar acciones.

También es difícil creer que existe una relación entre inteligencia artificial y psicología, pues

esta ciencia se ocupa aparentemente en el modo de actuar de los seres humanos; sin embargo, encontramos que diversos autores han tenido que reevaluar estos conceptos y en este proceso han aportado serios conocimientos al estudio de la mente.

A principios de la década del 50, cuando los computadores lograban el éxito que merecían, algunos investigadores comenzaron a darse cuenta que éstos equipos podrían hacer más que procesar números. Surgieron diferentes tendencias, una que concebía a los computadores como capaces para manipular símbolos mentales, otra que concebía que los computadores podrían "razonar" y otros que los computadores pueden tener la "estructura" del cerebro.

Al narrar diferentes hechos que han transcurrido a través de la historia hasta nuestros días, se describiría el afán de grandes matemáticos, físicos, sicólogos, filósofos, médicos y ramas afines o profesores universitarios que han aportado un granito de arena para determinar qué es la inteligencia artificial, (IA) es decir, se ha debatido bastante sobre la IA. La historia gira en torno a definiciones. La mayoría de autoridades en la materia concuerdan en que la IA procura producir en un computador un resultado de salida que en el caso de ser expuesto por seres humanos se consideraría inteligencia; en algunos casos, se confunde tareas repetitivas asignadas a través de un código almacenado en un computador con *Inteligencia*.

Existen diferentes opiniones entre investigadores, unos adoptan o han dado por llamarse la *versión débil* y afirman que el diseño de programas *Inteligentes* no es más que un medio para poner a prueba teorías sobre el modo en que los seres humanos¹ puedan cumplir operaciones cognitivas. Otro grupo se denomina la *versión fuerte*; sostiene que una computadora programada

apropiadamente es realmente una mente, aunque muchos consideran que un programa es una verificación de una teoría particular a cerca del modo en que podría operar lo cognoscitivo².

A lo largo de la historia han habido varios inquietos. Unos primeros pasos se dan en la obra de René Descartes, interesado en autómatas capaces de simular el cuerpo humano. En 1747, el médico francés Julias Offray publica en París el libro "*El cuerpo humano es una máquina que da cuerda a sus propios resortes*" y que el cerebro, como órgano de pensamiento, podría ser objeto de estudio y reproducción.

Charles Babbage fue uno que empleó los métodos más próximos a los actuales, dedicó muchos años de su vida a inventar una calculadora automática capaz de llevar a cabo complicadas operaciones aritméticas necesarias para la navegación y la balística. El inglés George Boole trabajó en discernir las leyes básicas del pensamiento y cimentarlas sobre los principios de la lógica; para ello planteó un conjunto de símbolos arbitrarios que representaban los elementos que componían el pensamiento. Estos componentes simbólicos podían combinarse o disociarse mediante operaciones de adición, sustracción o multiplicación para formar nuevas expresiones o conceptos que incluyen los mismos elementos. Boole llamó a estas operaciones las *leyes del pensamiento*. Esta lógica constituye un sistema de vías, verdadero - falso que es el que se emplea en la actualidad en los sistemas de computación.

Diversos investigadores de los decenios del 40 y 50 modificaron en cierta manera el conocimiento sobre los computadores de que no sólo eran máquinas que procesaban a gran velocidad millones de datos, sino que podrían llevar a cabo procesos semejantes al pensamiento humano. Fue en el verano de 1956 cuando se empezaron a debatir y a crear las

1. *El ser humano ha llegado a aceptar que la inteligencia no es exclusiva de él y algunas veces se hace necesario hablar de inteligencia animal, sistémica, y hoy día de inteligencia asociada a una máquina.*

2. *Una de las críticas a la inteligencia artificial es que sus programas (sistemas expertos) van dirigidos a tareas específicas y carece, por tanto, de la universalidad que caracteriza a la auténtica inteligencia.*

3. *Los primeros investigadores en IA eligieron para su trabajo el ajedrez por varias razones. Un computador capaz de jugar ajedrez sería la prueba de que las máquinas pueden realizar algo que requiere inteligencia. Además, es un juego de reglas sencillas y el juego puede representarse con una búsqueda a través de un espacio de posibles posiciones del juego.*

primeras inquietudes sobre la IA, en una reunión realizada en Dartmouth, donde se fijó como tarea comprobar la veracidad de poder realizar esos procesos. Algunos investigadores de la IBM desarrollaron aplicaciones para que el computador pudiera jugar damas y/o ajedrez³; otros fueron más lejos y hablaron sobre programas en modelos de redes neuronales⁴, computación paralela y/o distribuida, razonamiento simbólico, programación lógica y heurística. Este seminario se considera punto de partida de las ciencias cognitivas en general, en especial el de la IA.

Entre los grandes investigadores se cuenta a John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Treonchard More, Arthur Samuel, Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Allen Newell, J.C. Shaw, Herbert Simon, Nills Nilson, P. Winston., E. Rich, K. Knight, Whitehead, Russell, Allan Turing, Warren MaCulloch, Walter Pitts, John Von Newman, entre otros, los cuales han aportado grandes conocimientos para la inteligencia artificial. Newell y Simon afirman que el computador es un sistema simbólico material semejante al cerebro humano y exhibe muchas de las propiedades del ser humano, cuyo comportamiento se pretende simular al realizar una programación amplia.

En realidad ¿hasta qué punto la inteligencia artificial puede ser realizable?; ¿de qué serían los computadores? De todas formas sean cuales fueren las respuestas seguirán grandes grupos que defenderán a capa y espada sus opiniones, vivencias, adelantos y demás conquistas anheladas y el otro grupo que refuta cualquier opinión que se tenga sobre inteligencia artificial.

De todas formas, la IA es algo muy arduo. ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento? ¿De qué

manera se efectúa la abstracción que lleva de un conocimiento⁵ ya existente a otro más general? ¿Cómo se modifica el conocimiento cuando falla? ¿Cómo representa el conocimiento en su cerebro, un experto, un profesional o un niño? ¿Existen principios de la resolución de problemas independientes de cada dominio del saber? El computador es un medio de verificar ideas, pero primero se tiene que comprender a qué se refieren presuntamente los modelos que están construyéndose sobre el proceso de razonamiento⁶, si el razonamiento está en dichos modelos o cuál es el modelo mejor que lo representa. Si la IA ha de explicar la inteligencia o crear un programa de computador que componga sonetos, dibujos o problemas, primero debe complementarse el análisis amplio de sicología, neurofisiología, física, matemática, computación, etcétera.

II. CARACTERÍSTICAS DE LA INTELIGENCIA HUMANA

La inteligencia es una facultad que por muchos años ha sido investigada y a la par del desarrollo tecnológico encuentra especial significado ya que el ser humano quiere simular en una máquina llamada *computador* los procesos de aprendizaje, conocimiento, razonamiento, inteligencia y adquisición y generación de conocimiento propios del ser.

Es una capacidad propia de los seres humanos para analizar, procesar y resolver problemas, y adquirir experiencia en la resolución de los mismos u otros del mismo tipo; sin embargo, estas capacidades se demuestran de diversas formas y se desarrollan en cada individuo con diferentes esquemas, según su propia apreciación⁷.

4. Las nuevas arquitecturas para redes neuronales han recibido el nombre de arquitecturas conexionistas. Estas arquitecturas no se han construido para imitar el cerebro humano, sino más bien para recibir alguna inspiración acerca de los hechos conocidos sobre tal funcionamiento.

5. Se encuentra generalmente confusión entre dato, información y conocimiento; para entender bien se dan las siguientes definiciones en este texto:

Dato: cifra, valor, cantidad o palabra que por si solo carece de sentido o significado.

Información: es el resultado o conclusión obtenida al interpretar datos.

Conocimiento: significado explícito que poseen los datos o información independientemente del objeto.

6. La manera más directa de observar el razonamiento es el lenguaje de un protocolo. Un protocolo es la descripción en lenguaje (generalmente escrito) del comportamiento observado en un proceso cognitivo.

Existen factores emocionales, sentimentales y motivadores que intervienen y tienen influencia directa o indirecta dentro del proceso de adquisición de conocimiento, estos constituyen todo un esquema que rara vez nos damos a la tarea de poder descifrarlo o codificarlo y menos aún relacionarlo en el *software* o *hardware*.

Existen en distintos cerebros inteligencias que se derivan en la diversidad de aspectos biológicos, genéticos, psicológicos y en capacidades o talentos que algunos individuos desarrollan⁸; estas son llamadas *inteligencias múltiples*. Estudios relacionados con la inteligencia han establecido siete categorías: musical, cinético-corporal, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpersonal e intrapersonal. Cada una ofrece diversas manifestaciones en el individuo a lo largo de su desarrollo, pero varía según las condiciones ambientales, capacidades innatas y, en general, los estímulos o creencias.

Existen elementos constitutivos para designar una categoría particular de inteligencia, como, la capacidad de tener una operación neutral identificable; es decir, el núcleo de la inteligencia musical es la sensibilidad para entonar bien o la sensibilidad de los rasgos fonológicos para la inteligencia lingüística.

Otro elemento que interesa identificar es que debe ser susceptible de codificarse en un sistema simbólico, es decir, que tenga algún significado. Veamos a continuación algunos ejemplos.

Inteligencia musical: son varias las formas que acoge el intelecto humano pero la inteligencia musical surge más temprano que cualquiera de los otros dones, aunque para llegar al talento musical es claro que no se siguen los mismos caminos en diferentes personas; en el ser puede haber un talento medular, un talento genético, pero también operan otros factores como el medio en que se vive⁹.

En el talento musical de un compositor, la composición empieza en el momento en que las ideas¹⁰ comienzan a cristalizar y a tomar una forma significativa; esta imagen significativa puede ser cualquier cosa, desde el fragmento melódico, rítmico o armónico más sencillo, hasta algo más elaborado. Esta idea en un comienzo estimula algo que contrasta o que es complementario y el compositor casi siempre está seguro de cuáles elementos pertenecen a la elaboración de la idea¹¹ original y cuáles no.

El niño desde su infancia manifiesta su inteligencia musical mediante sus cantos o sus balbuceos y al emitir sonidos y producir patrones ondulantes, desde los dos meses el niño ya puede igualar el tono y los contornos melódicos de las canciones de sus madres. A la mitad del segundo año el niño, comienza a emitir por cuenta propia series de tonos que exploran diversos intervalos pequeños; realizan segundas, terceras menores, terceras mayores, y cuartas, inventando canciones espontáneas y luego ya producen pequeñas secciones de canciones que oyen a su alrededor; esto por la gran ayuda del estímulo y adiestramiento cultural.

7. *En cierto modo se considera la inteligencia como una abstracción de algunos tipos de comportamiento. Es a través del comportamiento como se detecta la inteligencia, aun cuando por medio del comportamiento se deducen capacidades intelectuales y la capacidad para adquirir una habilidad implica el potencial para comportarse de un modo determinado.*

8. *La capacidad para aprender de una persona depende de la interacción que tenga con su medio.*

9. *Para el talento musical se consideran aspectos del desarrollo, así como el adiestramiento de las habilidades musicales y la organización cerebral que hace posible las habilidades musicales*

10. *Algunos autores afirman que los temas llegan al compositor como un don celestial, en forma muy parecida a la escritura automática; por esta razón muchos compositores tienen a mano un cuaderno. Tan pronto les llega la idea, inicia un proceso de desarrollo y la elaboración de la obra sigue con naturalidad.*

11. *El pensamiento musical lógico es la consecuencia de trabajar partiendo de un impulso musical sostenido, persiguiendo un resultado que está implícito en forma constante.*

Hacia los 3 ó 4 años ganan las melodías de la cultura dominante y por lo general mengua la producción de canciones espontáneas y del juego sonoro exploratorio. En algunas culturas, el niño desde la segunda semana de nacido es inducido hacia la música en compañía de su madre.

Es así como el ser humano se desarrolla en la música en sus primeras etapas de la vida. En nuestra cultura, todo individuo que quiera alcanzar competencia musical deberá dominar el análisis y la representación musical formal. También hay que recalcar que existe un área del logro humano en que se tiene en cuenta el antecedente genético.

Autores afirman que, como el lenguaje, la música es una competencia intelectual, dicen que muchos compositores se han caracterizado por su sensibilidad a las pautas y a regularidades matemáticas. La tarea de los músicos difiere de manera fundamental de la que preocupa al matemático puro. El matemático se interesa en formas por las formas mismas, en sus propias implicaciones. Para el músico, los elementos en patrones deben aparecer en sonidos, y son reunidos en forma final y firme de diferentes maneras, no por virtud de la consideración formal sino porque tienen poder y efectos expresivos.

Los patrones formales o abstractos, que son la razón de ser de un matemático, son para los músicos un ingrediente útil, pero no esencial para sus propósitos o los elementos sicobiológicos que dirigen sus propias capacidades.

Inteligencia Espacial: este tipo de inteligencia se ejemplifica cuando se presentan diversas figuras en el espacio y se busca lograr establecer cómo sería o quedaría si ésta se rotara cierta cantidad de grados en determinada dirección.

Las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, para recrear aspectos de la experiencia visual propia son ejes centrales para la inteligencia espacial. Esta inteligencia depende de las habilidades del individuo y está íntimamente relacionada con la observación personal del mundo visual¹².

Estos análisis conducen a pensar¹³ que la inteligencia espacial incluye una cantidad de capacidades relacionadas de manera informal¹⁴: la habilidad de reconocer instancias del mismo elemento; la habilidad para transformar un elemento en otro y proveer las diferentes modificaciones que puedan ocurrir por acciones internas o externas; la capacidad de evocar la imagería mental y luego transformarla; la de producir una semejanza gráfica de información espacial y cosas por el estilo¹⁵.

Puede razonablemente denominarse a la inteligencia espacial como una forma discreta del intelecto; una colección de habilidades relacionadas. Los dualistas hablan de dos sistemas de representación: un código verbal y un código de imágenes. Los localizadores colocan el código lingüístico en el hemisferio izquierdo, y el código espacial en el hemisferio derecho. ¿Y para la IA?

Inteligencia lingüística: las raíces del lenguaje oral pueden encontrarse en la charlatanería infantil en los primeros meses de vida. Casi todos los infantes de cuatro años pueden producir sorprendentes figuras del habla (como comparar un pie dormido con el burbujear de una gaseosa, solucionar problemas lógicos, viajar por las estrellas, preguntar a todo, ¿por qué...?, comprender muy bien lo que dice su mascota); al narrar historias cortas acerca de sus aventuras y las de *los personajes* que

12. *La inteligencia espacial puede desarrollarse en un individuo incluso ciego y que por tanto no tiene acceso directo al mundo visual, como puede desarrollar la inteligencia lingüística por diferentes medios de comunicación.*

13. *Ha existido una convención que pensar es un concepto psicológico, mientras pensamiento es una noción lógica o filosófica. Concepto, como pensamiento, es en primera instancia una noción lógica: los conceptos constituyen el pensamiento.*

14. *Algunos estudiosos opinan que la inteligencia espacial es parte de la habilidad lógica y lingüística, y la consideran uno de los siete factores primordiales del intelecto.*

15. *Resulta interesante que muchas de las ilusiones visuales geométricas ilustren iteraciones que se llevan a cabo entre características a mucho mayor distancia que la incertidumbre en el conocimiento que tienen los sujetos acerca de la posición de la característica en cuestión.*

han inventado; alterar su registro del habla dependiendo de que estén hablando con adultos, con otros niños mayores, o niños más pequeños que ellos mismos, e incluso involucrase en simples chanzas metalingüísticas. Ni siquiera los lingüistas más hábiles del mundo han podido escribir las reglas que expliquen la forma (y los significados) de las expresiones de la niñez.

Parece que los procesos sintácticos y fonológicos sean especiales, probablemente específicos de los seres humanos, y se desarrollan con necesidad hasta cierto punto escasa de apoyo proveniente de factores ambientales. Sin embargo, otros aspectos del lenguaje, como los dominios semántico y pragmático, bien pudieran explotar mecanismos de procesamiento de información humanos más generales y están atados en menor grado o menos exclusivamente a un *órgano del lenguaje*¹⁶. Se podría decir que para una inteligencia la sintaxis y la fonología están cerca de la médula de la inteligencia lingüística, en tanto que la semántica y la pragmática incluyen entradas de otras inteligencias (como la lógico - matemática y la intrapersonal).

Los escritores son individuos en los que ha florecido la inteligencia lingüística mediante un trabajo o quizás a través de la suerte de un sorteo genético. La habilidad de procesar mensajes lingüísticos con rapidez – requisito previo para comprender el habla normal parece depender de que el lóbulo temporal izquierdo esté intacto; por esa razón, las heridas a esta zona neural o su desarrollo anormal casi siempre bastan para provocar impedimentos al lenguaje.

En forma específica, los individuos que dependen de mecanismos analíticos del hemisferio derecho proceden casi del todo a partir de información semántica: descifran las oraciones a la luz de los significados de primeros artículos léxicos, mientras son incapaces de utilizar señales de la sintaxis.

La tendencia a la lateralización del lenguaje al hemisferio izquierdo puede debilitarse con la edad,

quizá debido a que pasa un período crítico en la adquisición del lenguaje. Como consecuencia, el individuo que debe aprender el lenguaje después de la pubertad puede estar limitado a los mecanismos que dirige el hemisferio derecho.

Esta tendencia significa, en primer lugar, que en los individuos diestros normales las formas específicas de la incapacidad serán consecuencias de las lesiones en las áreas críticas del hemisferio izquierdo; y, en segundo, que las posibilidades para la recuperación completa (o la toma) de estas funciones por otras regiones del cerebro se hacen bastante ligeras.

De manera específica, pueden enumerarse lesiones que provocan dificultades particulares en la discriminación y producción fonológicas, en los usos pragmáticos del habla y, de la manera más crítica, en los aspectos semántico y sintáctico del lenguaje. Algunos mecanismos lingüísticos están localizados en regiones bastante punteadas del cerebro – por ejemplo, los procesos sintácticos que favorecen el área conocida como de Broca-; otros están muchos más dispersos en el hemisferio izquierdo del cerebro¹⁷ - por ejemplo, el proceso semántico. Hay otros más que parecen depender en forma importante de las estructuras del hemisferio derecho, como las funciones pragmáticas del lenguaje.

Inteligencia lógico - matemática: si se hace una comparación con las capacidades lingüísticas y musical, se encuentra que la inteligencia lógico - matemática no tiene sus orígenes en la esfera auditiva; estos orígenes están o los podemos encontrar en una confrontación con el mundo de los objetos, pues en su ordenación, además de la evaluación de la cantidad, se logra el conocimiento que en ningún momento depende de los objetos físicos en el mundo. Como sucede en el caso del lenguaje, la destreza musical puede lograrse solamente con la explotación del canal auditiva.

Desde la época clásica se descubrió que las relaciones entre la música y las matemáticas han

16. También existen importantes fenómenos cognitivos que dependen de medios lingüísticos y de otros medios comunicativos

17. Las interacciones más complejas que caracterizan nuestra correspondencia lingüística cotidiana dependen de una corriente de información sin trabas entre estas importantes regiones lingüísticas.

atraído la imaginación de aquellos que reflexionan; el estudio de la música comparte características con la práctica de la matemática. El individuo se vuelve más capaz para apreciar las acciones de los sonidos, como las acciones que se pueden efectuar sobre los objetos.

Según Piaget, todo el conocimiento, y en especial el pensamiento lógico - matemático que fue su principal centro de atención, se deriva en primer lugar de las acciones sobre el mundo. Por ello el pensamiento debe comenzar desde los primeros años en la guardería infantil donde puede verse al niño observando toda clase de objetos y además analizando el comportamiento de aquellos en diferentes circunstancias; por esto es indispensable la permanencia de los objetos a su lado para que el niño al observarlos y jugar con ellos empiece a hacer evaluaciones tales como su cantidad, tamaño, a qué grupo el objeto pertenece, las similitudes que puedan existir entre ellos, los colores y así hacer agrupamientos y empezar sus primeros razonamientos que constituyen la piedra angular para el desarrollo mental del individuo.

Básicamente, el individuo a través de su crecimiento y desarrollo demuestra diversas facultades innatas y destrezas adquiridas; lo que permite manifestar que *inteligencia* es una capacidad para resolver problemas a través de una serie de pasos lógicos y estructurados.

Aunque el lenguaje puede ser transmitido por medio del gesto y la escritura, en esencia sigue siendo producto del tracto vocal y un mensaje para el oído humano. La comprensión de la evolución del lenguaje humano, y su actual representación en el cerebro, puede equivocarse bastante de su objetivo si minimiza la relación integral entre el lenguaje humano y el tracto auditivocal. Al propio tiempo, el estudioso del lenguaje que se centre sólo en este arreglo anatómico puede no reconocer la flexibilidad sorprendente del lenguaje, la diversidad de maneras en que los humanos -hábilis o con impedimentos - han explotado su herencia lingüística con propósitos comunicativos y expresivos¹⁸.

En la medida que se considere al lenguaje como un medio visual, fluiría mucho más

directamente hacia formas espaciales de la inteligencia; es decir, que no suceda así queda subrayado por el hecho de que en forma invariable los daños al sistema del lenguaje afectan la capacidad de lectura, en tanto que, en forma sorprendente, esta capacidad para el desciframiento lingüístico se conserva vigorosa a pesar de heridas masivas en los centros visuales espaciales del cerebro.

III. LA SICOLOGÍA Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El estudio de la sicología empírica puede estudiarse desde Emmanuel Kant, quien por un lado creía que la ciencia debía aplicar leyes matemáticas a los datos empíricos, y que esos datos debían reunirse en experiencias reales, y que como la sicología se ocupa en elementos que presuntamente carecen de dimensiones espaciales (los pensamientos puros), esa experimentación no era posible.

A comienzos del siglo XIX, un trío de pensadores alemanes (Jacob Friedrich Fries, Johann Friedrich Herbart y Friedrich Eduard Beneke) gastaron muchas energías al intentar conceptualizar una sicología científica.

En sicología, más adelante, se desarrolló una idea que todavía hoy está vigente, la inferencia inconsciente: en vez de extraer simplemente los preceptos de una lectura del mundo de los estímulos externos, lo que hacemos es basarnos inconscientemente en nuestro conocimiento anterior para interpretar de manera precisa lo que se percibe. La experiencia de nuestra percepción en el pasado se añade en forma inconsciente a nuestra reacción actual frente al estímulo.

El clérigo y filósofo Franz Brentano, en cambio, abordó las cuestiones de la sicología desde una perspectiva diferente. Para él, la sicología tenía como punto de partida la mente, entidad activa y creadora dotada de intenciones, pues ella implica y exige un objeto. El auténtico tema de estudio de la psicología es el acto mental: juzgar, sentir, imaginar, oír; y cada uno de estos actos refleja una dirección y un propósito. Nadie ve simplemente: debe ver algo; y el acto de ver algo es síquico o mental.

18. Características que se van teniendo en cuenta en el procesamiento del lenguaje natural

Wilhelm Wundt se dio a la tarea de establecer la psicología como una disciplina experimental separada, básicamente, a él se debe que esta palabra surgiera como ciencia aplicando métodos, programas e instituciones propias. Este autor logró separar la física con la psicología y ésta con la filosofía, mediante un método que denominó introspección, por el cual el sujeto atiende minuciosamente a cada una de sus sensaciones e informa sobre ellas con la mayor objetividad posible.

Finalmente, en el siglo XX se encuentra el funcionalismo de William James¹⁹, quien esbozó su teoría basándose en el extenso campo de los fenómenos psicológicos, desde los procesos cerebrales hasta la voluntad, desde los órganos sensoriales hasta la atención, y desde la indagación de los hábitos hasta la descripción del flujo momentáneo de la conciencia.

Helmholtz Fechner, Donders y Brentano lograron demostrar las reacciones de la conducta humana y llegaron a concluir que el pensamiento es, en esencia, instantáneo e inmesurable. Para Brentano, cada uno de los actos mentales como el juzgar, sentir, imaginar, oír, etc., refleja una dirección y un propósito en la mente como entidad activa y creadora dotada de intenciones.

Cabe citar que analizar la historia de la psicología desde la década del 50 hasta nuestros días, poco a poco van entrelazándose diferentes conocimientos, estudios, planteamientos y postulados de brillantes psicólogos, como lo ha sido George Miller, quien en su libro *El mágico número 7* explica algunos límites de nuestra capacidad para procesar información, en donde aduce que cada individuo en su capacidad mental y procesamiento de información es evidente que logre establecer relación en no más de siete elementos, logrando eludir esta restricción al formular juicios relativos en lugar de absolutos. También han existido diversas teorías que tienen que ver directamente con el estudio del comportamiento humano, tratando de ubicar el origen de sus acciones; en general el modo en que opera la información en el cerebro del ser humano.

Algunos psicólogos que trabajaron en este entorno son: Miller, quien analizó las propiedades y limitaciones estructurales inherentes al sistema representacional; Broadbent y Cherry examinaron las transformaciones de la información en el tránsito desde los sentidos hasta su almacenamiento en la memoria; Bruner atribuyó a diversos sujetos una diversidad de enfoques o estrategias que regían su desempeño en una tarea²⁰.

Se experimentó la capacidad de los individuos para atender y obtener información de canales ruidosos, percatándose así de lo infructuoso que resultaba lograr atender y entender dos mensajes, dando mayor atención a uno de ellos, inquietud naciente cuando hombres buscaban descifrar los códigos del enemigo durante la segunda guerra mundial²¹. Otros mejoraron este procedimiento y presentaron simultáneamente series de tres dígitos hallando qué individuos respondían con mayor o menor facilidad, obteniéndose resultados sobre los procesos de la inteligencia. Estas y otras pruebas dieron origen a modelos sobre el proceso del pensamiento humano y llegó a atribuirseles a diversos sujetos una variedad de enfoques o estrategias que regían su desempeño en una tarea.

La aceptación de las limitaciones inherentes a la cantidad de información que un sujeto podía recibir, los intentos por trazar los pasos del procesamiento de información, y la postulación de estrategias globales empleadas para resolver un problema, todo ello es índice de una mayor disposición de abordar en forma directa los temas relacionados con la mente, en lugar de descartarlos o remplazarlos por una larga serie de estímulos y respuestas públicamente verificables.

La psicología es una disciplina cuyo estudio central es la cognición, ya que casi cualquier elemento concebible guarda relación con el desempeño del sujeto²².

En esta década (la del 90) se afirma la necesidad de un análisis molar (de lo general a lo particular), como también el análisis molecular (de

19. Existe, sin duda, psicólogos de igual o mayor trascendencia que los enunciados.

20. Desde diferentes formas de estudio: percepción (traducción de señales del mundo en símbolos), cognición (manipulación de signos) y acción (traducción de símbolos en señales).

lo particular a lo general), en el proceso de información en nuestra mente desde el mismo instante en que receptionamos por medio de los sentidos. ¿En qué medida somos capaces de procesar y organizar esta información para dar una respuesta o simplemente como la trasmitimos?

Wundt, Piaget y John Anderson afirman que la mente es un dominio único y permanente. Los psicólogos argumentan el carácter central de la mente y la representación síquica dentro del medio científico actual en la fusión que desea dársele a la sicología con la inteligencia artificial.

Los sicólogos ya no limitan sus explicaciones a los sucesos que pudieran serle impuestos a un sujeto o que pudieran observarse en su comportamiento; ahora se avinieron a considerar la representación de la información en el interior de la mente, buscando mostrar el proceso que realiza un computador en la solución de problemas representados en signos, con el proceso de la información que realiza la mente a través de los sentidos, sistema nervioso, y cómo se deposita en áreas de la memoria en forma temporal o definitiva.

En el proceso mental intervienen motivadores y filtros, que ayudan a emitir juicios y tomar decisiones de acuerdo con la percepción que tenga cada individuo. Este funcionamiento se ha sintetizado en diversas teorías que intentan explicar cómo es posible que una máquina puede aprender.

IV. LOS MECANISMOS Y LAS EMOCIONES.

Al analizar las emociones del ser como estados, se ve que hay motivos poderosos que responden a creencias pertinentes, activando mecanismos. Los pensamientos y motivos pasan

por varios filtros y suelen perturbar actividades en proceso. Los efectos pueden inferir o modificar la operación de otros procesos mentales o físicos. Las emociones contrastan sutilmente con estados y procesos relacionados como los sentimientos, los impulsos, el estado de ánimo, la actitud y el temperamento.

La imposibilidad de predecir nueva información y nuevas metas implica la necesidad de poder interrumpir, modificar, suspender o abortar actividades en curso, ya sean internas o externas. La información incompleta y la necesidad de salir adelante con cambios de largo plazo en el medio ambiente social y físico requieren fuentes de acción de mayor grado que proporcionen aprendizaje, es decir, no sólo generadores y comparadores de motivos, sino generadores y comparadores para los propios generadores y comparadores²³.

En general, el término *motivador* se utiliza para referirse a los mecanismos y a las representaciones que suelen producir, modificar o seleccionar acciones a la luz de las creencias. Algunos motivadores son transitorios, como la meta de seleccionar una rebanada específica de un pastel; mientras hay otros de largo plazo, como la ambición de ser delgado, de estudiar una carrera, de expandir la empresa, de hallar un proceso para mejorar el desarrollo biológico de..., de ir a la luna²⁴.

Existen dos clases de motivadores *derivativos* y *no derivativos*. En términos generales, un motivo es derivativo si explícitamente se deriva de otro motivador mediante un análisis de medios y fines y si este origen registra y desempeña un papel dado en el procesamiento subsecuente. El deseo de beber cuando se tiene sed sería un motivador no derivativo, mientras el deseo de tener dinero para comprar la bebida sería derivativo.

21. *Estudio muy especial en los sistemas de comunicación electrónica de información, el ruido.*

22. *El hacer sistemas inteligentes requiere todo un estudio por parte de sicólogos.*

23. *Para un esquema como el anterior, se necesitan dos opciones principales: de votación democrática y un dispositivo centralizado de toma de decisiones.*

24. *El punto de partida para el proceso mental es tener una meta, una estructura simbólica expresada en un formalismo para describir el estado de las cosas que habrán de producirse, preservarse o prevenirse. Las metas no sólo son desencadenadas por sucesos externos: un pensamiento, una inferencia o un recuerdo pueden producir el mismo efecto.*

Las metas que pasan a través de filtros necesitan compararse para evaluar su importancia relativa. Este ordenamiento (a veces parcial) se determina mediante creencias y comparadores y puede cambiar cuando éstos lo hacen, para lo cual se requieren inferencias complejas.

La urgencia es una medida de cuánto tiempo queda antes de que sea demasiado tarde. No es igual que la insistencia o la importancia; algo que no se anhele mucho puede ser urgente, o puede ser urgente y no se anhele. La intensidad de una meta determina cuán activa o qué tan vigorosamente se perseguirá la meta si se adopta.

Un estado de ánimo puede afectar la manera en que se percibe las cosas, se interpreta los actos de los demás, se predice la consecuencia de los actos, se plantean planes, etc. Una actitud como el amor o la admiración es un conjunto de creencias, motivos generadores y motivos comparadores que se centran en algún individuo, objeto o idea. ¿Podrá un computador llegar a amar o admirar a la persona que esta trabajando en él?

Las actitudes se confunden a menudo con las emociones. Es posible amar, sentir lástima, admirar u odiar a alguien sin ser para nada emocional al respecto. Las actitudes se expresan en tendencias para realizar ciertas opciones cuando surge la oportunidad, pero no necesitan incluir perturbaciones continuas del pensamiento y las decisiones.

La personalidad o el carácter es una vasta colección de disposiciones generales no enfocadas a producir ciertas metas en situaciones específicas. El conjunto de estas colecciones es demasiado rico para describirlo con tantos objetivos comunes.

Hay diversos estudios en psicología que permiten indagar sobre el funcionamiento de la mente humana, para confirmar que efectivamente el estudio del ser humano en su aspecto emocional intervienen factores y un conjunto de elementos en el momento de decidir, de tomar determinaciones frente a la realidad, de realizar un proceso.

Los procesos mentales parecen ser inigualables e incomparables para ser asimilados por una máquina dotada de *hardware* y *software*, al menos con capacidad de aprendizaje demostrada por el ser humano, el cual está dotado de una intrínseca inteligencia.

Conclusiones

¿Qué importancia psicológica y filosófica se debe dar a los esfuerzos que se han realizado para que las computadoras simulen las habilidades cognitivas del ser humano?

El proceso de información en nuestra mente involucra experiencias, sentidos, imágenes, concatenadas a la respuesta general o parcial dada por cada individuo. Toca seguir investigando y estudiando la mente humana, su comportamiento, su diversas formas de pensar para poder en realidad comprender mejor la gran diferencia que existe y existirá entre una máquina y un ser humano.

Seguirán los debates y habrá defensores y críticos pero la verdad es que cada uno con sus razones están aportando grandes conocimientos e ideas al desarrollo del pensamiento humano y de la inteligencia artificial.

¿Qué desarrollar para que un sistema inteligente se adapte al proverbio «*no le des un pescado, enséñale a pescar y así vivirá toda la vida*»?

BIBLIOGRAFÍA

1. BODEN, Margaret A. *Filosofía de la inteligencia artificial*. Ed. Fondo de Cultura Económica, 1996.
2. DORIGA, Enrique L., *Metodología del pensamiento*. Ed. Herder, 1987
3. GARDNER, Howard. *Estructuras de la mente*. Fondo de Cultura Económica, 1995.
4. _____. *Inteligencias múltiples*. Ed. Paidós, 1996.
5. _____. *La nueva ciencia de la mente*. Ed. Paidós, 1996.
6. RICH, Elaine, KNIGHT, Kevin. *Inteligencia artificial*, McGraw-Hill, 1996
7. RUSSELL, Stuart, NORVING, Peter. *Inteligencia artificial. Un enfoque moderno*. Prentice-Hall, 1997.
8. TURBAN, Efraim. *Artificial intelligence*. MacMillan, 1994.