



Niveles de percepción

Levels of Perception

■ Fernando Prieto Pérez

Resumen

El Hombre, en su objetivo de resolver problemas complejos, desarrolla esquemas singulares de pensamiento. Analiza esta complejidad estableciendo patrones a partir de relaciones entre los elementos que intervienen en su estudio. En este artículo se examina, a través de ejemplos en ajedrez, lenguaje y otras áreas de conocimiento, la que es una de las características fundamentales que diferencian al hombre de la máquina: la visión de conjunto. El reconocimiento de patrones, no obstante, debe desempeñar un papel esencial en el desarrollo de la Inteligencia Artificial y en la comprensión del fenómeno de la autoconsciencia.

Palabras clave

Ajedrez. Reconocimiento de patrones. Bloques. Fonética. Inteligencia Artificial.

Abstract

Man develops peculiar ways of thinking in his aim to solve complex problems. He analyses this complexity by establishing patterns from relationships between the elements which are part of its study. In this article we examine, through examples in chess, language and other areas of knowledge, what is one of the most essential features that differentiates Man from Machine: the overall view. Nevertheless, pattern recognition should play a very important role in Artificial Intelligence development as well as self-consciousness understanding.

Key words

Chess. Pattern Recognition. Chunks. Phonetics. Artificial Intelligence.

■ La visión de conjunto en ajedrez

Libro un combate desigual con la materia de mis clases; no consigo elevarme a una visión de conjunto que haría el trabajo más fecundo.

Besso a Einstein. Zurich, 28 de junio de 1916. *Correspondencia* (1).

En ajedrez, el gran maestro (GM), dentro del abanico de movimientos que le ofrece la posición, analiza sólo los movimientos correctos. A su vez, el músico nunca comete un error de solfeo, del mismo modo que el pintor no da ninguna pincelada que rompa el equilibrio de su obra. El matemático no se pierde en razonamientos ilógicos y el médico no retrocede hasta sus primeros años de carrera o profesión para decidir un diagnóstico. El lingüista, por su parte, no construye una oración sintácticamente incorrecta... El ajedrecista principiante se sorprende de la facilidad con la que el GM se anticipa a sus movimientos. Pero, ¿cuáles son las claves de la maestría?

El ajedrez es un claro ejemplo de juego que nada tiene que ver con el azar. Dos jugadores miden su fuerza frente a un tablero de 64 escaques. Algunos lo consideran una ciencia o un arte; otros encuentran en él ciertos paralelismos con la vida; Bobby Fischer sentencia que el ajedrez es "la" vida. Sea como fuere, las líneas de razonamiento seguidas en una partida sintetizan importantes rasgos característicos de la lógica y el pensamiento humano.

En una partida, el número de movimientos que permiten las reglas es extraordinario. Sin embargo, como señala Adriaan De Groot en su obra maestra *Thought and Choice in Chess* (2), "el promedio de movimientos buenos por posición es menor o igual que dos, cinco como máximo, y único en el 40% de las posiciones correspondientes a partidas corrientes o no especialmente brillantes". Así pues, parece acertado pensar que el GM sigue un determinado proceso de selección en su toma de decisiones. Ahora bien, para elegir el movimiento correcto de entre un número finito (y deseablemente pequeño) de variantes, el GM debe percibir cada posición de una manera especial. Quizá un ejemplo ilustre mejor esta idea:

En un experimento ya clásico, De Groot mostraba una posición específica durante cinco segundos a un jugador principiante, a un jugador de club, a un maestro y a un GM, y seguidamente retiraba las piezas del tablero. A continuación, los jugadores debían colocar las piezas en su disposición original. Mientras que el GM (en el experimento era el campeón del mundo de 1935, Max Euwe) no cometía ningún error en el proceso, y el maestro (el propio De Groot) erraba situando un peón adicional (95% de la posición correcta), el jugador de club y el principiante coincidían, respectivamente, sólo en un 73% y un 41% con relación a la posición dada. Pero, cuando estos mismos cuatro jugadores observaban una posición con las piezas dispuestas aleatoriamente, y se repetía el experimento, el número de errores cometidos por el GM y el maestro aumentaba de una forma considerable (3).

Podemos deducir pues, que, ante posiciones arbitrarias, el maestro es incapaz de extraer significado de la posición, como un lingüista lo es de memorizar o encontrar sentido en una secuencia de letras dispuestas al azar.

No obstante, en la primera parte del experimento De Groot observó que, cuando los maestros cometían errores, estos se localizaban en bloques enteros de piezas, desplazadas cierto número de escaques con respecto a su posición verdadera, pero guardando la misma lógica interna que ese grupo de piezas poseía en la configuración originaria.

Esta dimensión superior, la percepción en bloques, es la característica más significativa que distingue al jugador profesional del principiante, y responde a las relaciones entre piezas y a los planes específicos que puedan derivarse de aquéllas. El GM "lee" el carácter de la partida y el valor de las piezas "desde fuera", desde un peldaño más alto, y esta forma de percibir la posición le permite filtrar automáticamente sólo aquellos movimientos que prometen ser ganadores. El GM no se plantea la seguridad del rey en cada jugada, como tampoco se plantea la igualdad material de ambos bandos en la apertura. Y, en su selección de las jugadas, ese filtro realiza una "poda implícita de la gigantesca ramificación del árbol de posibilidades" (4).

Se calcula que un GM tiene asimilados 50.000 patrones o estructuras típicas, número que, curiosamente, coincide de forma aproximada con el de palabras que conforman el vocabulario de un nativo adulto inglés (5).

Además, el reconocimiento de patrones supone un rasgo distintivo no sólo del GM con el principiante, sino del razonamiento humano, frente al computacional, y debe incorporarse de una forma adecuada dentro del paradigma de la Inteligencia Artificial (IA).

Marvin Minsky, uno de los padres de la IA, critica el camino que han seguido los teóricos para explicar e imitar cualidades propias del ser humano como son el sentido común y la consciencia. En oposición al análisis demasiado local y concreto, que pierde perspectiva y visión de conjunto, Minsky sugiere que "los bloques de razonamiento, lenguaje, memoria y percepción deben ser más grandes y mejor estructurados" (6). Esta línea de pensamiento queda reflejada en los enfrentamientos ajedrecísticos disputados por Gary Kasparov y Deep Blue en los años 1996 y 1997. La computadora diseñada por IBM, con 256 procesadores en paralelo, examinaba y evaluaba (en 1997) 200 millones de posiciones por segundo; por su parte, el campeón del mundo "sólo" calculaba tres jugadas en el mismo tiempo. Sin embargo, mientras el ordenador procesaba únicamente movimientos por separado, y era incapaz de desarrollar secuencias completas de jugadas conforme a un plan, el campeón humano filtraba y discriminaba los movimientos según el valor relativo que tuvieran las piezas en cada instante, de acuerdo con su percepción en bloques de la posición. En las posiciones abiertas, con pocas piezas, se imponían las maniobras tácticas y la rapidez de cálculo del computador; por el contrario, en las posiciones cerradas, estratégicas, donde el lento juego posicional y la comprensión desde un escalón superior prevalecían sobre la táctica y el intercambio material, el campeón "ahogaba" al programa. Retomaremos este duelo más adelante para examinar más detalles relacionados con la IA.

Este enfrentamiento, casi propio de ciencia-ficción, tiene su correlato en un campeonato del mundo disputado por grandes maestros de carne y hueso. Así, en su duelo de 1961, Mijail Botvinnik, gran analista y teórico del juego, y concededor de las preferencias tácticas de su oponente, Mijail Tahl, llevó las partidas a un campo profundamente estratégico. La compren-

sión por bloques y la visión de conjunto del que llegaría a ser maestro de Kasparov, motivaron algunas de las partidas más puras que se hayan jugado jamás. Botvinnik, de formación ingeniero electrónico, fue el primer científico del tablero: analizaba sus partidas una vez terminadas y atisbó, ya en los años 50, el poder que alcanzarían las computadoras en este campo.

Finalmente, las posibilidades dinámicas de percepción que ofrece el ajedrez están relacionadas con otras áreas y, en particular, con la lingüística. El mismo Botvinnik recordaba la siguiente anécdota de la partida que jugó con el GM Bogoljubov, en 1936: "Cuando Bogoljubov hizo una jugada y se olvidó de presionar el botón del reloj, yo le puse en conocimiento de ello. —*Was?*, me preguntó en alemán (por lo visto ya no pensaba en ruso)" (7).

A su vez, el ajedrecista británico Jon Speelman hoy día considera que estudiar este juego es similar a aprender un lenguaje, un proceso que se desarrolla en gran medida de manera inconsciente. Este GM nos confirma que, gracias a un sinfín de patrones, el jugador es capaz de percibir los mejores movimientos, pero que no verá su eficacia hasta que los analice con cuidado o los ponga en práctica. Cualquier persona en su idioma materno elegirá inconscientemente de entre un gran número de palabras (alrededor de 50.000 como hemos visto anteriormente), pero no verá su validez hasta que las escriba en un contexto o las utilice en una conversación.

Debemos recordar aquí cómo Minsky también hace hincapié en el idioma cuando se refiere a la nueva estructura que deben tener los bloques de razonamiento, lenguaje, memoria y percepción.

Podemos concluir pues, que, del mismo modo que el jugador principiante de ajedrez o la computadora no pueden "leer" una posición determinada, el que estudia un idioma, por ejemplo, fonema a fonema, nunca llegará a dominarlo. Es decir, en cualquier disciplina, tanto intelectual como manual, necesariamente existirán distintos niveles de comprensión o percepción.

Veamos a continuación cómo surgen estos niveles, de forma natural, en un idioma, como por ejemplo, el inglés.

El idioma inglés: niveles fonéticos y de traducción

Para descubrir que en toda creación artística subyacen ideas y estrategias no muy diferentes a las que surgen durante el desarrollo de una partida de ajedrez, partiremos de un ejemplo literario concreto, como es el método de composición del poema de Edgar Allan Poe titulado *El cuervo*. Como veremos, así como el GM integra todas las piezas en su visión global de la partida, el artista "funde" todos los elementos a su alcance en el conjunto de su obra. Analizaremos, a su vez, cómo razones fonéticas (que podríamos considerar dentro de los primeros niveles de percepción) motivan el tema de una poesía, del mismo modo que en ajedrez un peón aislado puede ser el centro de todas las miradas (y ataques) del bando contrario.

El cuervo es una de las creaciones más bellas de la Historia de la Literatura; y su método de composición, uno de los más originales que se conocen. Poe, mediante una matemática visión

de conjunto, analiza, en primer lugar, cuál es la dimensión que debe tener su pieza (a saber, debe leerse de principio a fin sin interrupciones, pues "cuando son necesarias dos sesiones se interponen entre ellas los asuntos del mundo, y todo lo que denominamos el **conjunto** o la totalidad queda destruido automáticamente"). Y a continuación se pregunta cuál debe ser su extensión (a priori considera que deberá ser alrededor de 100 versos, y al final serán 104). Concluye que el tono melancólico es el idóneo, igual que el estribillo debe constar de una sola palabra. Con el fin de determinar esta palabra clave, razona que, "para poseer fuerza, debía ser necesariamente sonora y susceptible de un énfasis prolongado: aquellas consideraciones me condujeron inevitablemente a la *o* larga que es la vocal más sonora, asociada a la *r* porque es la consonante más vigorosa" (8). Así, desemboca irremediabilmente en la palabra "nevermore" que será repetida por un ave, *el cuervo*, a lo largo de todo el poema.

El cuervo describe los sentimientos de un enamorado que llora a su amada perdida. En una noche de tormenta, el ave entra volando en la habitación del enamorado, para resguardarse del frío, y a cada una de las preguntas que el hombre lance desesperadamente al aire responderá con la palabra "nevermore" (nunca más). Finalizando el poema, el amante se pregunta "si en el Paraíso lejano" podrá besar a su querida Leonor, ante lo que el ave de mal agüero responderá, de nuevo, con la palabra maldita: "nevermore".

En relación con el objeto de nuestro estudio, sorprende que los fonemas, las unidades mínimas del lenguaje, sean los que condicionen o den lugar tanto al tema como a la estructura general del poema. Algo que sólo es posible gracias al dominio del idioma que demuestra Poe, y a la perspectiva desde la que analiza su obra. Volveremos más tarde a este ejemplo y a otros similares donde la capacidad sugestiva de ciertos fonemas da origen a palabras enteras. Pero, antes debemos profundizar en los matices asociados a estas unidades (definidas como "cada uno de los sonidos diferenciables de una lengua"), en función de los niveles donde aparezcan.

Primer nivel: el fonema

En el prefacio de *Pigmalión*, George Bernard Shaw describe el idioma inglés como aquél del que "nadie, por sí mismo, puede aprender su pronunciación solamente con leerlo... La mayoría de los idiomas europeos son accesibles para oídos extranjeros. Los idiomas inglés y francés no son claros ni siquiera para los mismos ingleses o franceses" (9).

El argumento de Shaw se basa en razones fonéticas y ortográficas. Así, y en referencia a tres palabras concretas, observa un resultado singular e interesante: en la palabra *enough*, la terminación *-gh* se pronuncia **/f/**; en la palabra *women*, la *-o-* se pronuncia **/i/**; finalmente, en la palabra *motion*, la *-ti-* se pronuncia **/sh/**. Por lo tanto, y llevándolo a su extremo, fonéticamente otra forma posible de escribir la palabra *fish* sería *ghoti* (*gh* + *o* + *ti* = **/f/** + **/i/** + **/sh/**).

Además, debe llamarnos la atención que, palabras inglesas que difieren en su escritura en una sola letra (*bear-hear*, *course-curse*) se pronuncian de manera completamente diferente. Luego no sería recomendable confundir las transcripciones fonéticas de *course* (curso) y *curse* (maldito) para referirnos a cierto curso de inglés.

Recordemos, antes de estudiar la siguiente dimensión del idioma inglés, cómo Leonardo da Vinci apunta que "una sola nota es incapaz de crear armonía" (10); pero, en cambio, sí es capaz de romperla.

Estudiaremos a continuación el siguiente nivel de percepción, donde el fonema adquiere un sentido más complejo dentro de una unidad superior: la palabra.

Segundo nivel: la palabra

El rasgo fonético anterior (con su implicación ortográfica) que caracteriza a tal idioma, en esencia se debe a la posición que ocupan determinados fonemas dentro de cada palabra, la unidad superior del discurso. Es decir, el lenguaje, como ocurría en ajedrez, debe examinarse desde un nivel más alto tanto para su comprensión como para su correcta pronunciación. Esta percepción "desde fuera" del sistema consistirá en estudiar la palabra como suma de fonemas en sus posiciones particulares, no como fonemas aislados e independientes del lugar que ocupen en la palabra.

Obsérvese la diferencia con el español o el italiano que no presentan estos inconvenientes gracias a la correspondencia uno a uno existente entre letras y sonidos. En estos idiomas no existen reglas fonéticas posicionales y, consecuentemente, la pronunciación de los fonemas por separado coincide, en su conjunto, con la pronunciación de la palabra que resulta de aquéllos.

Tercer nivel: la frase

Sin embargo, a la hora de dominar un idioma o jugar al ajedrez como un GM, es necesario saber "respirar" la armonía que subyace en las palabras que conforman la oración o en las piezas que invaden el tablero. Es claro que "conocer muchas palabras no significa que podamos hablar un idioma. La clave está en la forma en que las piezas interactúan juntas" (11). Así, cuando un inglés habla, parece que las reglas fonéticas que determinan la pronunciación de cada palabra, fallan o se olvidan en parte. En el lenguaje hablado no se pronuncian uno a uno los componentes fonéticos (que pueden incluso cambiar por completo), ni tampoco se pronuncian perfecta y detenidamente todas las palabras, sino que se enlazan unas con otras dando a veces la sensación de que el que habla se salta algunas de ellas. En un paralelismo con la música, leer fonema a fonema una palabra o una frase sería equivalente a leer o tocar nota a nota una partitura, haciendo una pausa entre ellas; leer un texto palabra a palabra equivaldría a leer compás a compás nuestra partitura, aisladamente. Y prosiguiendo con la analogía musical, Leonardo afianza esta fusión de las partes en el todo cuando explica que "el oído... nunca obtendría placer alguno al escuchar una sola voz, de no ser porque retiene la impresión de las notas, ya que al pasar la impresión directamente de la primera nota a la quinta el efecto es el mismo que si no oyese la segunda a un tiempo" (12).

Consecuencias semánticas

Las conclusiones que pueden extraerse de la visión de conjunto aplicada al lenguaje son numerosas.

El profesor David Crystal nos descubre en su obra *The English Language* (13) una gran muestra de palabras que deben su existencia a sencillas razones fonéticas. Por ejemplo, la mayor parte de las palabras que comienzan por *sl-* tienen connotaciones negativas, y esta correlación se acentúa cuando la cabecera es *slo-*. Es curioso, pues, que la unidad más pequeña y sencilla del lenguaje sea capaz de sugerir emociones.

Por otra parte, cuando el físico Murray Gell-Mann introduce el término "quark" para denominar los constituyentes elementales de los nucleones, esta palabra, hasta entonces carente de significado, cobra vida por su semejanza con el sonido "cuorc" del que parte inicialmente su descubridor. Relacionando dicho sonido con la sentencia "Tres quarks para Muster Mark" de un pasaje de la obra de James Joyce titulada *Finnegans Wake*, y a su vez asociando "quark" con "quart" (cuarto), se dota de significado a nuestro vocablo. De esta forma, el origen (y significado) de la palabra "quark" es esencialmente fonético.

Este ejemplo fue utilizado por el profesor Sánchez Ron en su discurso de ingreso en la Real Academia Española, en el que daría una vuelta más de tuerca a este fenómeno, llegando a plantearse si los padres de los acrónimos científicos GUT y TOE, que como él mismo aclara "no son partes del cuerpo sino Teorías de Gran Unificación y Teorías del Todo", revelan con "el humor de sus nombres la confianza de personas que se sienten próximas a finalizar la física". Estos términos, y otros pertenecientes a este campo, "como mucho se tratan de metáforas que los no especialistas difícilmente pueden apreciar" (14).

En aspectos de traducción, el fonema puede desempeñar diferentes papeles en función del nivel desde el que sea percibido. Douglas R. Hofstadter describe los problemas que le ocasionó (y ocasiona) la traducción y comprensión del título de su obra *The mind's I*. Según Hofstadter, "habladores buenos pero no nativos del idioma inglés se confunden con este título. A menudo leen la parte final "I" como el número romano "uno", lo que, aunque no tiene sentido, es lo mejor que pueden hacer al no serles familiar la expresión *El ojo de la mente*" (15). Efectivamente, percibiendo el título desde un nivel superior observamos que la letra "I" y la palabra inglesa "eye" (ojo) son homófonas. Por tanto, el autor ya desde el comienzo de esta obra nos introduce en un juego de palabras que en sí mismo encerrará un gran significado.

No obstante, los problemas de traducción generalmente no se deben a juegos fonéticos. Un ejemplo ilustrativo lo proporciona el título de la película titulada *The straight story* dirigida por David Lynch (1999), que fue traducido al español por *Una historia verdadera*. Observamos que la traducción es acertada pues la trama es "directa" (uno de los significados de la palabra "straight"), real, verdadera. Sin embargo, "Straight" también es el apellido del protagonista de la película, Alvin. Así pues, ésta podría haberse traducido por *La historia de Straight*, en referencia a su protagonista en lugar de al carácter de su trama. Por lo tanto, *The straight story* sólo habría tenido significado completo en español si, y sólo si, "straight" significara simultáneamente "directo" y un apellido propio de nuestro idioma. Sólo podremos percatarnos de este problema percibiendo el idioma original, de nuevo, desde un nivel superior de comprensión.

Shaw *versus* Turing. Una aproximación a la inteligencia artificial

De igual forma que Shaw describe en *Pigmalión* las particularidades fonéticas de su idioma, las cuales desencadenan un sinnúmero de reflexiones en torno a la significación y la visión de conjunto, la trama de esa obra converge en otro tema relacionado, y de extraordinaria actualidad: la Inteligencia Artificial.

El protagonista de *Pigmalión*, Henry Higgins, un profesor de lingüística y fonética inglesas, instruye en la dicción propia de la aristocracia a Eliza Doolittle, "la florista del East End que se convertirá en duquesa" (16), con el fin de que pueda pasar desapercibida en dicha clase social. Destacamos a continuación unas palabras del profesor Higgins: "Tiene una agudeza de oído extraordinaria... Exactamente igual que un loro... La he enseñado todos cuantos sonidos puede pronunciar un ser humano... Es la tarea más difícil que he emprendido jamás... No puedes imaginarte lo interesante que es tomar a un ser humano y transformarlo en otro ser, creando un nuevo idioma para él. Supone rellenar el profundo abismo que separa unas clases de otras, unas almas de otras" (17).

Por otra parte, en 1950, 37 años después de la primera publicación de *Pigmalión*, el lógico inglés Alan Turing expone en su artículo *Computing Machinery and Intelligence*, publicado en la revista *Mind* (18), el célebre resultado que lleva su nombre (*Test de Turing*) y que enunciamos como sigue: "Una máquina *piensa* si al comunicarse un hombre por teléfono o por escrito con ésta y con otros seres humanos, aquél no es capaz de diferenciar (por la conversación mantenida) a la máquina del resto de los integrantes humanos".

Turing plantea en su artículo la que es, a nuestro parecer, la pregunta clave de la IA: "¿Pueden pensar las máquinas?". Shaw había dejado abierto el mismo interrogante en *Pigmalión*: ¿Piensa realmente Eliza dentro del contexto de un idioma que no es el suyo?

De acuerdo con el significado que atribuye Turing al concepto "pensar", hoy podríamos afirmar que existen máquinas "pensantes". En efecto, encontramos programas de ordenador capaces de mantener una conversación con un ser humano en un lenguaje muy natural. De hecho, uno de estos programas se llama, precisamente, ELIZA, desarrollado por Joseph Weizenbaum en 1966 (19). Sin embargo, nos preguntamos cuánto tiempo pueden dialogar con coherencia estos mecanismos; y, más aún, si estos dispositivos que simulan inteligencia, realmente piensan, a pesar de no dar ningún indicio de consciencia.

No obstante, además del ejemplo que nos ofrece el programa ELIZA, hallamos otros también sorprendentes donde parecen confluír la IA y la comprensión humana. Así, veíamos al principio cómo el ajedrez y, en particular, Deep Blue, ofrecen muchas posibilidades en este campo. En relación a su depurada versión de 1997, llama la atención que, en la segunda partida, la máquina no aceptase el sacrificio de dos peones que le ofrecía Kasparov. El campeón del mundo, jugando con las piezas negras, buscaba a cambio una compensación táctica (es decir, conseguir tablas por jaque continuo en una posición desfavorable), que la máquina pareció vislumbrar. A su vez, el movimiento del peón a h5 que

efectuó Deep Blue en la quinta partida sorprendió a todos, de nuevo, ya que indicaba cierta comprensión de la posición. Kasparov, que ganaría con autoridad el enfrentamiento de 1996 y perdería el de 1997 por una partida de diferencia, consideró el juego de su rival "demasiado humano". Deep Blue, sin embargo, alternaba jugadas inteligentes con otras ingenuas, demostrando claras limitaciones estratégicas y dejando ver que su visión de conjunto era tan sólo aparente.

De todas formas, observamos que en ajedrez, en tanto que es un conjunto cerrado, las posibilidades de imitar (y quién sabe, de alcanzar) cualidades propias humanas como la visión de conjunto, son mayores que en el lenguaje, donde el significado de un objeto necesita de la percepción del contexto y demás elementos que lo rodean.

A medio camino entre los programas de ajedrez y el programa ELIZA, se hallan los programas matemáticos que, o bien resuelven enunciados concretos, o bien pueden elaborar nuevos teoremas. Estos dispositivos tienen incorporados una extraordinaria variedad de proposiciones, lemas y corolarios que, relacionados entre sí, llegan a determinar nuevos resultados. El lógico Jesús Mosterín nos apunta que, a finales de 1996, un año antes de la versión perfeccionada de Deep Blue, "Larry Wos y William McCune (del Argonne National Laboratory, en Illinois) lograron por primera vez programar un computador de tal manera que resolviera creativamente un problema abierto que los matemáticos humanos habían sido incapaces de resolver" (20). Por lo tanto, tampoco sabemos hasta qué punto conceptos como la inspiración y la creatividad son únicos del ser humano.

* * *

A través de estos ejemplos se plantean nuevos interrogantes. Por ejemplo, si dotamos a un programa con la capacidad de resolver un problema, o de inferir nuevas tesis a partir de otras anteriores, ¿podría programarse a sí misma? ¿Alcanzaría cotas de pensamiento casi conscientes? ¿Tendría iniciativas? ¿Resumiría un texto literario? ¿Compondría un poema de la forma que Poe ideó *El cuervo*? ¿Soñaría?...

Recordemos cómo Isaac Asimov, escritor por lo general mal entendido, y cuyas obras de ficción científica se encasillan erróneamente en la literatura juvenil, adelanta algunas de estas cuestiones. Asimismo, y advirtiendo el papel casi trascendente que debía desempeñar la IA en su futuro —nuestro presente— Asimov dedica su libro *Los robots del amanecer* a "Marvin Minsky y Josep F. Engelberger, que compendiaron (respectivamente) la teoría y la práctica de la robótica" (21).

Los padres de la IA pensaban que los niveles superiores de percepción y, en definitiva, el pensamiento humano, son los auténticos modelos a imitar. Igualmente, la IA no era entonces un fin en sí mismo, como tampoco lo tiene que ser ahora, sino un medio que nos debe dirigir a una meta más elevada, a saber, la comprensión de nuestros mecanismos de pensamiento y de los pilares donde se asienta nuestra consciencia.

Conclusiones

Hemos observado cómo el significado que reside en una partida de ajedrez, o en el título de una obra literaria, se ve influido irremediablemente por los niveles desde los que estas entidades son percibidas. Esta circunstancia impulsa el desarrollo de una nueva capacidad intelectual, la visión de conjunto, que abstrae la esencia de la realidad y desemboca en el fenómeno de la comprensión.

Kant afirmaba que no sólo percibimos el mundo, sino que también lo ordenamos. Quizá sea este intento por establecer un orden dentro de la complejidad del mundo otra de las razones que fomenten aquella facultad. Además, la visión de conjunto es, o debería ser, una cualidad propia del profesional en cualquier campo, así como también debe inspirar (según acabamos de ver) nuevos caminos a explorar en el terreno de la IA y en la explicación de la consciencia y la inteligencia humanas.

Bibliografía

1. Einstein A. Correspondencia con Michelle Besso. Barcelona: Tusquets Editores. 1994, p. 124.
2. De Groot A D. Thought and Choice in Chess. La Haya: Mouton. 1965.
3. De Groot A D. Thought and Choice in Chess. La Haya: Mouton. 1965, pp. 323-327
4. Hofstadter D R. Gödel, Escher, Bach. Un eterno y grácil bucle. Barcelona: Tusquets Editores. 1987, p. 318.
5. Charness N. Human chess skill. En: Frey P W. Chess Skill in Man and Machine. Nueva York: Springer-Verlag. 1977, p. 42.
6. Minsky M A Framework for Representing Knowledge. MIT-AI Laboratory Memo 306, June, 1974. En: <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html>
7. Botvinnik M. Partidas selectas I. Madrid: Ediciones Eseeve, S.A. 1990, p. 240.
8. Poe E A. Poesía Completa. Barcelona: Ediciones 29. 1974, pp. 132-136.
9. Shaw G B. Pygmalion. Londres: Penguin Classics. 2000, p. 3.
10. Da Vinci L. Cuaderno de Notas. Madrid: EDIMAT Libros. 1999.
11. Elbert T En: BBC News Online's Ivan Noble. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/1480365.stm>
12. Da Vinci L. Cuaderno de Notas. Madrid: EDIMAT Libros. 1999, p. 111.
13. Crystal D. The English Language. Londres: Penguin Books. 1990, p. 123.
14. Sánchez Ron J M. Elogio del mestizaje: Historia, lenguaje y ciencia. Discurso de recepción en la Real Academia Española. Madrid, 2003. pp. 51-55.
15. Hofstadter D R. Metamagical Themas: Questing for the Essence of Mind and Pattern. Londres: Penguin Books. 1986, p. 587.
16. Grene N. Introduction. En: Shaw G B. Pygmalion. Londres: Penguin Classics. 2000, p. xiv.
17. Shaw G B. Pygmalion. Londres: Penguin Classics. 2000, pp. 65-66
18. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. Mind. 1950; 59:433-460.
19. Weizenbaum J. ELIZA: A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. Communications of the Association for Computing Machinery. 1966; 9:36-45
20. Mosterín J. Los Lógicos. Madrid: Editorial Espasa Calpe S.A. 2000, p. 305.
21. Asimov I. Los robots del amanecer. Barcelona: Editorial Plaza & Janés, S.A. 1987.