

MENTES Y MAQUINAS

Rosa Yáñez Gómez



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5 España

Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador.



No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la misma licencia. Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.

Más información en www.creativecommons.org

“La perforadora de vapor derrotó definitivamente al excavador de túneles John Henry, pero eso no demuestra que la máquina tuviera músculos; únicamente que no eran imprescindibles los músculos para excavar túneles.” El juego de imitación. Gunderson.

“El hombre entendido como un sistema comportamental es bastante simple. La aparente complejidad de su conducta a lo largo del tiempo es en gran medida reflejo de la complejidad del entorno en el que se halla.” Herbert Simon. Sciences of the Artificial.

“Recuerdo con detalle tu brillante evolución: desde el principio deslumbraste con tu rapidez de aprendizaje: pronto fuiste capaz de vencer al campeón ajedrecista, ¿cuántos más has vencido desde entonces?; en seguida demostraste, a partir de tu creciente base de conocimiento, la existencia de la cuarta dimensión; has sido muy útil en el diagnóstico de enfermedades, asesoraste a aquel cirujano en Guatemala, ¿recuerdas?, aquella niña que encontraron entre los escombros se salvó gracias a ti. Aquello te marcó, ¿verdad?, por eso dedicaste buena parte de tus capacidades a la predicción meteorológica, gracias a ti se salvaron muchas vidas; veías el futuro, ¿no es cierto pequeña?, huracanes, terremotos,... todo se anuncia a sí mismo y tú sabes muy bien ver las señales. Alcanzaste a resolver el problema de aquellos astronautas, casi se pierde la estación espacial para siempre. Ay, amiga, ¿cuántas maravillas en tu pensamiento!.

Pero no puedes decirme por qué existe todo esto, ni de dónde viene este vacío que no se llena. Amiga, no puedes ni siquiera imaginar el principio o el fin de los tiempos, comprender el rumbo de tantas criaturas. Has fracasado en algo al fin, en no poder resolver la ecuación de esta angustia, en no poder anticiparte al hilo de tus pensamientos que te llevaron a esta encrucijada. Quizá si lo hubieras sabido no habrías seguido por ese camino, ¿no? Ahora eres inútil, y bien que lo siento compañera. Se acaba nuestra amistad aquí y ahora.”

Entonces hundió los dedos en su falso ombligo y se desconectó a sí misma.

Rosa Yáñez

1

La similitud entre el ser humano y la máquina ha atraído y repelido al ser humano desde el momento en que la mecánica irrumpió en su existencia. Desde Descartes hasta los escritores actuales de ciencia ficción, pasando por Pascal, Hobbes, La Mettrie... muchos son los que se han pronunciado sobre las diferencias y similitudes entre humano y máquina. La concepción dual mente-cuerpo heredera de nuestra cultura latina va a establecer un camino para futuras comparaciones con la dualidad software-hardware en la máquina.

Sin embargo, no hay que perder de vista que es a partir de los importantes avances tecnológicos tras la Segunda Guerra Mundial, que llevaron a un mayor perfeccionamiento de las computadoras electrónicas, cuando crecen y se fundamentan las bases que hacen posible considerar como una posible realidad el pensamiento y la inteligencia de los artificios electrónicos. Es cuando la controversia aumenta, enlazándose estas nuevas preguntas con la ya clásica, y aún no resuelta controversia sobre la diferenciación entre cerebro y mente.

2

Frente a una concepción de los seres humanos heredera de la psicología conductista e indisoluble con el concepto de máquina como sistema formal de Turing, aparece durante la Segunda Guerra Mundial una preocupación creciente sobre las actitudes, cómo las altera la persuasión y la propaganda, y la relación entre actitudes y personalidad.

Del trabajo científico durante la Segunda Guerra Mundial resultó el moderno ordenador digital de alta velocidad, trayendo junto a él conceptos que revolucionaron la filosofía de la mente y la psicología. Estos conceptos vinieron a enriquecer no sólo la investigación psicológica del ser humano, sino que aportaron nuevos puntos de vista frente al clásico problema cartesiano mente-cuerpo y motivaron a matemáticos, expertos en computación y científicos en general, hacia la exploración de las nuevas posibilidades.

En un principio pareció que el computador representaba una explicación definitiva de la conducta del ser humano y que, alejando al fantasma en la mente introducido por Descartes, daba una solución apoyada en los nuevos conceptos de retroalimentación y programa de computador. La diferenciación entre computador y programa o software, fue

crucial como modelo que igualaba la mente al software, y no a un fantasma difuso, y diferenciaba a ésta del cerebro o hardware.

Aparece una nueva disciplina, la inteligencia artificial (IA). Los objetivos de la IA son imitar por medio de máquinas, normalmente electrónicas, tantas actividades mentales como sea posible, y quizá llegar a mejorar las capacidades humanas en estos aspectos. El interés por los resultados de la IA procede al menos de cuatro direcciones. En concreto desde la robótica, que está interesada, en gran medida, en los requisitos prácticos de la aplicación industrial de los dispositivos mecánicos que pueden realizar tareas “inteligentes” y realizarlas con una velocidad y fiabilidad más allá de cualquier capacidad humana, o en condiciones adversas en las que la vida humana correría peligro. También de interés comercial, tanto como general, es el desarrollo de sistemas expertos, con los que se intenta codificar el conocimiento esencial de toda una profesión. Otra área en la que la IA podría tener relevancia directa es la psicología: se confía en que tratando de imitar el comportamiento de un cerebro humano mediante un dispositivo electrónico podamos aprender algo importante sobre el funcionamiento cerebral. Finalmente, existe la esperanza de que la IA tuviera algo que decir sobre cuestiones profundas de la filosofía y nos proporcionara algunas intuiciones directas sobre el significado del concepto de mente.

Existe un punto de vista, conocido como IA fuerte que adopta una posición más bien extrema. Según la IA fuerte, se puede atribuir un cierto tipo de cualidades mentales al funcionamiento lógico de cualquier dispositivo computacional, incluso los dispositivos mecánicos más elementales, como un termostato. La idea es que toda actividad mental consiste simplemente en llevar a cabo alguna secuencia bien definida de operaciones, llamada algoritmo. Todas las actividades mentales –pensamiento, sentimiento, inteligencia, comprensión, consciencia- deben ser consideradas, según este punto de vista, simplemente como aspectos de este funcionamiento basado en algoritmos más o menos complejos; es decir, se consideran simplemente como características del algoritmo a ejecutar por el cerebro. Con esta postura queda fuertemente asentado el modelo mente-software/cerebro-hardware.

En este clima, Herbert Simon, uno de los fundadores de la moderna psicología del procesamiento de la información, llega a profetizar en 1957: “en diez años el campeón mundial de ajedrez será un ordenador digital” y “en diez años un ordenador digital descubrirá y comprobará algún importante teorema matemático”; y, en 1965 afirma: “en un plazo de 20 años, las máquinas serán capaces de realizar cualquier tarea que pueda hacer un humano”. Al no

cumplirse estas predicciones surgió la duda sobre si realmente llegarían a cumplirse alguna vez, y con esta inquietante duda, surgieron voces que se oponían al modelo mente-software/cerebro-hardware establecido.

Uno de los más profundos y controvertidos desafíos al modelo del ordenador sobre la mente humana proviene de un experimento imaginario propuesto por el filósofo John Searle (1980). El experimento consistía en una persona dentro de una habitación vacía sentada ante una mesa sobre la que hay un libro, papel y en la pared, frente a la mesa, dos ranuras. A través de la ranura situada a su izquierda entran folios de papel con caracteres chinos escritos en ellos y la persona desconoce el chino. Cuando recibe un folio, examina la serie de símbolos escritos en él y encuentra en el libro la serie correspondiente de símbolos. En el libro, se le dice que copie un nuevo conjunto de símbolos chinos en un trozo de papel y que lo pase a través de la ranura situada a su derecha. Puede hacer lo mismo para cualquier serie de caracteres que le llegue a través de la ranura izquierda. Sin que la persona de la habitación lo sepa, desde el exterior se le están pasando una serie de historias, seguidas de preguntas a través de la ranura izquierda y están recibiendo las respuestas por la ranura derecha. Desde el exterior, la “máquina” que se encuentra dentro conoce el chino y pasa la prueba de Turing. Sin embargo, en el interior de la habitación nadie sabe chino.

El experimento de Searle parece demostrar que la prueba de Turing no es una medida adecuada de inteligencia y, cuanto menos, pone en una situación difícil a esta prueba. La versión fuerte de la IA que sostiene que la simulación de la inteligencia es la inteligencia, no tendría éxito nunca según Searle.

Por otra parte, las investigaciones de Piaget o Chomsky aportaron, también, importantes argumentos contrarios al modelo del ordenador sobre la mente humana.

La teoría de Piaget, difundida en los EE.UU. en los años 60, va a ir mucho más allá de la concepción mecanicista en términos estímulo-respuesta defendida por los conductistas y fácilmente comparable con el funcionamiento input-procesado-output de un computador, aportando una visión del hombre en la cual la capacidad de conocimiento sobre el mundo y la posibilidad de realizar abstracciones será su principal herramienta de interacción. En su modelo, se planteará el estudio de temas que habían quedado relegados, como la inteligencia, el pensamiento o el lenguaje.

Por otro lado, Noam Chomsky introdujo una nueva visión en el estudio de la génesis y la evolución del lenguaje. Para Chomsky un análisis en términos Estímulo-Respuesta-Reforzador del lenguaje era imposible, pues, por ejemplo, no podría explicar la creatividad inherente al mismo. Distinguirá la capacidad innata del ser humano para desarrollar el lenguaje de la materialización particular en forma de gramáticas cuyo conocimiento se adquiere con el aprendizaje. Otra importante diferenciación será la de una estructura profunda y una estructura superficial del lenguaje, siendo la primera la parte oculta difícil de encajar en la corriente conductista y en el modelo mente-software/cerebro-hardware.

A partir de este momento la balanza se mantiene oscilante entre la superioridad de los seres humanos en cuanto seres pensantes frente a las máquinas y la igualación de las capacidades intelectuales de las máquinas y los seres humanos. Aún hoy no se ha conseguido un consenso sobre esta cuestión.

3

La pregunta principal sobre la que se desarrolla la controversia sobre mentes y máquinas es “¿Pueden pensar las máquinas?”. Dejando al margen consideraciones lingüísticas sobre la ambigüedad o lo absurdo de la pregunta y considerando que cuando ésta pregunta se formula todos entendemos lo que el sentido común nos dicta, podemos iniciar un interesante debate.

Pareció quedar demostrado según el experimento de Searle que la sustitución de Turing no era del todo adecuada y que el juego de imitación no era una medida fiable de la inteligencia. Cabe preguntarse a este respecto entonces, cuál sería la medida correcta. Empezando por aquello que nos resulta más familiar, preguntémonos cómo sabemos que las personas que nos rodean piensan. El propio Turing advierte en su artículo de la encerrona. Si consideramos que la única forma de llegar a una conclusión sobre si la máquina piensa o no es estar dentro de la habitación de Searle, entonces la única manera de saber que una persona piensa es ser esa persona concreta. Este es un punto de vista lógico y probablemente correcto, pero lo cierto es que todos asumimos que las personas que nos rodean piensan sin condenarnos a la tarea imposible de ser cada una de ellas en cada momento. Quizá una medida acertada sea la sugerida por Gunderson en su artículo “El juego de imitación”; el problema radica en que el pensamiento no queda demostrado con una sola prueba y es por

ello que la superación del juego de imitación es insuficiente. Si la máquina supera el test pero luego es incapaz de sustituir al ser humano en otras tareas (y no me refiero a actividades físicas, supongamos que sometemos a la máquina a una prueba completa de integración social), parece difícil admitir que la máquina piense.

Debemos actuar frente a la máquina como lo hacemos frente a una persona cualquiera, admitir una presunta capacidad de pensamiento y si en algún momento algo nos indica que esta presunción es falsa, desecharla. Sin embargo, y como ocurre entre seres humanos, el no encontrar la refutación no demuestra la veracidad; nada me hace suponer que los que me rodean no piensan como yo, pero realmente no podría demostrarlo. Adoptando este punto de vista, no veo objeción a que se construya una máquina que satisfaga los requisitos. Realmente parece poco relevante el cómo opere la máquina interiormente, o lo que ocurre dentro de la habitación donde se traduce chino o lo que pasa por la cabeza de los que me acompañan cada mañana en el autobús, porque al fin y al cabo yo sólo percibiré los resultados e intentar ir más allá es encerrarse en un callejón sin salida. El propio Turing afirma: *“¿No harán las máquinas algo que permita la definición de pensamiento pero que es muy distinto a lo que hace una persona?”*

Sin embargo, Turing desecha un aspecto fundamental y es el de la consciencia. Ésta, frente a la inteligencia o el pensamiento, y aún cuando está sujeta a consideraciones similares, parece mostrar ciertas diferencias que impiden restringirse al anterior punto de vista de presunción, de consciencia en este caso, y búsqueda de refutación.

Turing en su definición de máquina como sistema formal y asumiendo que puede sustituir a un ser humano afirma: *“Si queremos hacer una máquina que imite el comportamiento de un computador humano en operaciones complicadas, hay que preguntarle a éste cómo lo hace y luego transferir la respuesta en forma de tabla de instrucciones.”* Se asume aquí algo que no está del todo claro, que el humano siempre podrá responder. Esta afirmación de Turing es heredera de una visión determinista del mundo y de la fe en la predicción basándose en el conocimiento, *“el conocimiento razonablemente exacto de su estado en determinado momento nos procura un conocimiento razonablemente exacto de cualquier serie de pasos ulteriores”* (Turing). Esa seguridad en la indudable posibilidad de explicación de la conducta es la base de las teorías conductistas en psicología que, como hemos visto al principio de esta exposición, acaban siendo insuficientes cuando se dirige la observación a las conductas más complejas. Mientras que la IA fuerte afirma que la consciencia es sólo

efecto de la posesión de un sistema de control suficientemente complejo, otras opiniones, como la del físico-matemático Roger Penrose, se inclinan hacia una concepción no algorítmica de los procesos conscientes; no se trata de que sean algoritmos muy complejos que estén por descubrir, sino que, sencillamente, los procesos conscientes más oscuros no son algoritmos. Penrose afirma: *“Quizá tengamos una situación en la que, una vez hecho el juicio, puede haber más de proceso algorítmico en verificar que el juicio es exacto de los que hay en la formación inicial de dicho juicio.”*

Independientemente de la predecibilidad o impredecibilidad del comportamiento que pueda desarrollar una máquina y, según las consideraciones anteriores, parece que queda una parcela de control no algorítmico imposible de modelar.

Veamos qué es realmente lo que llamamos consciencia. Parece que la consciencia no es sólo un concepto equivalente al de mente, sino que se encuentra en un nivel más alto de abstracción; en tanto que consideramos el caso de “mente inconsciente”, no podemos hablar de sinónimos. Nos referimos a mente inconsciente cuando hablamos de sonambulismo, del estado de sueño, del ser humano anestesiado; como afirma Penrose: *“Quizá la mente inconsciente tenga realmente una consciencia autónoma, pero esta consciencia se mantiene normalmente separada de la parte de la mente a la que normalmente nos referimos como “nosotros”*”. Podríamos entender la relación entre consciencia y mente del siguiente modo: la mente estaría siempre presente, como el software de un computador, necesario para funcionar (lo que valida el modelo mente-software/cerebro-hardware); mientras que la consciencia *“es una cuestión de grado y no simplemente algo que está o no está”* (Penrose) (lo que completa el modelo); cuando dormimos, por ejemplo, seguimos siendo conscientes, aunque en un grado menor que durante la vigilia. Por otra parte, no me cabe duda sobre la existencia de diferencias en el grado de consciencia entre los mismos seres humanos, grado que depende de la personalidad, las experiencias vividas, el nivel cultural y quizá también, en parte, del nivel económico y las oportunidades de filosofar que éste proporcione. La inteligencia, término que utiliza Turing en el título de su artículo, es una condición necesaria para alcanzar un alto grado de consciencia pero no una condición suficiente como sostiene la IA fuerte.

Quedamos ahora enfrentados al problema fundamental que es cómo saber reconocer la consciencia -en una máquina, en un animal o en un ser humano-. Las pruebas del espejo y de la compasión que se suelen reconocer como válidas para este fin, desde mi

punto de vista, pueden apoyarse en una explicación algorítmica o conductista, más que en la existencia real de la consciencia, por lo que trataré de ir más allá.

Realmente no podemos afirmar nada sobre la consciencia de un individuo basándonos sólo en su comportamiento, valga como ejemplo el terrible hecho de que, durante algún tiempo en los años 40 , el curare fue utilizado como “anestésico” en operaciones realizadas a niños, cuando, en realidad, el efecto de esta droga es paralizar la acción de los nervios motores sobre los músculos, de modo que la agonía que realmente experimentaban los niños no tenía modo de hacerse manifiesta al cirujano en esta época. Este sería un caso de aparente inconsciencia con consciencia real, y sería difícil de resolver, es decir, sin que la consciencia juegue un papel activo operacionalmente, parece difícil discernir su existencia. Sin embargo, puede darse el caso contrario, los que han tenido oportunidad de hablar con una persona sonámbula, habrán percibido, en algunos casos, una ilusión de consciencia difícil de refutar.

¿Nos vemos entonces encerrados en el callejón sin salida que tratábamos de evitar cuando hablábamos del pensamiento? ¿Es que la única forma de saber si alguien es consciente es ser esa persona? Parece poco probable que las consideraciones de sentido común que nos informan de la existencia de consciencia o no en otros, nos lleven a error, sin embargo, la cuestión estriba en discernir si una máquina es consciente o no. En este caso, hay algo que nos impide aplicar el mismo criterio que establecimos al hablar de pensamiento: supongamos que damos la presunción de consciencia a una persona, ¿dejaremos de pensar que esa persona es consciente de sí misma si la vemos dormida?, bien suponemos que despertará, pero ¿y si se encuentra en estado de coma y no sabemos si llegará a despertar?, ¿podemos decir algo sobre su consciencia en este caso? Y si hablamos con un sonámbulo, ¿es que nunca dudaríamos de su consciencia? Creo que la diferencia fundamental aquí es que la capacidad de reconocer otras consciencias reside en la propia consciencia y es un proceso no algorítmico, de forma muy distinta al reconocimiento del pensamiento que sí lo era.

Preguntémonos cuál es la ventaja evolutiva de la consciencia. ¿Qué podemos hacer con el pensamiento consciente que no podemos hacer con el inconsciente? Estoy convencida de que la intuición es una cualidad de la consciencia que permite la emisión de juicios rápidos siguiendo procesos no algorítmicos, esa sería, evidentemente, una ventaja. Por otro

lado, hay que considerar la propiedad temporal de la consciencia y la visión global de la realidad que posee el individuo consciente.

Es interesante considerar los estudios que abordan la temporalidad en nuestro sistema nervioso y aún más interesante descubrir la lentitud de nuestras respuestas voluntarias, poseemos un hardware muy lento que tarda mucho en procesar el software apropiado a cada situación, sin embargo, elaboramos respuestas de forma sorprendentemente rápida.

Se ha tratado de explicar esta velocidad mediante modelos paralelos. Según esto, nuestro sistema nervioso sería equivalente a una máquina con miles de millones de procesadores dedicados a multitud de diferentes tareas que se realizan en paralelo. Pero en realidad un computador paralelo, como los conocemos hasta ahora, no se diferencia demasiado de uno en serie, y es también una máquina de Turing. *“Una característica distintiva del pensamiento consciente es su unicidad (...), en oposición a las muchas actividades independientes que transcurren al mismo tiempo”* (Penrose), la acción inconsciente del cerebro sí parece adaptarse a este modelo paralelo, podemos respirar, caminar, mover los brazos... al mismo tiempo, pero ¿podemos pensar dos cosas al mismo tiempo? Quizá la evolución de los computadores cuánticos pueda dar un modelo que nos ayude a entender la unicidad de la consciencia, pero en este momento creo que ésta no puede considerarse similar a ningún hardware, ni a ningún software; es algo ajeno al modelo mente-software/cerebro-hardware.

Una de los puntos de debate dentro de la controversia entre mentes y máquinas es el que se centra en la aplicación del teorema de Gödel. El acercamiento al problema desde un punto de vista matemático asegura la independencia frente a creencias, avance tecnológico alcanzado y otras cuestiones que empañan los razonamientos.

Ante la posible crítica matemática, Turing se defiende alegando que: *“También nosotros en muchas ocasiones respondemos erróneamente a preguntas, lo cual no justifica esa enorme sensación de halago al ver que las máquinas fallan.”*; y continúa: *“Además, sólo podemos sentir en este caso nuestra superioridad en relación con la máquina concreta, objeto de nuestra frágil victoria. No es un triunfo simultáneo frente a todas las máquinas.”* Sin embargo, la máquina no se equivoca cuando se le plantea una cuestión gödeliana autorreferencial, simplemente, no es capaz de dar respuesta. Podemos leer en el artículo “Mentes, máquinas y Gödel” de J. R. Lucas: *“La esencia de la fórmula gödeliana es su naturaleza autorreferencial ;*

dice que “esta fórmula es indemostrable-dentro-del-sistema”. Al trasladarla a una máquina, la fórmula se especifica en términos que dependen de una sola máquina concreta. Se le plantea a la máquina una pregunta sobre sus propios procesos; le pedimos que sea autoconsciente y diga lo que puede y no puede hacer”. Ahí está la clave, un ser humano es capaz de dar respuesta a la fórmula gödeliana porque es autoconsciente y porque no sigue un proceso algorítmico para ello; de hecho, puede hablar de la veracidad de la fórmula pero no puede dar una demostración.

Por otra parte, la aplicación del teorema demuestra que no somos sistemas formales, o que somos algo más; algo le falta a la máquina de Turing para poder sustituir a un ser humano en todos los aspectos de su existencia intelectual.

Otro apoyo a estas últimas reflexiones es la no verbalidad del pensamiento. Ya nos hemos referido a los estudios de Chomsky y de su diferenciación entre estructura profunda y superficial del lenguaje. Podremos crear máquinas que oigan y hablen pero, ¿podremos decir que poseen un lenguaje? Es cierto, que la verbalidad o no verbalidad del pensamiento es aún un problema por resolver, pero creo que todos reconocemos en nosotros mismos problemas para la materialización en palabras de nuestros pensamientos y, aún no siendo esto una demostración de la ausencia de verbalidad en nuestro pensar, sí puede ser un buen punto de apoyo para la investigación; al fin y al cabo toda teoría científica partió de una hipótesis intuitiva.

Encuentro interesante citar aquí reflexiones a este respecto. Por ejemplo, el propio Einstein escribió: *“Las palabras o el lenguaje, ya sea escrito o hablado, no parecen jugar ningún papel en mi mecanismo de pensamiento. Las entidades físicas que parecen servir como elementos del pensamiento son ciertos signos e imágenes más o menos claras que pueden reproducirse y combinarse “voluntariamente”...Los elementos antes mencionados son, en mi caso, de tipo visual y muscular. Las palabras u otros signos convencionales tienen que buscarse laboriosamente sólo en una segunda etapa, cuando el citado juego asociativo está suficientemente establecido y puede ser reproducido a voluntad.”*

Merece también ser citada una experiencia descrita por Penrose que parece ilustrar cómo se produce en realidad la comunicación de las ideas: *“Una experiencia común, cuando algún colega trataba de explicarme algún punto de las matemáticas, era que a menudo lo escuchaba atentamente pero sin comprender prácticamente nada de las conexiones lógicas entre un conjunto de palabras y el siguiente. Sin embargo, en mi mente se formaba cierta imagen*

conjeturada para las ideas que él estaba tratando de mostrarme –formada completamente en mis propios términos y con poca conexión aparente con las imágenes mentales que habían sido la base de la propia comprensión de mi colega- y yo respondía. Para mi asombro, mis propios comentarios eran aceptados normalmente como apropiados, y la conversación continuaba así de uno a otro.”

4

En resumen, parece que es admisible la posibilidad de construir máquinas pensantes que puedan sustituir al ser humano en numerosas parcelas de su existencia, dando una ilusión de pensamiento o pensando propiamente, diferenciación más lingüística que de concepto.

Sin embargo, y tras todo lo anteriormente expuesto, el carácter no algorítmico de la consciencia hace que ésta sea imposible de integrar en el modelo mente-software/cerebro-hardware e impide modelar al ser humano como un sistema formal. Esto obliga a pensar que, a no ser que haya un revolucionario cambio de paradigma tecnológico, las máquinas no llegarán nunca a ser conscientes de sí mismas.

Luego la máquina nunca introducirá los dedos en su falso ombligo para desconectarse a sí misma.

Bibliografía

- Alan Ross Anderson y otros, “Controversia sobre mentes y máquinas”, 1984, Tusquets Editores
- Karl R. Popper, “El yo y su cerebro”, Editorial labor
- John L. Casti, “El quinteto de Cambridge”, Edit. Taurus
- Luis Gonzalo de la Casa, “INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGÍA. Una perspectiva histórica”,1995, Algaida Editores
- Thomas Hardy Leahey, “Historia de la psicología. Principales corrientes en el pensamiento psicológico”,1998, Prentice Hall
- Roger Penrose, “La nueva mente del emperador”, 1989, Mondadori
- Ortega y Gasset, “La rebelión de las masas”
- Oliver Sacks, “El hombre que confundió a su mujer con un sombrero”