¿Puede la Mente Ser Tratada Como un Artefacto?

David L. la Red Martínez
lrmdavid@exa.unne.edu.ar
Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Departamento de Informática
Corrientes, Argentina

RESUMEN

El estudio de la mente y el cerebro se puede efectuar desde múltiples puntos de vista, siendo variadas las teorías existentes al respecto que intentan explicar su funcionamiento. En este trabajo se hará una breve revisión de algunas de las más destacadas teorías acerca de la mente y el cerebro, para analizar la posibilidad de considerar a la mente como un artefacto. Se estudian los principales aspectos de los artefactos cognitivos, la interpretación de los artefactos, el lenguaje como artefacto del conocimiento, la relación mente - cuerpo, la mente como máquina virtual del cerebro, como emergente de redes neuronales, como artefacto biológico y como artefacto computacional, se presentan consideraciones acerca de mentes y computadoras y de la Internet como cerebro global y “mente” en potencia.

Palabras claves: ciencias cognitivas; cerebro; mente; artefacto.

ABSTRACT

The study of the mind and the brain can be carried out from multiple points of view, being varied the existing theories on the matter that they try to explain his operation. In this work a

brief revision will become of some of the most outstanding theories about the mind and the brain, to analyze the possibility of considering to the mind like an artifact. The main aspects of the cognitive artifacts, the interpretation of the artifacts, the language like artifact of the knowledge, the mind – body relationship, the mind like virtual machine of the brain, like emergent of neuronal networks, like biological artifact and like computational artifact are studies, considerations about minds and computers and of the Internet like global brain and potential “mind” appear.

Keywords: cognitive sciences; brain; mind; artifact.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la mente y el cerebro se puede efectuar desde múltiples puntos de vista, siendo variadas las teorías existentes al respecto que intentan explicar su funcionamiento. En este trabajo se hará una breve revisión de algunas de las más destacadas teorías acerca de la mente y el cerebro, para analizar la posibilidad de considerar a la mente como un artefacto. Se considera que una adecuada comprensión del funcionamiento de la mente y del cerebro es fundamental, por ejemplo, para estudiar los procesos de enseñanza – aprendizaje y para el desarrollo de sistemas inteligentes artificiales. Se comenzará estudiando los principales aspectos de los artefactos cognitivos especialmente desde la óptica de Soagaard y de Norman, la interpretación de los artefactos desde la mirada de Lawler y de Dennett, el lenguaje como artefacto del conocimiento según Clark, la relación mente - cuerpo según Penrose, la mente como máquina virtual del cerebro desde la perspectiva de Dennett, la mente como emergente de redes neuronales desde la postura de Damasio, la mente como artefacto biológico especialmente desde la óptica de Berlinski y Kimura, la mente como artefacto computacional desde la perspectiva de Berlinski, el pensamiento de Penrose acerca de mentes y computadoras, algunas consideraciones acerca de la Internet como cerebro global y “mente” en potencia desde la visión Habermas, para finalizar con las conclusiones y las referencias.

2. LOS ARTEFACTOS COGNITIVOS

Según Soegaard en (Soegaard; 2008), los *artefactos cognitivos* se definen como “esos aparatos artificiales que mantienen, exponen u operan información para servir a una función

representacional que afecta el desempeño cognitivo humano".

Los artefactos cognitivos son, en otras palabras, cosas hechas por el hombre que parecen ayudar o *aumentar las habilidades cognitivas humanas*, algunos ejemplos son los calendarios, agendas, computadores, etc.

Si se pone el adjetivo *cognitivo* a la palabra *artefacto* se indica una asociación en el campo de la Ciencia Cognitiva, la cual asume en líneas generales que la cognición pertenece al cerebro (Dualismo Cartesiano) y puede ser estudiado independientemente del mundo material en el verdadero contexto del individuo. Puede decirse que se sabe mucho acerca de los procesos cognitivos tales como atención, percepción y memoria pero en forma proporcional se sabe muy poco acerca de "los roles de procesamiento de información desempeñados por los artefactos y cómo interactúan con las actividades de procesamiento de la información de los usuarios" (Norman; 1991).

A su vez, el campo de *HCI* (Human – Computer Interface: Interface Hombre – Computadora) tiene una larga tradición estudiando la relación cognitiva entre las actividades de los individuos, los artefactos (generalmente computadores y programas) y las tareas. A pesar del hecho de que el interés en la investigación del HCI en las actividades, tareas y artefactos en relación a la cognición representa una mejoría al estudiar la cognición individual sin ayuda externa, Norman expresa que falta investigar los *artefactos* como punto de partida en el enfoque de cómo su *diseño afecta* tanto al usuario como a la tarea (Norman; 1991). Generalizando podría decirse que al investigar los artefactos cognitivos se los podría integrar a la teoría existente de la cognición humana.

En su concepto de artefactos cognitivos Norman se disocia de la noción que el artefacto "amplifica" las capacidades cognitivas del individuo y en cambio sostiene que los *artefactos cambian la naturaleza* de las actividades realizadas por la persona, sugiriendo que la noción de la *amplificación cognitiva* ha surgido porque los artefactos juegan diferentes roles dependiendo del punto de vista.

3. LA INTERPRETACIÓN DE LOS ARTEFACTOS

Lawler, estudiando a Dennett, expresa que el enfoque filosófico de Dennett es en muchos sentidos un enfoque correcto y fructífero para analizar el ámbito de las *cosas artificiales* (Lawler; 2007). Sin embargo, considera que su aplicación al área de los *artefactos técnicos*, genera ciertas tensiones, que deben ser resueltas.

Lawler considera que el *predominio de la dimensión descriptivo-predictiva* en el análisis de los *artefactos* empobrece la noción de

función
, obliterando el pleno despliegue de su sentido normativo y debilitando la idea de que un *artefacto técnico* posee ciertas *funciones técnicas* propias.

El *objetivo principal* de la posición filosófica de Dennett es comprender los problemas fundamentales de la *mente humana*. Para ello elabora una propuesta metodológica *sui generis* que consiste en *tratar a los organismos como si fuesen artefactos técnicos*. Este *como si* supone desplegar el punto de vista de la ingeniería inversa; esto es, a partir de la información obtenida sobre los rasgos del organismo se intentan inferir los problemas puestos por el medio ambiente y los constreñimientos sobre las soluciones que podrían haber sido adoptadas.

Esta estrategia significa que la *mente* ha de tratarse como se trata a los *objetos técnicos*, es decir, como *producto de un proceso razonado de diseño*. La premisa implícita es que la evolución sigue un proceso análogo al proceso de diseño. Por tanto, ésta puede entenderse y predecirse de forma semejante a como se entiende y predice este último.

La razón para pensar que los *productos de la evolución natural* son similares a los *productos del diseño inteligente* es que *carecen de intencionalidad original*. La idea de Dennett es que la *intencionalidad* de un organismo, así como la de un artefacto, está derivada de aquello para lo que fue *diseñado*, es decir que los estados intencionales de una cosa se derivan de su diseño.

Un *artefacto técnico* está diseñado para y destinado a satisfacer una *necesidad* social mediante su uso. En este sentido, es un producto intencional de nuestras prácticas técnicas; pero un artefacto no posee en sí mismo ningún significado. Su *significado* está dado por nuestras atribuciones, por lo que nosotros decimos qué significa en función del diseño que le imputamos.

Para el caso de los *organismos* esta idea sobre la *intencionalidad* se completaría de la siguiente manera: puesto que la intencionalidad es parasitaria del diseño y si se considera que no existe diseñador alguno, entonces sólo existen mecanismos de selección natural y sus respectivos productos.

Continuando con las ideas de Dennett, si no hay ningún sentido intrínseco según el cual hayamos sido diseñados y si se aplica este razonamiento al caso de la *mente*, se obtiene la siguiente cadena de afirmaciones. La *mente humana* es uno de los productos del proceso de la evolución biológica. Es un diseño resultado de un

proceso sin diseñador, sin artífice. Su significado proviene de un proceso lento y ciego de evolución por selección natural sin propósito alguno. Por consiguiente, *la mente es un artefacto*, en sí mismo, *sin significado*.

El *significado de la mente* y los *significados de sus contenidos* dependen doblemente de nuestras *prácticas interpretativas*, esto es, de nuestra interpretación del proceso de la evolución biológica y de nuestras interpretaciones recíprocas en el espacio público de las relaciones interpersonales.

Si la *mente* es un *artefacto*, lo que vale para ella podría valer en general para cualquier otro artefacto, sean estos últimos *artefactos culturales* u otros artefactos *biológicos*.

Se emplea la expresión *artefacto biológico* para subrayar la idea dennettiana de que la biología humana es el resultado de un proceso de diseño llevado a cabo por la "Madre Naturaleza".

Asimismo, aunque se considere que un *artefacto técnico* es el artefacto técnico que es atendiendo solamente a ciertas *propiedades funcionales*, estas propiedades funcionales dependen de la intención compartida de diseñadores, constructores, propietarios, usuarios, etc. Entonces, la atribución de una *nueva función técnica* no puede depender exclusivamente de la atribución realizada por un usuario en particular, a raíz de un empleo idiosincrásicamente propio del artefacto.

Dennett sugiere que no hay una respuesta correcta, o determinada, para la pregunta: ¿para qué sirve un artefacto? (Dennett; 1987); Lawler en (Lawler; 2007) sostiene que esto puede ocurrir con el caso de los *artefactos biológicos*, puesto que, como dice Dennett (1987) no hay "Ningún manual fundamental del usuario en que estén oficialmente representadas las verdaderas funciones y los verdaderos significados de los artefactos", pero no así en el caso de la mayoría de los *artefactos técnicos*.

En resumen, los *artefactos técnicos* poseen *funciones técnicas propias* porque fueron diseñados consciente y deliberadamente para realizar esas funciones. Además, un *artefacto técnico* es un objeto que exhibe y comunica su condición de *herramienta*.

Un *artefacto técnico* posee una *condición comunicativa* que entronca con los contenidos de la *cultura técnica* en la que se inscribe el artefacto y sus potenciales usuarios. En la mayoría de los casos la condición comunicativa de los artefactos se satisface con relativo éxito y cuando así ocurre, éstos *comunican sus propiedades funcionales* (aparece la *hermenéutica de los artefactos técnicos*

).

4. EL LENGUAJE COMO ARTEFACTO DEL CONOCIMIENTO

Andy Clark en (Clark; 1999) propone la idea de que el *lenguaje* en tanto instrumento y *artefacto de conocimiento*, estaría especialmente adaptado para ser *adquirido* dadas ciertas *estructuras cerebrales*.

Clark considera que la diferencia estructural entre el cerebro humano y las configuraciones cerebrales semejantes de otros animales no es muy grande, lo cual querría decir que los seres humanos normales se benefician de una pequeña innovación neurológica, y ponen el cuerpo y el medio ambiente en función de una ampliación de su capacidad mental.

Clark plantea que el lenguaje público y sus apoyos en el texto y la notación simbólica se internalizan de tal manera que permiten una especie de *plasticidad mental*, según la cual se hace difícil distinguir dónde acaba el usuario y donde empieza el instrumento. Para Clark resulta valioso tratar los *procesos cognitivos* como si se extendieran más allá de los confines de la piel y del cráneo. Estos procesos estarían abarcando una variedad de accesorios y apoyos externos, de modo que el concepto "mente" resulta mucho más amplio que lo que se denomina "cerebro".

La *mente*, según Clark, sería un *proceso cognitivo* que incorpora cerebro, acciones corporales y en general los recursos del lenguaje y otros instrumentos para completar una dinámica cognitiva que *relativiza así la relación usuario artefacto*, y disemina estos procesos a través del cerebro, el cuerpo, el mundo y los artefactos.

Así como algunos animales explotan ayudas externas para mejorar su movilidad, el ser humano explota el cuerpo y el medio ambiente para potenciar su cerebro y su mente. El *entorno* resulta entonces fundamental como *recurso*, lo cual implica varias consecuencias. En primer lugar, *el cerebro no puede ser considerado ya un espíritu incorpóreo*, sino todo lo contrario: un agente corpóreo capaz de crear y explotar estructuras en el mundo.

En segundo lugar, el hecho de que los seres humanos puedan hacer lógica y ciencia no implica que el *cerebro* contenga un auténtico instrumento lógico, sino que, más bien, *es capaz de conectarse con medios externos* tales como los formalismos del lenguaje y la lógica y las capacidades de almacenamiento y

transmisión, así como con el texto escrito y hablado y otros instrumento, para generar conceptos lógicos y extensiones científicas del conocimiento.

En tercer lugar, Clark considera que este modelo de un *cerebro corpóreo y embebido en el ambiente* deconstruye la idea de la existencia de un "ejecutivo central", lo cual implica a su vez que ya no resultan útiles las divisiones tradicionales entre percepción, cognición y acción.

5. LA RELACIÓN MENTE - CUERPO

Según Penrose en (Penrose; 1991), cuando se discute el problema mente – cuerpo se suele centrar la atención en dos temas: "¿cómo es posible que una conciencia pueda surgir realmente a partir de un objeto material (un cerebro)?"; y recíprocamente "¿cómo es posible que una conciencia, mediante la acción de la voluntad, influya realmente en el movimiento (que en apariencia está determinado físicamente) de los objetos materiales?". Estos son los aspectos pasivo y activo del problema mente - cuerpo.

Parece que se tiene, en la "mente" (o más bien en la "conciencia"), "algo" no material que, por una parte, está producido por el mundo material y, por otra, puede influirlo.

La pregunta es: ¿*qué ventaja selectiva confiere la conciencia* a quienes realmente la poseen?.

Siguiendo a Penrose, se considera que la *complejización "ambiental"* promueve la *complejización selectiva de las funciones de la conciencia*. Enfrentados a los desafíos de los demás, cualquier avance en la habilidad de discernir qué harán ellos (los demás), ofrece ventaja selectiva. Es así conveniente la disposición introspectiva, la capacidad de mirarse a sí mismo como modelo del otro, el "ojo interno". Pero esto requiere instalar un *modelo del otro* en uno, en la propia *interioridad*. Tal sería, sumariamente descrita, la *auto-conciencia*. Cualquier gen que contribuya a formar un esbozo de esta facultad gozaría de favor selectivo y se extendería por las poblaciones en que apareciera.

Asimismo, León expresa que "Presuntamente, el nivel de auto-conciencia de los australopithecinos ha de haber sido semejante al de los actuales chimpancés. Los significativos cambios que el advenimiento del género Homo trajo en tamaño y arquitectura del cerebro, organización social y modo de subsistencia, probablemente marcaron los comienzos de un nuevo impulso al grado de auto-advertencia, que terminaría empinándolo hasta la luminosidad de ahora. La iniciación de la caza-recolección implicó una complejidad nueva en el "ajedrez social", y la selección natural debe haber premiado cada aumento de maestría en ese "juego". El proceso es de por sí autocatalítico, exhibe seguramente realimentación." (León; 1999).

6. LA MENTE COMO MÁQUINA VIRTUAL DEL CEREBRO

Dennett sugiere la superposición de la cultura a la evolución, usando los conceptos de Richard Dawkins, según el cual las *ideas* se integran por ellas mismas en *unidades memorables discretas* que llama *memes*, como analogía de genes –los *memes* serían a la *herencia cultural* lo mismo que los genes son a la herencia biológica–. Ejemplos de tales unidades serían las ideas de la rueda o de portar vestiduras, las ideas de venganza, del triángulo recto, del alfabeto, del calendario, etc.

La mejor manera de dar cuenta de la relación entre la *biología básica del cerebro* y su *super estructura memética* es usar una metáfora tomada de la informática. Se puede decir que las *mentes conscientes humanas* son *máquinas virtuales* más o menos *seriales* implantadas en un *hardware eminentemente paralelo* suministrado por la evolución.

Dennett sostiene que todo parece indicar que la *conciencia humana*: a) es *demasiado reciente* para estar alambrada en nuestra maquinaria innata; b) es mayormente un producto de la *evolución cultural* que se imparte a los cerebros en el adiestramiento temprano; c) su instalación exitosa está determinada por *miríadas de micromodulaciones en la plasticidad del cerebro*, lo cual significa que sus características funcionales son probablemente invisibles para el escrutinio neuroanatómico (Dennett; 1991).

En los *cerebros humanos* existe una colección entreverada de *circuitos especializados* que, gracias a una familia de *hábitos inculcados* en parte por la cultura y en parte por autoexploración, intenta producir una más o menos ordenada, más o menos efectiva, más o menos bien diseñada *máquina virtual*, la

máquina joyceana
(Dennett le da este nombre en honor de James Joyce, que introdujo en la literatura el concepto de “flujo de conciencia”).

Se considera que esta *máquina* agrupa en una causa común a distintos órganos especializados con historias evolutivas independientes. Se la puede ver como el *sistema operativo* o el *software del cerebro*, y es lo que crea en cada ocasión un *capataz virtual*, sin dar a ninguna parte del sistema poderes dictatoriales de largo plazo. ¿Quién está a cargo? –se pregunta Dennett–; la respuesta sería que nadie, o que primero lo está una coalición de especialistas y después alguna otra, dependiendo de las circunstancias del trabajo interior.

7. LA MENTE COMO EMERGENTE DE REDES NEURONALES

La *teoría de la mente* de Antonio R. Damasio (Damasio; 2001) se enmarca en la perspectiva neurológica de *redes neurales*, entendidas como causa ontológica productora de la experiencia psíquica y de la dimensión fenomenológica de los *cualia*.

La aportación específica de Damasio a este paradigma consiste en construir una *teoría de redes neurales* que produce en paralelo la progresiva emergencia de una red de sistemas sentiscientes, sensaciones, y de los estados emocionales derivados.

Damasio explica desde el enfoque sensitivo - emocional cómo se construye el *protoser*, la conciencia central y la conciencia de ser, la conciencia ampliada y la conciencia de ser autobiográfico, o la emergencia de los procesos cognitivo - linguísticos a partir de un concepto de mente basado en una noción de sujeto psíquico como propietario – manipulador - actor en un mundo de imágenes, en el fondo pautas sensitivo - emocionales.

La teoría de la mente de Damasio es coherente con lo que sería una *antropología neurológica* (Damasio; 2001b).

En (Damasio; 2001a) se expresa que “El cerebro puede tener muchos pasos intermedios en los circuitos que median entre el estímulo y la respuesta, y seguir careciendo de mente, si no cumple una condición esencial: la capacidad de representar internamente imágenes y de ordenar dichas imágenes en un proceso denominado pensamiento. (Las imágenes no sólo son visuales; también son imágenes sonoras, imágenes olfativas, etcétera.) Mi afirmación sobre los organismos con comportamiento puede completarse ahora diciendo que no todos tienen mente, es decir, no todos poseen fenómenos mentales (que es lo mismo que decir que no todos tienen cognición o procesos cognitivos). Algunos organismos poseen a la vez comportamiento y cognición. Algunos tienen acciones inteligentes pero carecen de mente. No

parece existir ningún organismo que tenga mente pero no acción.".

Como dice Montserrat (Montserrat; 2003) estudiando a Damasio, "Para que haya mente, pues, debe haber sujeto, pero también imágenes y pensamiento. Ahora bien, ¿surge la mente de sopetón, de pronto?. No parece que fuera posible en lógica evolutiva. Por ello, la construcción evolutiva de la protohistoria de la mente nos obliga, como veremos, a conferir a los procesos de sensación un papel importante –digamos de protomente-, aun antes de que evolutivamente existiera un sujeto con imágenes y pensamiento.".

Según Damasio en (Damasio; 2001c) "He llegado a la conclusión de que el organismo, tal y como está representado en nuestro propio cerebro, es un precursor biológico posible de eso que es la escurridiza sensación de ser. Las raíces profundas del ser, incluyendo el ser complejo que abarca la identidad y la personalidad, habrán de encontrarse en el conjunto de los artefactos cerebrales que mantienen sin interrupción *inconscientemente* el estado del cuerpo vivo dentro del rango estrecho y de la relativa estabilidad que se requieren para la supervivencia. Estos artefactos se representan continuamente,
inconscientemente
, el estado del cuerpo vivo junto con sus múltiples dimensiones. Al estado de actividad dentro del conjunto de tales artefactos lo llamo
protoser
, precursor biológico de esos niveles de ser que en nuestra mente aparecen como protagonistas concientes de la conciencia: el ser central y el ser autobiográfico".

8. LA MENTE HUMANA COMO ARTEFACTO BIOLÓGICO

Según Berlinski en (Berlinski; 2004), los psicólogos evolucionistas (que pretenden explicar el funcionamiento de la *mente* humana) creen que la única fuerza en la naturaleza adecuada para la generación de complejidad biológica es la *selección natural*. Pero aunque la selección natural es comúnmente descrita como una
fuerza
, ciertamente
no es
una fuerza de la
naturaleza
. Hay solamente cuatro fuerzas de ese tipo: la gravitacional, electromagnética y las fuerzas fuertes y débiles.

En *La Teoría Neutral de Evolución Molecular* (1983), Kimura sostiene que la gran mayoría de cambios evolutivos a nivel molecular (según estudios comparativos de secuencias de proteínas y secuencias de ADN), son causadas no por selección darwiniana sino por derivas aleatorias de mutantes selectiva o cercanamente neutros (
Kimura;
1983).

La *variación natural* es algo de fundamental importancia; el azar es la fuerza conductora:

Kimura escribe sobre "la gran mayoría de cambios evolutivos," no todos. El efecto de su trabajo es claro: en cuanto la evolución sea neutral, no es adaptiva, y mientras que no sea adaptiva, la selección natural no juega un papel en la vida.

Al tratar de describir el destino de un gen mutante, Kimura es guiado por una ecuación diferencial –la ecuación de Fokker-Planck-, usada previamente para modelar procesos de difusión. Esta ecuación tiene una interpretación directa: describe la evolución de una distribución de probabilidad, rastreando la probabilidad sobre cada instante de tiempo en que un gen específico cambiará su representación en una población de genes. Kimura provee una solución explícita a la ecuación.

Asimismo, es sabido que el poder de una ecuación diferencial para controlar el flujo de tiempo depende de una especificación sobre sus condiciones iniciales. La pregunta entonces sería la siguiente: ¿se puede recuperar el banco genético de las ecuaciones diferenciales de la genética matemática, así como la posición original y momento de un sistema de partículas moviéndose bajo la influencia de la gravitación pueden ser recuperadas a partir de su posición y momento presentes?. Esta es la pregunta planteada por Richard Lewontin.

En la Revisión Anual Sobre Genética, Lewontin observa que si las ecuaciones de Kimura llevan a "una población adelante en el tiempo a partir de ciertas condiciones iniciales," entonces lo que se requiere es una segunda teoría, una "que pueda invertir las deducciones de la primera teoría e inferir hacia atrás a partir de un estado observado en particular en el presente." (Lewontin, 1985).

Dada la trayectoria descrita por la solución de la ecuación Fokker-Planck, es posible rastrear la ecuación hacia atrás. La ecuación de Kimura tiene una solución explícita, y el ver de dónde salió es como correr una película hacia atrás.

Siguiendo a Lewontin se advierte que al correr hacia atrás este filme en particular, se canalizará inevitablemente la corriente temporal en un juego *único* de condiciones iniciales que no está totalmente claro. Cuestiones de este tipo corresponden al dominio de los *problemas inversos*, en el cual el pasado depende del presente. La solución a un problema inverso, según el matemático ruso Oleg Alifanov, "implica el determinar causas desconocidas basadas en la observación de sus efectos.". Según Lewontin este problema no puede ser resuelto en el contexto de la genética matemática ya que los requerimientos de conocer las fuerzas que han operado durante un cierto tiempo en un proceso y las condiciones iniciales del mismo, no se pueden cumplir simultáneamente al regresarnos desde el presente (Berlinski, 2004).

9. LA MENTE HUMANA COMO ARTEFACTO COMPUTACIONAL

En 1936 Alan Turing publicó el primero de sus artículos sobre computabilidad. Usando los recursos de la lógica matemática, Turing creó una máquina imaginaria capaz de encarnar una "imitación" de la mente humana.

Conocida ahora como la *máquina de Turing*, el artefacto tiene a su disposición una cinta dividida en cuadros y una cabeza de lectura montada sobre la cinta. Tiene, también un número

finito de símbolos físicos, más comúnmente 0's y 1's. La cabeza de lectura puede ocupar uno de un finito número de distintos estados físicos, por lo tanto, sus posibilidades de acción son muy limitadas. Una máquina de Turing puede, en primer lugar, reconocer símbolos, un cuadro a la vez. Puede, en segundo lugar, imprimir símbolos o borrarlos del cuadro que está escaneando. Y puede, en tercer lugar, cambiar su estado interno, y moverse a la izquierda o a la derecha del cuadro que está escaneando, un cuadro a la vez.

Una máquina de Turing adquiere sus "poderes" sólo cuando, por medio de un *programa*, o un *algoritmo*, se le dice qué hacer. Las instrucciones requisitorias consisten en una serie finita de comandos, escritos en un vocabulario estilizado calibrado precisamente para tomar ventaja de aquellas operaciones que una máquina de Turing puede desempeñar. Utiliza símbolos que funcionan en doble sentido. Son símbolos por virtud de su *significado*, y por tanto reflejan las intenciones de la mente humana que los ha creado; pero son *causas* por virtud de su estructura, y por tanto entran en los ritmos del mundo real.

Las ideas de Turing dieron inicio a la computadora digital moderna. Y una vez que la existencia física de la computadora fue un hecho, apareció el primer símil controlador de la psicología evolutiva: que la *mente humana* es en sí misma una *computadora*, personificada en el *cerebro* humano (el cerebro "computacional" es considerado el sustrato de la mente).

Según Berlinski en (Berlinski; 2004), como un *artefacto físico*, nada más que la colección de circuitos electrónicos, la computadora digital puede ser representada enteramente por la teoría de Clerk Maxwell del campo electromagnético, con la distinción entre una máquina de Turing y su programa duplicada en la distinción entre una ecuación diferencial y sus condiciones iniciales.

Una máquina es un objeto material, una *cosa*, y como tal, su capacidad de hacer un trabajo está determinada por las fuerzas que gobiernan su comportamiento y por sus *condiciones iniciales*.

Esto mismo ocurre cuando se invoca a las computadoras como explicaciones para la *mente humana*. Una *computadora* es simplemente un *artefacto electromecánico*, y ésta es precisamente la razón de porqué es útil como modelo para el *cerebro humano*. Al fijar sus condiciones iniciales, un programa de computadora permite a la máquina hacer un trabajo en el mundo real.

Es así como la *máquina de Turing* sirve como *modelo* de una *computadora digital* funcionando, y además como *modelo* de la *mente humana*

.

Asimismo, si no se puede explicar cómo trabaja la mente humana en términos de una serie de causas físicas ni en los términos de una serie infinita de artefactos mecánicos, ¿qué queda entonces?. Está la siguiente explicación dada por Aristóteles: la *mente humana* registra, reacciona y responde; forma intenciones, concibe problemas, y luego, *actúa*

.

10. MENTES Y COMPUTADORAS

Penrose en (Penrose; 1991) expresa que la pregunta de si se puede afirmar o no que un *artefacto mecánico* piensa —quizás incluso que experimenta sentimientos, o que posee una *mente* —, es antigua.

Esta pregunta ha recibido un nuevo ímpetu con la llegada de la moderna tecnología de las computadoras. Es una pregunta que implica profundos temas de filosofía. ¿Qué significa *pensar* o *sentir*?. ¿Qué es la *mente*?. ¿Existe realmente la mente?. Suponiendo que sí existe, ¿en qué medida depende de las estructuras físicas a las que está asociada?. ¿Podría existir la mente al margen de tales estructuras?. ¿O es simplemente el modo de funcionar de ciertos tipos de estructuras físicas?. En cualquier caso, ¿es imprescindible que las estructuras importantes sean de *naturaleza biológica* (cerebros) o podrían también estar asociadas a *componentes electrónicos*?. ¿Está la mente sujeta a las leyes de la física?. ¿Qué son, de hecho, las leyes de la física?.

Según Pensore, tiene que haber algo de naturaleza *no computable* en las leyes físicas que están por venir. Este argumento tiene como base el ya famoso *teorema de Gödel* que implica que la indemostrabilidad formal de una cierta proposición matemática es señal de que de hecho es verdadera. De ahí concluye Penrose que el pensamiento humano -al menos el matemático- tiene componentes *no computables*

.

Este argumento ha sido ampliamente criticado por su debilidad y de hecho, Penrose escribió “Las Sombras de la Mente” (1994) principalmente para replicar a sus críticos.

Admitiendo que existen *procesos físicos no computables*, se tiene que ver todavía cómo el *cerebro*

podría hacer uso de éstos.

Penrose cree que existe una *relación directa* entre esta no-computabilidad y el puente entre el nivel cuántico y el nivel clásico. Por lo tanto, habría que buscar un lugar en el cerebro que pueda aprovechar los efectos de coherencia cuántica para acoplarlos a la actividad neuronal que se observa a gran escala en el cerebro. El lugar más prometedor parece ser los *microtúbulos de Stuart Hameroff*
y sus colegas de la Universidad de Arizona, que forman parte del citoesqueleto celular. Sus consideraciones a favor de estas entidades celulares se apoyan en varias sugerencias (Hameroff; 1987):

- Estas entidades existen en todo tipo de células con lo que habría una explicación para los comportamientos complejos de seres simples sin sistema nervioso neuronal tal y como el paramecio.
- Debido a que cada neurona contiene una cantidad enorme de microtúbulos, el poder de computación del cerebro se incrementaría en un factor de 1013.
- Dentro del microtúbulo podría existir un estado especialmente ordenado del agua (agua "vicinal") que podría ayudar a mantener el estado de coherencia cuántica buscado.
- La acción de los anestésicos generales podría interferir en la actividad microtubular, hipótesis apoyada por el hecho de que estos anestésicos también actúan sobre seres simples como amebas o paramecios.

La cuestión final es, ¿hay necesidad de todo este escenario para explicar el *origen de la consciencia* ?.
Quizás sí y quizás no.

Si se está preocupado por explicaciones de fenómenos concretos de alto nivel de la conciencia como el lenguaje, el reconocimiento de rostros, la memoria a corto plazo, etc., se puede decir que se está haciendo un progreso bastante adecuado (si se considera la complejidad del problema) con hipótesis más mundanas y un trabajo experimental bien dirigido.

Si lo que se quiere es buscar las leyes físicas que están en el fondo de todo esto, la propuesta de Penrose no deja de ser interesante. Estas ideas de Penrose han sido atacadas por los seguidores de Francisco Varela, Daniel Hillis, Marvin Minsky o Roger Schank indicando que tienen muchos puntos débiles y explican muy poco, pero ellos mismos tampoco aclaran demasiado las cosas, si lo que se busca es dar cuenta de la fenomenología de alto nivel que presenta nuestro cerebro.

Resumiendo, Penrose trata de explicar los fenómenos físicos que subyacen a la actividad cerebral básica utilizando conceptos de la física cuántica, lo que es cuestionado por quienes sostienen que se debería utilizar la física clásica y la química ortodoxa.

Es preciso señalar que Penrose ha contribuido a un área de sumo interés conocida como *int eligencia artificial*
, a menudo abreviada simplemente como "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 que llevan a cabo los seres humanos.

Según la *IA fuerte* (Penrose; 1991), los dispositivos computacionales no sólo son inteligentes y tienen una *mente*, sino que al funcionamiento lógico de cualquier dispositivo computacional se le puede atribuir un cierto tipo de cualidades mentales. La idea es que la *actividad mental* consiste simplemente en una secuencia bien definida de operaciones, frecuentemente llamada *algoritmo*.

Así, según la IA fuerte, la diferencia entre el funcionamiento esencial del cerebro humano (incluyendo todas sus manifestaciones conscientes) y el de un termostato radica sólo en que el primero posee una mucho mayor complicación (o quizá "mayor orden de estructura" o "propiedades auto - referentes", u otro atributo que pudiéramos asignar a un algoritmo). Y lo que es más importante, todas las *cualidades mentales* —pensamiento, sentimiento, inteligencia, comprensión, conciencia— deben ser consideradas, según este punto de vista, simplemente como aspectos de este funcionamiento *complicado*; es decir, son simplemente características del *algoritmo* que ejecuta el *cerebro*.

Un algoritmo así superaría presumiblemente la prueba de Turing. Los defensores de la *IA fuerte* alegarán que, donde quiera que funcione, el algoritmo experimentará *autónomamente* sentimientos y tendrá una *conciencia*. Será la *mente* (Penrose; 1991).

Dicha mente habrá emergido del artefacto computadora siendo ella misma otro artefacto.

11. INTERNET COMO CEREBRO GLOBAL Y "MENTE" EN POTENCIA

La Web puede ser pensada como un gigantesco *cerebro global*. Sin embargo, esto no necesariamente implica que haya *mente global*.

La idea es que *la red en sí misma es un artefacto*, porque es una producción humana, que *no tiene conciencia ni voluntad propia*. Y, a pesar de que este artefacto extremadamente complejo haya sido creado por niveles cognitivos pluralistas e integrales, puede ser utilizado por individuos que se encuentran en

cualquier estadio de crecimiento (egocéntrico, etnocéntrico, mundicéntrico, etc.).

Lo que se creó con la red es un *cerebro global*, *no una mente global*; hay una forma exterior que posibilita la conexión entre individuos de todo el mundo. Por lo tanto, se intensifica la interconexión de personas en cada nivel de conciencia. La red no construye ni orienta una conciencia global, simplemente permite que cualquier postura se refuerce por el encuentro entre pares. Al mismo tiempo, se potencia la cosmovisión mundicéntrica cuando entreteje relaciones entre personas con esta perspectiva.

Hay una cuestión que Jürgen Habermas subrayó al respecto. Internet le quita valor a la buena autoridad, legítima y merecida; e incrementa la mediocridad, porque pone las voces mediocres en el mismo nivel que las voces con *autoridad*. Se puede decir entonces que *la Internet no implica necesariamente conciencia global* (Habermas; 2006).

12. CONCLUSIONES

Los artefactos cognitivos son cosas hechas por el hombre que parecen ayudar o *aumentar las habilidades cognitivas humanas*.

Según Dennett, la *mente* ha de tratarse como tratamos a los *objetos técnicos*, es decir, como *producto de un proceso razonado de diseño*. La *mente humana* es uno de los productos del proceso de la evolución biológica. Su significado proviene de un proceso lento y ciego de evolución por selección natural sin propósito alguno. Por consiguiente, *la mente es un artefacto*, en sí mismo, *sin significado*. El *significado de la mente* y los *significados de sus contenidos* dependen doblemente de nuestras *prácticas interpretativas*, esto es, de nuestra interpretación del proceso de la evolución biológica y de nuestras interpretaciones recíprocas en el espacio público de las relaciones interpersonales.

La *mente*, según Clark, sería un *proceso cognitivo* que incorpora cerebro, acciones corporales y en general los recursos del lenguaje y otros instrumentos para completar una dinámica cognitiva que *relativiza así la*

relación usuario artefacto
, y disemina estos procesos a través del cerebro, el cuerpo, el mundo y los artefactos.

Se puede decir que las *mentes conscientes humanas* son *máquinas virtuales* más o menos *seriales*
implantadas en un
hardware eminentemente paralelo
suministrado por la evolución.

A su vez Damasio propuso una *teoría de redes neurales* que produce en paralelo la progresiva emergencia de una red de sistemas sentiscientes, sensaciones, y de los estados emocionales derivados.

Según Kimura, la gran mayoría de *cambios evolutivos* a nivel molecular son causados no por selección darwiniana sino por derivas aleatorias de mutantes selectiva o cercanamente neutros, modificando la concepción de Darwin, e incorporando las complicaciones del problema inverso en lo que se puede considerar como el
modelado de la mente como artefacto biológico
.

Asimismo, el *modelo de la mente como artefacto computacional* sostiene que la *mente humana* es
en sí misma una
computadora
, personificada en el
cerebro
humano (el cerebro “computacional” es considerado el sustrato de la mente). La
máquina de Turing
sirve como
modelo
de una
computadora digital
funcionando, y además como
modelo
de la
mente humana
.

Según la *IA fuerte*, los dispositivos computacionales no sólo son inteligentes y tienen una *m ente*
, sino que al funcionamiento lógico de cualquier
dispositivo computacional
se le puede atribuir un cierto tipo de
cualidades mentales
. Todas las
cualidades mentales
—pensamiento, sentimiento, inteligencia, comprensión, conciencia— deben ser consideradas, según este punto de vista, simplemente como aspectos de este funcionamiento
complicado
; es decir, son simplemente características del
algoritmo

que ejecuta el
cerebro
. Donde quiera que funcione, el algoritmo experimentará
autónomamente
sentimientos y tendrá una
conciencia
. Será la
mente
. Se puede concluir entonces que
dicha mente habrá emergido del artefacto computadora siendo ella misma otro artefacto.

En otro orden de cosas, la Web puede ser pensada como un gigantesco *cerebro global*. Sin embargo, esto no necesariamente implica que haya
mente global
. La idea es que
la red en sí misma es un artefacto
, porque es una producción humana, que
no tiene conciencia ni voluntad propia
.
La Internet no implica necesariamente conciencia global.

Para finalizar, y a modo de conclusión luego de todo lo expuesto (que sólo pretendió ser una breve revisión de diferentes pensamientos y teorías acerca del cerebro y de la mente), se puede expresar que *la mente puede ser considerada como un artefacto* cuando se verifica que cumple con los *r*
equisitos de artefacto en un modelo particular
que se esté considerando, pero sin lugar a dudas, se han planteado modelos de la mente en los que la misma
trasciende el concepto de artefacto
. En definitiva, que hasta tanto no se disponga de un modelo de mente debidamente comprobado y aceptado por la generalidad de la comunidad científica, la pregunta inicialmente planteada no tendrá una respuesta definitiva y las teorías e investigaciones continuarán dada la importancia de la comprensión del funcionamiento del
cerebro
y de la
mente
para el estudio de los procesos de enseñanza – aprendizaje, el desarrollo de sistemas inteligentes, la robótica, etc.

REFERENCIAS

Berlinski, D. (2004). *On the Origins of the Mind*. Seattle. USA. Discovery Institute – Center for Science and Culture - Commentary. The Best American Science Writing 2005. Lightman,

A. (ed). USA.
Clark, A. (1999). *Estar Ahí*. Barcelona. España. Paidós Ibérica.
Damasio, A. (2001*). El Error de Descartes. La Emoción, la Razón y el Cerebro Humano.* B arcelona. España. Crítica.
Damasio, A. (2001a*). El Error de Descartes. La Emoción, la Razón y el Cerebro Humano.* Barcelona. España. Crítica. Pág. 92.
Damasio, A. (2001b*). La Sensación de lo que Ocurre. Cuerpo y Emoción en la Construcción de la Conciencia. Madrid. España. Ed. Debate.*
Damasio, A. (2001c*). La Sensación de lo que Ocurre. Cuerpo y Emoción en la Construcción de la Conciencia. Madrid. España. Ed. Debate. Pág. 33.*
Dennett, D. (1987). *The Intentional Stance*. Cambridge. MA. USA. MIT Press.
Consciousness Explained . Boston. USA. Little, Brown & Company.
Habermas, J. (2006). *Jurgen Habermas On Web 2.0*. Entrevista del 09/03/2006. Bruno Kreisky Prize. Alemania.
Hameroff, S. R. (1987). *Ultimate Computing - Biomolecular Consciousness and NanoTechnology* . Elsevier Science Publishers B.V. U.S.A.
Kimura, M. (1983). *The Neutral Theory of Molecular Evolution*. Cambridge. USA. Cambrid ge University Press
.
Lawler, D. (2007). *Las Acciones Técnicas y los Valores*. Salamanca. España. Ediciones Universidad de Salamanca.
León, J. A. (1999). *Origen de la Conciencia y Alteridad: Una Hipótesis Post-Darwiniana*. Caracas. Venezuela. V Congreso Nacional de Filosofía. U.C.V.
Lewontin, R. C. (1985). *Population Genetics*. Annual Review of Genetics. Vol. 19, Pages 81-102.
Montserrat, J. (2003). *Teoría de la Mente en Antonio R. Damasio*. Madrid. España. Universidad Autónoma de Madrid. Pág. 7.
Norman, K. (1991). *The Psychology of Menu Selection: Designing Cognitive Control of the Human/Computer Interface* . USA. Ablex Publishing Corporation.
Penrose, R. (1991). *La Nueva Mente del Emperador*. Madrid. España. Mondadori España.
Soegaard, M. (2008). *Artefactos Cognitivos*. Interaction-Design.Org. www.interaction-desig n.org/mads/ .
Consultado el 20/03/08.

Qualia o cualia es cualquier percepción subjetiva de la realidad, como el color, el bostezo, el dolor, los olores, las emociones, etc.

Se debe destacar la importancia de la tarea desarrollada por lo que Damasio llama

“artefactos cerebrales”.

Estado especialmente ordenado del agua con propiedades de superfluido.