

ACERCA DE PENROSE Y LOS TRES MUNDOS DE LA REALIDAD

Joaquín González Álvarez

Sir Roger Penrose (8-8-31 Inglaterra) es en la actualidad uno de los mas prestigiosos y conocidos científicos en el ámbito fisicomatemático y astrofísico principalmente en lo referente al tema de los agujeros negros y el origen y evolución del universo, sobre el cual ha elaborado fuertes hipótesis, muchas en colaboración con Stephen Hawking a la vez que colaborando con éste en la autoría de textos científicos y de divulgación rigurosa. En los últimos años se ha dedicado a investigaciones y elaborado hipótesis de poderosa lógica interna sobre la mente y la conciencia razonadas en base a la



**Roger Penrose
en 2005**

(Imagen de Wikipedia)

teoría cuántica de la cual es un gran conocedor así como de la anatomofisiología del cerebro. Para este empeño ha unido sus esfuerzos al anestesiólogo clínico Stuart Hameroff el cual por su ocupación profesional ha podido estudiar lo que la estructura a nivel celular del cerebro tiene que ver con el proceso mental cuando la conciencia está anulada en un paciente anestesiado. Entre los libros escritos por Penrose sobre la mente uno de los que mas detalladamente exponen su idea central es el que lleva por título LA NUEVA MENTE DEL EMPERADOR y en el último publicado EL CAMINO DE LA REALIDAD, expone en algo mas de mil páginas su idea de que lo que llamamos realidad es una en tres dimensiones: la matemática, la física y la psicológica. A esto llama Penrose *Los tres mundos de la Realidad*.



Stuart Hameroff

(Imagen de Wikipedia)

El mundo matemático es para Penrose un mundo como el de las ideas platónicas. Considera los entes matemáticos y sus relaciones como eternos, armónicos y perfectos. El mundo físico es el que observamos mediante nuestros sentidos, imperfecto y dinámico, regido por cuatro fuerzas de la naturaleza expresables por métodos matemáticos. El mundo psicológico es donde se desarrollan los procesos psíquicos intersubjetivos de la conciencia y se contrastan y valoran en lo físico las intuiciones matemáticas. Vemos pues que en lo esencial la realidad que observamos es matemática, la matemática es el hilo conductor de los tres mundos de Penrose.

Últimamente la actividad investigativa de Roger Penrose la ha desplegado en el tema de la mente y la conciencia y en demostrar que no es posible implementar una Inteligencia Artificial (IA), principalmente aplicando conceptos básicos de la Mecánica Cuántica (MC) como lo es el del colapso o reducción de la función de onda. La función de onda es un ente matemático (aunque para David Bohm y su teoría de la Totalidad es algo material) que expresa el estado cuántico de un sistema. Mediante la fundamental Ecuación de Schrödinger

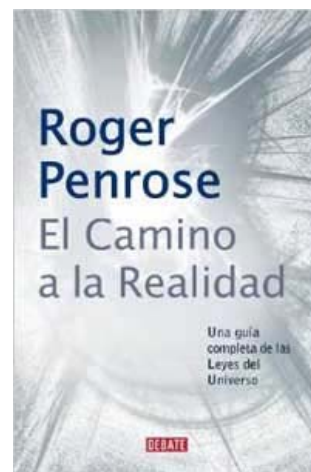
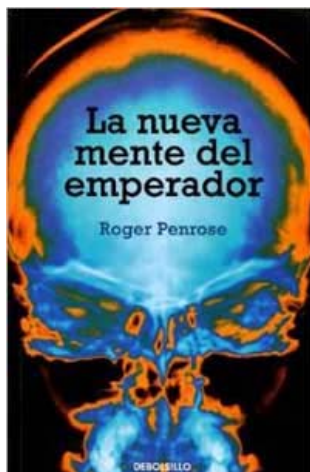
(ES) de la MC se obtiene como solución la función de onda de los estados cuánticos. Un caso que se da como veremos, en la tesis de Penrose especulativa sobre la mente es, el del entrelazamiento (*entanglement*) que se presenta cuando la ES tiene dos soluciones distintas (como ocurre en una ecuación de segundo grado) y sólo una es la verdadera, y se sabrá cual es cuando se haga una observación o medida. En el caso del entrelazamiento entre dos estados la función de onda total φ_t es igual a la combinación lineal de las funciones de onda de los estados entrelazados ponderados probabilísticamente por coeficientes y si los dos estados son equiprobables esos coeficientes serán iguales por lo cual la función de onda total vendrá dada por la expresión

$$(\varphi_t \sim 1/\sqrt{2} (\varphi_1 + \varphi_2)).$$

Según la Interpretación de Copenhage (IC) mientras no se hace la medida el sistema permanece en entrelazamiento. De modo que se pasa con la medida de un estado cuántico entrelazado o de coherencia (la coherencia se hace mas fuerte cuando aumenta la energía) a uno clásico de observación directa. Cuando se realiza la medida se dice que ha habido colapso de la función de onda o decoherencia cuántica. Según la IC un objeto o un hecho sólo es real si es observado, de modo que la presencia del observador es necesaria, algo que nunca aceptaron Einstein y muchos otros físicos notables.

En la aplicación de principios de la MC al estudio de la mente y la IA, Penrose aduce que es imposible la IA porque la mente no es programmable como una computadora. Basa su criterio en que no acepta la necesidad de un observador para el colapso de la función de onda que califica como un acto subjetivo y propone como veremos ma adelante lo que el llama *Colapso Objetivo Orquestado (CO) de la Función de Onda*, esto es, propone que en los actos de la conciencia la decoherencia se produce sin la necesidad de medida u observación. Además se basa en el Teorma de Incompletitud de Godel según el cual un sistema de axiomas para una teoría como la de Hilbert no puede ser cerrado ya que no bastan para demostrar matemáticamente algunas relaciones que son evidentes y siempre habría que buscar axiomas no comprendidos en el sistema. Ejemplo paradigmático es la famosa Conjetura de Poincaré. Siempre habrá algo que escape a un sistema axiomático, programa o algoritmo. Esto sirve a Penrose para aducir que si la mente humana no lo puede programar o algoritmizar, menos lo podrá hacer una IA.

En lo que refiere a lo anatomofisiológico del cerebro, la teoría Penrose-Hameroff de la mente antes citada, encuentra como pieza básica para lograr un sistema de Computación Cuántica (CC) una célula de 25 nanómetros de diámetro y 1 mm de largo llamado microtúbulo que contiene la proteína tubulina, la cual se presenta en dos arreglos electrónicos diferentes la alfa-tubulina y la beta-tubulina, por lo cual sirven para la computación cuántica como qubits (1,0). En la masa cerebral los microtúbulos se agrupan en centrioles individuales. Según Penrose y Hameroff mientras la mente está en reposo los microtúbulos se encuentran en estado de coherencia cuántica y el espacio-tiempo de Minkowski permanece plano, no siente la gravedad cuántica, pero si de momento le llega un estímulo por ejemplo escucha un ruido con energía que curve el espacio-tiempo, se siente la gravedad cuántica, ocurre la decoherencia, el colapso de la función de onda que la mente interpretará como sensación. Según Penrose al llegar el estímulo con su aumento de energía ocurren dos hechos cuasisimultaneamente, aumento de coherencia seguido de decoherencia, todo lo cual para que ocurra la energía debe sobrepasar la del todavía no detectado bosón Gravitón.



Hasta el momento la teoría de Penrose-Hameroff es una especulación, una fuerte especulación, pero sólo eso. Gran parte de las mas importantes acreditadas teorías físicas fueron primero poderosas especulaciones hasta que fueron comprobadas en la práctica,

valgan como ejemplo entre otros, la Teoría de la Relatividad de Albert Einstein, la del Bosón de Higgs de Peter Higgs y la de las Ondas Gravitacionales de Alan Guth. Es muy posible que no esté lejano el día en que la comunidad científica emita la gran noticia de la validación de su teoría que bien merecen Roger Penrose y Stuart Hameroff. Precisamente en el 2014 en centros altamente acreditados de docencia e investigación como el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y otros se han venido efectuando exitosas comprobaciones experimentales de la teoría de Penrose y Hameroff fundamentadas teóricamente en la CC. al lograr la preservación de los qubits ya que éstos tienden a perder la coherencia en el medio caliente, húmedo y ruidoso de la masa cerebral, lo cual se ha podido evitar a nivel de laboratorio mediante vibraciones ultrasónicas resonantes con las propias detectadas en los microtúbulos. Se ha comprobado la relación entre sinapsis neuronal y coherencia cuántica y del rol en el proceso de la conciencia, todo lo cual permitirá un avance en el estudio y posible tratamiento neurocientífico de enfermedades como el Alzheimer.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ

j.gonzalez.a@hotmail.com