

EL PROGRAMA DE ROGER PENROSE CONTRA EL DUALISMO

CARLOS EDUARDO MALDONADO*

RESUMEN

En este artículo, el autor presenta el programa de Roger Penrose contra el dualismo mente-mundo y discute las consecuencias filosóficas más importantes de este programa. El tema de análisis es el de la configuración de una teoría de la conciencia en la visión científica y filosófica contemporánea del mundo en el sentido preciso según el cual, el mundo físico es la sombra de la mente. Penrose denomina a esta nueva teoría Reducción Objetiva (OR), la cual tiene como finalidad mostrar que el cerebro está regido en ocasiones por procesos clásicos, y otras veces por procesos cuánticos. A partir de la caracterización de la conciencia por su habilidad para intuir la verdad y la falsedad, el artículo inscribe el tema de discusión en una teoría de los procesos fundamentales o también, en la línea del pensamiento de la complejidad.

Palabras claves: Filosofía de la mente, ciencias cognitivas, Penrose, teoría de los sistemas fundamentales, complejidad.

* Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá, Colombia.

THE ROGER PENROSE'S PROGRAM AGAINST THE DUALISM

CARLOS EDUARDO MALDONADO*

ABSTRACT

In this paper, the author introduces the reader to Roger Penrose's program against the dualism mind-world and discusses the most important philosophical consequences of Penrose's program. The subject of the analysis is the constitution of a theory of consciousness within the contemporary scientific and philosophical view of the world in the precise sense according to which the physical world is the shadow of the mind. Penrose names this new theory Objective Reduction (OR) and its aim is to show that the brain is sometimes governed by classical processes and some other times by quantum processes. After the characterization of consciousness by its ability to intuit truth from falsity, this paper puts the subject of discussion in the frame of a theory of fundamental processes or also in the line of complexity.

Key words: Philosophy of mind, cognitive sciences, Penrose, theory of fundamental processes, complexity.

* Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá, Colombia.

INTRODUCCIÓN

ESE CAPÍTULO APASIONANTE y lleno de laberintos de la filosofía contemporánea, conocido como la filosofía de la mente, ha sido, principalmente, el campo de trabajo de filósofos, biólogos, teóricos cognitivistas, neurofisiólogos y expertos en sistemas de información y computación. Pero, ¿qué hace en medio de esta arena un matemático como Roger Penrose? La respuesta se encuentra parcialmente en la talla del matemático, pero principalmente, en la serie de temas y problemas con los que Penrose se ocupa recientemente.

Su labor se ha concentrado en el estudio de problemas propios de cosmología inflacionaria, topología y cohomología (esto es, el estudio de la imposibilidad de las figuras matemáticas), problemas específicos de la física cuántica y de los modelos matemáticos de la mecánica cuántica, los fenómenos de singularidad cósmica, y otros similares, ya sea en colaboración con Stephen Hawking o bien por su propia cuenta en el Instituto de Matemáticas de la Universidad de Oxford.

Pues bien, las preocupaciones con los problemas de la "mente", o de la "conciencia" o incluso también de la "inteligencia"¹ se inauguran propiamente en 1989 con la publicación de *La Nueva Mente del Emperador*². El objetivo y, al mismo tiempo, el alcance de este libro resultan esencialmente negativos, es decir, muestran suficientemente que la estructura de la mente *no* es algorítmica, conclusión que recibió numerosos ataques, principalmente por parte de los defensores de la inteligencia artificial fuerte. Pero no solamente la conclusión recibió fuertes críticas: también las recibió el desarrollo de algunos pasos argumentativos, siendo uno de los

1. Existe en el tratamiento que Penrose elabora de la mente, la conciencia o la inteligencia, diferencias notables entre estos conceptos. La clarificación de estos conceptos será uno de los resultados de este trabajo. Por lo pronto cabe decir que los términos 'mente', 'conciencia' o 'inteligencia' se refieren, de entrada, en todos los casos, a cuestiones por completo diferentes.

2. PENROSE, R., *The Emperor's New Mind. Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics*, Vintage, New York, 1990. Empleo aquí la edición publicada en Estados Unidos de este libro. Existe igualmente una edición británica publicada por la Oxford University Press en 1989. En lo sucesivo cito (ENM).

ataques más fuertes el de D. Dennett³. Debido, por una parte, a las críticas recibidas, pero principalmente al desarrollo incesante de su pensamiento a partir de las formulaciones elaboradas en 1989, Penrose publica posteriormente, en 1994, *Sombras de la Mente*⁴, un libro en el que al mismo tiempo que se da a la tarea de corregir y clarificar algunos de sus propios planteamientos adelantados en *La Nueva Mente del Emperador*, prosigue con mayor vehemencia y celeridad, la idea genérica acerca del lugar de una teoría de la conciencia en la visión científica contemporánea del mundo. En 1995 Penrose participa en las conferencias Tanner con una especie de resumen de las ideas presentadas en *Sombras de la Mente*. Estas conferencias se publican en 1997, junto con las discusiones sostenidas con Abner Shimony, Nancy Cartwright y Stephen Hawking, con el título *Lo grande, lo pequeño y la mente humana*⁵. Con estas tres obras, de un volumen significativo, inspirado por, o en diálogo directo con Bohm, Griffiths, Károlyházy, Ghirardi, Diósi y otros, y en permanente contacto con los desarrollos más recientes en campos como la física cuántica, la neurofisiología, la neuroanatomía, y las matemáticas y contando también con notables conocimientos sobre algunos problemas específicos de la filosofía, Penrose formula todo un programa de investigación científica y filosófica. En efecto, Penrose elabora desde las matemáticas un programa contra el dualismo mente-mundo, y por derivación, también contra el reduccionismo de uno de los términos bajo el otro. El programa de Penrose consiste en el estudio de las relaciones entre la mente y el cerebro con base en la física cuántica. Pues bien, este programa ya ha comenzado a dar sus primeros frutos. Algunos autores han emprendido el giro en esta dirección, por ejemplo H.P. Stapp⁶, M.

3. Cfr. DENNETT, D.C., *Darwin's Dangerous Idea. Evolution and the Maning of Life*. Simon & Schuster, New York/London, 1995. *Passim*, y en particular el capítulo quince.

4. PENROSE, R., *Shadows of the Mind. A Search for the Missing Science of Consciousness*. Oxford University Press, Oxford, 1994. Cito en lo sucesivo como (SM).

5. PENROSE, R., with A. Shimony, N. Cartwright and S. Hawking. *The Large, the Small and the Human Mind*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997. Citado a continuación como (LSHM).

6. STAPP, H.P., *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, Springer Verlag, Berlin-New York, 1993.

Locwood⁷, K. Meinzer⁸, si bien hay que señalar que se trata de autores que se inspiran y entran en debate con el Penrose de *La Nueva Mente del Emperador*.

El objetivo de este texto es presentar resumidamente el programa de Penrose. Sin embargo, esta presentación deberá circunscribirse al trazado del mapa de los principales temas y problemas, sin poder profundizar, por razones de espacio, en el estudio y la evaluación de los distintos argumentos en los que se sustenta la tesis de Penrose. En efecto, no solamente sería extremadamente dispendioso presentar aquí la variedad y la concatenación argumentativa de Penrose, sino que además, y principalmente, ello exigiría un espacio mucho mayor del que dispongo aquí.

De esta suerte, me propongo en lo que sigue: primero, presentar el programa de investigación de Penrose sobre la búsqueda de una ciencia de la conciencia; segundo, exponer la tesis de Penrose en relación con la conciencia y el lugar que ocupa en el cuadro del mundo físico contemporáneo; y tercero, destacar, más allá de los tecnicismos matemáticos, físicos y neurofisiológicos de la sólida exposición de Penrose, las consecuencias filosóficas más importantes de su programa y de la tesis que defiende.

1. EL PROGRAMA DE PENROSE CONTRA EL DUALISMO Y EL REDUCCIONISMO

ES POSIBLE, SIN hacer violencia alguna a los textos, encontrar dos puertas de entrada al programa de Penrose contra el dualismo mente-mundo. Estos dos puertas son, en el sentido literal de la lectura de los textos, las siguientes: por un lado, como puerta de entrada principal, se encuentra el debate con los partidarios de la inteligencia artificial, y en especial con los defensores de la inteligencia artificial fuerte. por otro lado, la puerta trasera —que en realidad no es de salida, sino de entrada, como se aprecia con evidencia en la obra de Penrose—,

7. LOCKWOOD, M., *Mind, Brain and the Quantum: The Compound "I"*, Basil Blackwell, Cambridge MA, 1989.

8. MAINZER, K., *Thinking in Complexity. The Complex Dynamics of Matter, Mind, and Mindkind*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

presenta una "metáfora" acerca de los tres mundos en los que se articula toda la realidad. Procedamos por pasos.

La primera entrada al problema es bastante elemental y directa, y se sitúa exactamente en el la línea inaugurada por A. Turing en su artículo de 1942 *Can a Machine Think?* La inteligencia artificial fuerte puede ser definida, sin dificultad, como un punto de vista funcionalista acerca del funcionamiento de la mente y del cerebro. El funcionalismo consiste en el intento por superar el conflicto entre la unidad de la conciencia y los dictados de la física clásica, asignándole un estatuto ontológico a las estructuras físicas sobre la base de lo que puede hacer, en un contexto determinado, más bien que sobre la base de lo que estas estructuras físicas son intrínsecamente. Los fundamentos de la inteligencia artificial (IA) se encuentran en la racionalidad científica, de tal manera que para los defensores de la IA el problema consiste en cómo explicar la mente humana con base en las herramientas actuales que posee justamente la ciencia. Sobra decir que el concepto de ciencia se asimila, consiguientemente, con la idea de una "ciencia dura" y cuyos paradigmas son la física moderna, el formalismo matemático, las teorías de la información y de los sistemas, principalmente los sistemas computables. La computación es la acción de una máquina de Turing.

Así, Penrose elabora un cuadro de las cuatro principales posturas con respecto al tema de la mente o de la conciencia, y las posibilidades de explicar o de comprender su funcionamiento y el lugar que le corresponde en el marco de las explicaciones científicas. Estas cuatro posiciones son:

A. Todo el pensamiento es computación; en particular los sentimientos de la conciencia sensible (*awareness*) son evocados tan sólo mediante la realización de computaciones apropiadas.

B. El estar consciente (*awareness*) es un rasgo de la acción física del cerebro; y mientras que cualquier acción física puede ser simulada por computación, la simulación computable no puede evocar por sí misma el estado de la conciencia (*awareness*).

C. La acción física propia del cerebro evoca el estado de conciencia (*awareness*), pero esa acción física no puede ser propiamente simulada por computación.

D. El estado de conciencia (*awareness*) no puede ser explicado en términos físicos, computacionales o en cualesquiera otros términos científicos (*SM*, 12; *LSHM*, 101)⁹.

La primera tesis es mencionada para caracterizar a los partidarios de la inteligencia artificial fuerte. Penrose no quiere señalar específicamente ningún nombre, pero es claro que se trata de la defensa de un funcionalismo computacional y que se mueve en la línea clara que se origina en la obra de A. Turing. "Todo el pensamiento es computacional" significa que todo pensamiento es algorítmico. Inversamente, esta tesis sostiene que los computadores poseen una mente, o por lo menos que con el desarrollo de los sistemas físicos y lógicos (o lógicos), los computadores pueden desarrollarse hasta alcanzar una mente. La robótica y la inteligencia artificial recorren aquí caminos conjuntos.

La segunda tesis afirma que el estado de conciencia es un rasgo de la acción física del cerebro y que, en principio, la acción física del cerebro puede ser simulada, siempre que el individuo es consciente de algo. Es decir, los estados mentales (estados intencionales, por ejemplo) no se dan al margen del cerebro y del funcionamiento normal del cerebro. Las sensaciones y las experiencias subjetivas, las emociones y las percepciones sensibles acerca de la realidad que circunda al individuo son todos producidos por o procesados en el cerebro. Y esta acción física puede ser simulada en un computador. El nombre en el que está pensando Penrose aquí es el de J. Searle.

En contraste, la cuarta tesis es típica de todas las religiones, los mitos y las posiciones místicas, las cuales coinciden y se confunden por completo en este punto. Si la tesis A consiste en un reduccionismo fiscalista o funcionalista, la tesis D, por el contrario, introduce y defiende el dualismo mente-cerebro o mente-mundo por cuanto

9. He traducido *awareness* por 'estado de conciencia', para designar el estado pasivo de la conciencia o la conciencia como estado. Posteriormente, reservaré el término de 'conciencia' como traducción del inglés *consciousness*.

introduce un hiato entre las explicaciones científicas y la realidad de la mente o de la conciencia. La ciencia no puede explicar los estados de conciencia, ni estos se inscriben dentro del marco conceptual, categorial, teórico y metodológico de la ciencia para ser explicados.

Pues bien, en contra de las tres tesis anteriores, el programa de investigación de Penrose consiste exactamente en la formulación y la búsqueda de solución del problema contenido en la tesis C. Trazando un camino intermedio entre las religiones y el misticismo por un lado, y los partidarios de la inteligencia artificial débil, por otro lado, la tesis de Penrose se abre camino reconociendo que la acción física del cerebro en condiciones normales, ciertamente evoca estados mentales, estados de conciencia, pero esta acción física no puede ser *por principio* apropiadamente simulada por computación. Con el fin de explicar ésto, Penrose traza una distinción adicional: es preciso distinguir una tesis C débil y una tesis C fuerte (*SM*, 13-14; *LSHM*, 103).

La tesis C *débil* afirma que basta con hacer una observación lo suficientemente cuidadosa como para comprobar que existen en efecto algunos tipos de acción física (del cerebro) que, en la física conocida, se encuentran más allá de cualquier computación. Por su parte, la tesis C *fuerte* se plantea como la búsqueda de una nueva física y que esa nueva física es y ha de ser relevante para la acción del cerebro. Existen, efectivamente, acciones no computables en el cerebro pero la no-computabilidad en la física debe poder unificar los dos niveles fundamentales de la explicación de los procesos y de los fenómenos físicos: los niveles clásico (Newton, Maxwell, Einstein) y cuántico (la ecuación de Schrödinger). Manifiestamente, la posición de Penrose es la que defiende la tesis C en su versión fuerte.

Antes de examinar los contenidos implícitos en esta tesis, y justamente como una preparación para este examen, presentemos, sin embargo, la segunda puerta de entrada al programa de investigación. La razón por la que el propio Penrose introduce esta segunda puerta exactamente al final de toda su exposición en *Sombras de la Mente*, se debe a que, en rigor, se trata del resultado de toda su exposición, un resultado que en modo alguno, como se verá, es conclusivo, y que por el contrario constituye, desde una perspectiva menos puntual, y sí más global, una entrada al problema mismo que lo ocupa.

Esta segunda puerta de entrada al programa de investigación es la tesis de los tres mundos y los tres misterios que configuran toda la realidad.

Existen tres mundos, sostiene Penrose (*SM*, 412, ss; *LSHM*, 93 ss), y los tres mundos corresponden a tres grandes misterios que es preciso formular con atención y resolver de la manera más satisfactoria posible:

a) El mundo que conocemos más directamente es el *mundo de nuestras percepciones conscientes* o *mundo mental*. Se trata del mundo compuesto por la alegría, el dolor, el amor, la ilusión, la decepción, la percepción de los colores y las formas, los recuerdos y las expectativas, el temor y la esperanza, y demás. Sin embargo, y en una coincidencia total con la filosofía fenomenológica de E. Husserl, es un mundo anónimo, que va de suyo, y es, según Penrose, el que menos conocemos en términos científicos precisos.

b) Existe luego el *mundo físico*, el mundo compuesto por los animales que nos rodean, las plantas, las cosas en nuestro entorno, los cuerpos que vemos a nuestro alrededor, las nubes y las montañas, etc.

c) Finalmente está el *mundo platónico de las formas matemáticas*, o sencillamente, el *mundo platónico* compuesto por realidades tales como los números complejos, el Teorema de Pitágoras, las geometrías euclidianas y no euclidianas, la constante de Planck, y otras¹⁰.

A estos tres mundos les corresponden tres misterios, así:

i) ¿De qué manera las leyes matemáticas juegan un papel tan importante en el comportamiento del mundo físico?

10. Una observación se impone a propósito del tercer mundo, el mundo platónico. Penrose piensa en Popper, en su 'Mundo III de la Cultura', cuando formula el mundo platónico de las formas matemáticas (Cfr. *LSHM*, 94). Sin embargo, la diferencia entre el mundo III de Popper y el mundo platónico de Penrose consiste en que para Penrose, a diferencia de Popper, el tercer mundo posee una existencia intemporal independiente de nosotros y es, finalmente, el mundo que verdaderamente subyace a la propia estructura de la realidad física (Cfr. *SM*, 421). Para Popper, el mundo III es perfectamente temporal.

ii) ¿Cómo es posible que seres dotados de percepción puedan aparecer en el mundo físico?

iii) ¿Cómo puede la mente "crear" conceptos matemáticos a partir de algún modelo mental?

Sin embargo, Penrose es cuidadoso en distinguir el significado verdadero del mundo platónico, a diferencia de una postura kantiana o del fenomenalismo de Berkeley (Cfr. *SM*, 417). Considerar el mundo matemático como un producto del mundo mental sería, en efecto, adoptar la tesis kantiana. Por otra parte, optar por la tesis que afirma que el mundo físico es el resultado del mundo mental sería darle toda la razón a Berkeley.

Para Penrose, la relación entre los tres mundo es de tal índole que, en cada caso, una pequeña región de un mundo abarca al mundo entero siguiente; así, una pequeña región del mundo físico da origen al mundo mental en su totalidad, una pequeña parte del mundo mental produce el mundo Platónico, y de una parte pequeña del mundo Platónico surge el mundo físico. Las referencias de origen que se acaban de mencionar se constituyen justamente como los misterios mencionados anteriormente.

Ahora bien, si se toma al pie de la letra la formulación de los tres mundos de Penrose es inevitable pensar que, en realidad, Penrose lograría superar el dualismo y el reduccionismo, pero dando lugar entonces a una pluralidad de mundos, en este caso tres. Precisamente en contra de esta primera impresión, el propio Penrose aclara:

"Para mí, el mundo de las formas perfectas es primario (como era la propia opinión de Platón), y su existencia es casi una necesidad lógica. Y los otros *dos* mundos son, *conjuntamente*, sus sombras". (*SM*, 417)¹¹.

Tal es exactamente, formulado en otras palabras, el programa de investigación que se propone Penrose: mostrar de qué manera el mundo físico es la *sombra de la mente*, y por tanto, "encontrarle un

11. "To me the world of perfect forms is primary (as was Plato's own belief) - its existence being almost a logical necessity - and *both* the other two worlds are its shadows".

hogar físico a la conciencia (*consciousness*)" (*SM*, 377). Dicho más puntualmente, se trata de investigar la forma como la conciencia aparece en el mundo –lo cual emparenta en una primera instancia el problema a investigar con el principio antrópico¹²–, determinando adicionalmente, de qué manera una parte de la vida de la conciencia 'crea' el mundo de las matemáticas como un mundo que no inventa la realidad física, sino que la descubre (pues ya estaba allí, exactamente en los términos en que los describe la física pura con sus fundamentos matemáticos (*ENM*, *passim*; *SM*, *passim*).

Unificando ambas puertas de entrada al programa de investigación, encontramos que debe haber un camino científico para comprender los fenómenos mentales y ese camino debe comenzar con una evaluación más profunda de la naturaleza de la realidad física misma. Esto es, necesitamos una visión científica del mundo más amplia. En verdad, una visión científica que no se encuentre en buenos términos con el problema de las mentes conscientes no puede tener pretensiones de completud. La conciencia es parte del universo, no precisamente a la manera de la relación matemática entre continente y contenido, de tal suerte que una teoría que no le de a la conciencia un lugar adecuado en la economía de sus explicaciones se queda consiguientemente corta en la descripción genuina del mundo¹³. La física actual, en sus dos grandes formulaciones, el modelo clásico incorporado en la teoría de la relatividad general, y el modelo cuántico son insuficientes para explicar cuestiones tales como: ¿de qué manera es posible hablar de verdad, en términos absolutos, tal y como lo hacen las matemáticas, por ejemplo, y no simplemente hablar de la realidad física del mundo en términos algoritmos? La verdad no es, manifiestamente, una mera cuestión de algoritmos. Tal fue el mérito grande del teorema de Gödel, un teorema al que Penrose le dedica la mitad de la obra que aquí analizamos.

12. Acerca del principio antrópico, cfr. BARROW, J.D. & Tipler, F.J., *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford, 1986. LESLIE, J., *Universes*, Routledge, London and New York.

13. "Whatever it is that controls or describes the mind must indeed be an integral part of the same grand scheme which governs, also, all the *material* attributes of our universe" (*SM*, 213).

La superación de la física clásica corresponde en verdad a la superación de la creencia de que el mundo es objetivo a la mente, y que por consiguiente es algo que va de suyo¹⁴. Pero, "¿cómo sabemos que la física clásica no es la verdad actual de nuestro mundo? Las razones principales son experimentales" (*ENM*, 295)¹⁵. Asumamos aquí, por razones de economía de tiempo, la evidencia de las limitaciones de la física clásica con fundamento en los experimentos. Los seres sintientes deben vivir, por tanto, en un mundo cuántico, más bien que en uno clásico.

Es preciso trazar un largo, un muy largo recorrido para lograr encontrarle un hogar físico a la conciencia. Ese recorrido atraviesa todo el territorio de la física clásica y de la física cuántica, el significado del teorema de Gödel, la discusión con la teoría del caos y todos los fenómenos de aleatoriedad, a fin de estudiar la realidad física de un mundo que 'permite', por así decir, que aparezca en él la conciencia, la mente¹⁶. En síntesis, de acuerdo con Penrose, es preciso un cambio fundamental en el modo como vemos el mundo antes de que podamos alcanzar algún progreso profundo en los aspectos de la física. Pero una comprensión física del fenómeno de la conciencia requerirá asimismo el mismo cambio fundamental de nuestra visión del mundo físico (*SM*, 391).

El programa de investigación queda claramente enunciado, pero "¿cuál es la *ventaja selectiva* que la conciencia le confiere a quienes la poseen efectivamente?" (*ENM*, 523). El problema implica, claramente, como se aprecia de lo anterior, una teoría de la conciencia. Pero, ¿qué es la conciencia?

2. EN QUÉ CONSISTE EXACTAMENTE LA TESIS DE PENROSE

14. "In classical physics there is, in accordance with the common sense, an objective world 'out there'" (*ENM*, 291).

15. "How do we know that classical physics is not actually true of our world? The main reasons are experimental".

16. "The human life is almost as long as the Universe!". "We live more or less as long as the Universe itself". "We are very stable creatures in the Universe". "We directly experience neither the physics of the very large nor the very small. We are very much in-between" (*LSHM*, 6-7).

LA RAZÓN POR la que de una manera fundamental Penrose se ve conducido a formularse la pregunta por la conciencia en un contexto matemático tiene que ver con el hecho de que sólo al interior de las matemáticas puede encontrarse una aproximación a una demostración rigurosa de que por lo menos *alguna* actividad consciente *tiene que* ser no-computable (SM, 52). Sólo en el terreno de las matemáticas, y no, por ejemplo, en los análisis de lenguaje o en la lógica formal.

A fin de presentar la tesis de Penrose, es preciso decir que, a partir de las conclusiones alcanzadas en *La Nueva Mente del Emperador*, el rasgo definitorio de la mente no consiste en su carácter algorítmico y que por tanto no puede ser enteramente computable. Ahora bien, "si la 'mente' puede de cualquier manera hacer uso de elementos no-computables, entonces habrá de resultar que deben ser elementos que se encuentran por fuera de la física clásica" (ENM, 279)¹⁷. Penrose escribe 'mente' entre comillas para significar que, *aparte* de lo que se encuentra ya encarnado en la 'conciencia', no habrá de desempeñar ningún papel en sus intentos por comprender lo que sea la conciencia y más específicamente, cuál es el lugar de la conciencia en el mundo físico (cfr. SM, 39). En un sentido análogo ya J. Searle lo había presentado de una manera puntual: "El estudio de la mente es el estudio de la conciencia, en el mismo sentido en que la biología es el estudio de la vida"¹⁸.

Con todo, dado que el lugar de la conciencia no puede ser explicado satisfactoriamente del lado de los elementos clásicos, esto es, del lado de una explicación clásica del mundo cuyo paradigma es manifiestamente la física clásica, la dificultad se torna entonces tanto mayor cuanto que, consiguientemente, es preciso buscar en un nivel de explicación que no opera ya con acciones *continuas*, sino, además, con acciones discretas, esto es, digitales (cfr. SM, 61). Dicho en otras palabras, la idea que sostiene Penrose es la de que, dado que la conciencia no es algorítmica, la búsqueda de la verdad por parte de la

17. "If the 'mind' can be in any way making use of non-computable elements, then it would appear that they must be elements lying outside classical physics".

18. SEARLE, J., *The Rediscovery of the Mind*, Cambridge, MA: The MIT Press, 1992, p. 227.

conciencia, o también, en otro caso, la afirmación de la verdad no procede por tanto de una manera continua o secuencial, los algoritmos entonces nunca afirman por sí mismos la verdad. La verdad, es objeto de adivinación o de 'intuición', nunca de inferencias inductivas, deductivas o secuenciales.

"Es esta habilidad para adivinar (o 'intuir') la verdad de la falsedad (y la belleza de la fealdad) en circunstancias apropiadas lo que constituye el rasgo distintivo de la conciencia"¹⁹ (*ENM*, 533).

En efecto, Penrose es perfectamente consciente que decidir si un algoritmo trabaja o trabajará no es el resultado de otro algoritmo, sino de una intuición intelectual (*insight*). Reconoce asimismo que la esencia misma de la conciencia es el 'ver', esto es, no la mirada física, sino la visión intelectual (otro rasgo en el que coincide, por caminos distintos, con E. Husserl). Pero, adicionalmente, Penrose es consciente de que la conciencia está estrechamente asociada con la sensación de verdades necesarias (cfr. *ENM*, 556). Para decirlo negativamente, se trata del reconocimiento de que el juzgar, el sentido común, la intuición intelectual (*insight*), la sensibilidad estética, la compasión, la moralidad, los derechos y las responsabilidades, la identidad del yo (*self*), la herencia y el medio ambiente no son computables. Pero es que, en rigor, ese no es propiamente el problema de/para Penrose. De la misma manera, tampoco representa para Penrose ninguna dificultad reconocer que la conciencia es el único fenómeno conocido según el cual el tiempo necesita 'fluir' (*ENM*, 574)²⁰. Por el contrario, el problema mismo consiste en determinar por medio de explicaciones científicas, cuál es el lugar propio de la conciencia en el mundo físico del que surge o en el que aparece. Formulando una expresión que tiene todo el sabor del pensamiento de C. Sagan, Penrose sostiene incluso que la conciencia es el fenómeno mediante el cual la propia existencia del universo llega a conocerse, una afirmación que por sí misma no representa ningún motivo de serias disputas.

19. "It is this ability to divine (or 'intuit') truth from falsity (and beauty from ugliness!) in appropriate circumstances that is the hallmark of consciousness".

20. "The temporal ordering that we 'appear' to perceive is, I am claiming, something that we impose upon our perceptions in order to make sense of them in relation to the uniform forward time-progression of an external physical reality" (*ENM*, 575).

En rigor, la pregunta misma de *qué es la conciencia* es una mala pregunta, una pregunta que no interesa al matemático ni al filósofo. Penrose mismo no busca definir a la conciencia puesto que no sabemos qué sea. Antes bien, Penrose procede a *describirla*: hay manifestaciones pasivas de la conciencia que implican estados de conciencia (*awareness*), y manifestaciones activas de la conciencia que implican conceptos tales como voluntad libre, o llevar a cabo actos de libre voluntad (*LSHM*, 99). (Dejo aquí de lado la discusión acerca de la necesidad lingüística, filosófica y científica de hablar aun de 'voluntad', un tema que por lo demás me parece innecesario).

Puntualizando, por tanto: ¿Cuál es el lugar mismo del mundo físico? Como es reconocido suficientemente, el mundo físico encuentra dos niveles de realidad fundamentales, o lo que es equivalente, dos niveles de explicación: el clásico y el cuántico. En este estado de cosas, todo parece indicar que ahora volvemos a encontrarnos en el estado de explicación y de realidad de los griegos. En efecto, como se recordará, para los griegos antiguos existía una serie de leyes que se aplicaban al cielo, y otras distintas para la tierra. Si bien este cuadro fue superado y unificado con el modelo Newtoniano del universo, hoy, nuevamente, para nosotros parecen existir dos grupos de leyes: uno al nivel cuántico, y otro al nivel clásico (cfr. *SM*, 257; *LSHM*, 53).

Es posible sostener que la tesis de Penrose contiene tres pasos, así:

a) "El fenómeno de la *conciencia* (*consciousness*) sólo puede surgir en presencia de algún proceso físico no-computacional que tiene lugar en el cerebro" (*SM*, 216)²¹.

b) La no-computabilidad del cerebro de la mente debe también estar presente en un nivel discernible en la materia inanimada (*ibid*, 217) y, ciertamente debe estar presente, tanto más, si el cerebro mismo forma parte del mundo físico o bien si la mente ha de poder encontrar un hogar en el mundo físico.

21. "The phenomem of *consciousness* can arise only in the presence of some non-computational physical processes taking place in the brain".

c) Es necesaria consiguientemente una nueva teoría científica que pueda dar cuenta de los dos niveles de explicación de los procesos físicos, el nivel clásico, que es finalmente gravitacional, y el nivel cuántico. Penrose denominará a esta nueva teoría, aún inexistente 'Reducción Objetiva' (*Objective Reduction*, OR), y que consiste en determinar de qué manera, y en contra manifiestamente de cualquier posibilidad de sostener una visión de pluralidad de mundos, o bien una cosa sucede o bien (*or*) sucede la otra cosa - objetivamente (*SM*, 350; *LSHM*, 83).

En otras palabras, la mente es un rasgo (*feature*) de alguna especie de estructura física. Y este rasgo que es la mente o la conciencia, debe ser explicada por una teoría que aún no existe y que es preciso crear, de acuerdo con Penrose, según la cual logra explicar objetivamente, esto es, sin supuestos ni reduccionismos de ningún tipo, que en unas ocasiones el cerebro está regido en verdad por procesos clásicos, y en otras por procesos cuánticos.

Los procesos clásicos no presentan en principio mayor dificultad. Se trata de fenómenos tales como reacciones y procesos eléctricos, de gravedad, bioquímicos y otros semejantes suficientemente analizados por la neurofisiología moderna. Por el contrario, la dificultad mayor se presenta del lado de los procesos cuánticos en el cerebro.

La acción física no computable del cerebro es, sostiene Penrose, el resultado de algún fenómeno razonablemente a la larga escala de coherencia cuántica, asociado de alguna manera sutil al comportamiento macroscópico de manera que el sistema neuronal sea capaz de tomar ventajas de cualquier proceso físico nuevo que deba remplazar la brecha de la física actual (cfr. *SM*, 367). Penrose sitúa en los microtúbulos el lugar donde deberíamos buscar el comportamiento cuántico de esta especie (*ibid.*, 368). Y afirma: "Es a través del *control citoskeletal de las conexiones sinápticas* que la interfase cuántico/clásica ejerce su influencia fundamental en el comportamiento del cerebro" (*ibid.*, 371).

"Es la visión que estoy proponiendo tentativamente, la conciencia (*consciousness*) sería alguna manifestación de este estado interno del citoskeleton en la imbricación cuántica y de la manera como está envuelto en la interfase (OR) entre los niveles clásico y

cuántico de la actividad"²² (*ibid.*, 376). (Hagamos un acto de confianza aquí en los conocimientos sobre neurofisiología y física cuántica que posee Penrose).

Sin embargo, la interpretación de los fenómenos cuánticos se encuentra lejos de ser unánime ni evidente. En este sentido, Penrose distingue dos grandes misterios constitutivos de la mecánica cuántica. De un lado, hay de diferenciar los misterios acertijos (*Puzzle mysteries*) —'misterios Z', que son genuinos fenómenos y sin embargo muy poca gente discute acerca de su realidad. Este grupo de misterios forma parte de la naturaleza misma, y para Penrose el más significativo es el fenómeno de la no-localidad cuántica. Ya volveré a continuación sobre este misterio. De otra parte, existen igualmente los misterios paradójicos (*Paradox mysteries*)— 'misterios X', y que son en realidad indicaciones de que la teoría es incompleta, es errónea o algo semejante. El ejemplo distintivo de estos misterios paradójicos es el famoso gato de Schrödinger. Esta clase de fenómenos son filosóficamente inaceptables, al decir de Penrose (cfr. *LSHM*, 63).

La no-localidad cuántica da origen al fenómeno del encuentro cuántico (*quantum entanglement*). Se trata, en verdad de un fenómeno de una clase sumamente extraña. Es un proceso intermedio entre dos objetos separados y estando en comunicación entre sí, un estado típico de la mecánica cuántica y que no encuentra ningún parangón en la física clásica (cfr. *SM*, 246-7, 290 y sigs.; *LSHM*, 66). Por vía de contraste, baste recordar que la localidad es aquella propiedad de las teorías físicas que prohíbe un efecto instantáneo próximo para una causa lejana.

Propiamente, la no-localidad es el proceso específico de la mecánica cuántica que le permite al investigador probar (*test*) alguna cosa que habría podido suceder pero que no tuvo lugar. Como es conocido, esta clase de argumento pertenece al cuerpo teórico de la filosofía contemporánea. Me refiero a los *condicionales*

22. "On the view that I am tentatively putting forward, consciousness would be some manifestation of this quantum-entangled internal cytoskeleton state and of its involvement in the interplay (OR) between quantum and classical levels of activity".

contrafácticos, desarrollados primeramente por N. Goodman y luego también por D. Lewis²³. La mecánica cuántica permite que efectos reales resulten de contrafácticos (*SM*, 240, 376, 383; *LSHM*, 67). Pero la prueba misma de la no-localidad cuántica exige una teoría radicalmente nueva. En efecto, como se recordará, los condicionales contrafácticos no constituyen por sí mismos una tesis; son tan sólo un método de trabajo. Dice H. Putnam en el Prefacio al libro de Goodman, el padre de los contrafácticos: "La mayoría de los filósofos son gente que tiene tesis qué defender; Goodman es un hombre con métodos y conceptos que vender (su palabra)".

De esta suerte queda sentada la tesis de Penrose. Resta precisar, adicionalmente, que Penrose no hace del problema de la conciencia una reducción antropológica o antropocéntrica. En efecto, no existe, en la lectura de Penrose, una línea divisoria entre el entendimiento humano y la conciencia humana en general, ni tampoco entre la conciencia humana y la conciencia animal. Mejor aún, el tránsito de la conciencia a la inconciencia no necesita ser interpretado como un cambio de estatuto ontológico, así por ejemplo, como una diferencia de naturaleza. Por el contrario, se trata sencillamente de un cambio de estado, y las propiedades de conciencia pueden pasar de definición a indefinición, y viceversa (*SM*, 408; *LSHM*, 151). Como un ejemplo bastante ilustrativo, de lo anterior, Penrose recuerda algún documental de la BBC dirigido por D. Attenborough en el que, por ejemplo, se observa a una elefante a la que en alguna época anterior se le había muerto una hermana. Posteriormente, en uno de los recorridos periódicos, la elefante dirige a la manada y los desvía de su camino. Vuelven al lugar donde su hermana había muerto, levanta con el moco un colmillo de su hermana y lo eleva hacia el cielo. Luego lo pasa con cuidado a los otros miembros de la manada, y cada uno imita el gesto inicial. Es un acto típico de una conciencia religiosa.

23. Cfr. GOODMAN, N.), *Fact, Fiction and Forecast*, MA: Harvard University Press, Cambridge, 1979, 1983. LEWIS, D., *Counterfactuals*, Blackwell, Oxford, 1973. Como es sabido, en realidad los primeros análisis acerca de los condicionales contrafácticos fueron planteados por Chisholm en 1946 (en su artículo "The Contrary-to-fact- Conditional", publicado en *Mind*, LV, 220, pp. 289-307) y por R. Stalnaker en 1968 (en el artículo "A Theory of Conditionals", impreso en N. Rescher, editor, *Studies in Logical Theory, APQ Monograph No. 2* (Oxford: Blackwell).

Volviendo a una pregunta formulada antes arriba: ¿cuál es en síntesis la ventaja selectiva que posee la conciencia? Penrose responde, a mi manera de ver de una forma inobjetable, que muy difícilmente podría pensarse que, por ejemplo, la habilidad específica de elaborar matemáticas sofisticadas haya significado para nosotros, dentro de la cadena de la evolución, una ventaja selectiva frente a nuestros antecesores primitivos, desde el punto de vista histórico o paleontológico, (una conclusión que fácilmente puede aplicarse también a la filosofía cuando se la comprende como una deformación técnica e historicista). Pero la habilidad general para *entender* o para *comprender* (*understand*) sí pudo haber sido una ventaja significativa, y ello sin importar en este contexto si existe alguna diferencia técnica entre entender y comprender (cfr. *LSHM*, 114). Es cierto, la naturaleza ha decidido evolucionar a seres sintientes y conscientes como nosotros, en lugar de satisfacerse con creaturas que podrían desenvolverse en una dirección de mecanismos totalmente inconscientes (*ENM*, 527-28).

La conciencia posee un carácter global, y está estrechamente asociada con la sensación de verdades necesarias. ¿No podría ser, se interroga aún Penrose, que nuestra conciencia (*awareness*) es capaz de ponernos de alguna manera en contacto con absolutos tales como la belleza o el bien, en el sentido platónico, y que sea ésto lo que le de a la conciencia su fuerza esencial? (*SM*, 401). Sea como fuere, el misterio sigue aún en pie sin ser resuelto. O más valiera decir, los tres misterios:

1) ¿Por qué el mundo físico parece obedecer leyes matemáticas de una manera tan precisa?

2) ¿Cómo es que de una parte del mundo físico puede surgir conciencia, estados mentales, intencionalidad, experiencias subjetivas cargadas de un yo?

3) ¿Qué subyace a nuestra habilidad para acceder a verdades matemáticas?

El reto que tenemos ante nosotros es, en una palabra, el de comprender el mundo mental en términos del mundo físico.

La tesis de Penrose, la *Reducción Objetiva* (OR) es la nueva teoría que queda por delante para construir. Esta teoría dará respuesta a la influencia cuántica de la mente sobre el cerebro, pero al mismo tiempo dará explicación del modo como la conciencia hace del mundo físico su hogar (*oikos*). Penrose afirma ciertamente que se trata de una teoría física, pero si bien su programa es el de una ontología fisicalista, no por ello la tarea de la construcción o la creación de esta nueva teoría ha de ser exclusivamente la tarea de los físicos, o de los matemáticos. Bien cabe pensar en la OR, como una teoría de los procesos fundamentales, o acaso también de una teoría de la conciencia y del mundo en el sentido de la complejidad. Como quiera que sea, la OR deberá ser o debería ser un fenómeno cuántico-gravitacional.

3. ALGUNAS CONSIDERACIONES FILOSÓFICAS QUE PRESUPONE LA TESIS DE PENROSE O QUE SE DERIVAN DE ELLA

QUISIERA, EN LO que sigue, destacar algunos elementos filosóficos que cabe desprender sin dificultad de la presentación anterior acerca del programa de investigación y de la tesis central de Penrose. Estos elementos no quieren ser exhaustivos, pero sí pretenden sentar las bases mínimas comunes para un diálogo entre la filosofía, que es lo nuestro, y las matemáticas, que es el campo de trabajo principal de Penrose.

Como se dijo, su programa de investigación es una nueva teoría de procesos fundamentales, en la cual se subsumirían aspectos de la física, las matemáticas, la biología, neurofisiología y la filosofía. Esta idea que en realidad es de N. Cartwright, tiene, a mi modo de ver, una importancia enorme a la hora de establecer las relaciones entre la ciencia y la filosofía.

En efecto, el problema de la conciencia (o de la mente, según el caso), esto es, el problema de una teoría de la conciencia, transforma por completo las relaciones tradicionales entre ciencia y filosofía en el sentido de que deja de haber una *scientia regia* o *scientia magna*, y lo que se presenta es un movimiento recíproco de implicaciones, cuestionamientos y argumentaciones múltiples entre ellas. La ciencia,

dicho en general, se modifica en cuanto se desplaza *hacia* la filosofía, y la filosofía se abre, por así decir, a la ciencia. Es por esto por lo que se presenta en Penrose, como por lo demás en la inmensa mayoría de los filósofos de la mente, una mezcla especial entre descripción (ciencia) y especulación (filosofía). A mi modo de ver, la especulación es una aproximación válida en filosofía (o en ciencia), por ejemplo, siempre que se trata con un tema lo suficientemente vasto, actual e inexplorado. Los problemas de la filosofía de la mente con los diálogos entre neurofisiología, física, matemáticas, ciencias cognitivas y filosofía es un terreno generoso en el que también se consiguen avances importantes aunando precisión científica y especulación (sin que ello haya de significar necesaria y reductivamente que la filosofía *es* especulación). En la filosofía contemporánea esta situación se manifiesta particularmente alrededor de cuatro *problemas*, a saber: la complejidad, la mente o la conciencia, la acción y los procesos fundamentales. Estos cuatro problemas dan origen a la teoría de la complejidad, la filosofía de la mente (o una teoría de la conciencia en el sentido al mismo tiempo más amplio y fuerte que puede darse a la expresión), la teoría de la acción y la teoría de los procesos fundamentales. Que entre estas cuatro teorías y la filosofía existe una relación intrínseca, necesaria, es algo evidente y que, sin embargo, sólo puedo indicar por el momento.

"Esencialmente todas las ciencias, excepto la física, son ciencias especiales. Esto significa que sus leyes se sostienen cuando máximo *ceteris paribus*. Se mantienen tan sólo en cuanto que nada exterior al dominio de la teoría interfiera en el problema", dice N. Cartwright (*LSHM*, 166). Justamente por esta razón, la comprensión y la problematización de Penrose acerca de la conciencia y su relación con el mundo físico no abre las puertas a otra opción como el dualismo, el reduccionismo o la afirmación de una pluralidad de mundos. Si la ontología de Penrose es fiscalista, el mundo que piensa y con el que se relaciona Penrose es un sistema unificado con la física como base de la unificación (*ibid.*, 163). Quizás sería necesario complementar o incluso desplazar el énfasis que le pone Penrose a la física, en el modo y el contexto que él mismo precisa, hacia los desarrollos de las ciencias de la vida, que, como es sabido, son el paradigma de la complejidad.

Todo el tratamiento del mundo por parte de Penrose, y su declaración expresa del mundo tres como un mundo platónico; el énfasis que coloca en la intuición intelectual (*insight*), un claro rasgo de la fuerte impronta matemática (en Husserl se aprecia lo mismo a propósito de la ideación (*Ideation*) y de la intuición eidética), bien podrían conducir a la conclusión de que en efecto Penrose es un platónico. Esa es la crítica que, por lo demás, le hace S. Hawking en los debates recientes que han sostenido y al distanciamiento consecuente que se ha producido en la colaboración entre ambos²⁴. Frente a este 'reproche' (si es que ser Platónico es en sí mismo algo reprochable) Penrose sostiene: "Al comienzo de este debate, Hawking dijo que él cree que es un positivista, mientras que yo sería un platónico. Me parece muy bien que él sea positivista, pero creo que el punto crucial aquí es, más bien, que yo soy un realista". Manifiestamente, el realismo de Penrose no es distinto del realismo cuántico. Y agrega: "Además, si uno compara este debate con el famoso debate entre Bohr y Einstein, hace unos setenta años, yo pensaría que Hawking representa el papel de Bohr mientras que yo represento el papel de Einstein. En efecto, Einstein argumentaba que debería existir algo como un mundo real, no necesariamente representado por una función onda, mientras que Bohr resaltaba que la función de onda no describe un micromundo 'real' sino sólo el conocimiento que es útil para hacer predicciones". Esto lo dice Penrose en un contexto específico en el que lo que está en discusión es justamente la naturaleza del espacio y el tiempo²⁵.

Ciertamente Penrose funda en las matemáticas, y más exactamente en la intuición (*insight*) matemática la posibilidad de una explicación física del mundo, y con ella, la posibilidad de establecer las relaciones entre mente y cerebro y entre mente y mundo físico. Pero como ha señalado H. Stapp, a Penrose le hace falta elaborar una deducción (en el sentido kantiano de la palabra),

24. Cfr., por ejemplo, Hawking, S.W. y Penrose, R. (1994). *Cuestiones cuánticas y cosmológicas*. Madrid: Alianza Editorial; Hawking, S., Penrose, R., (1996). *The Nature of Space and Time*. Princeton: Princeton UP (traducción española: *La naturaleza del espacio y el tiempo*. 1996, Madrid: Debate).

25 HAWKING, S., PENROSE, R., *The Nature of Space and Time*, Princeton UP, Princeton, 1996. Traducción española: *La naturaleza del espacio y el tiempo*, Debate, Madrid, 1996, pág. 149.

acerca de la intuición matemática, esto es, elaborar una demostración del derecho o de la legitimidad de dicha intuición. "El proceso de razonamiento, como todos los procesos mentales, puede ser controlado por las reglas universales de la mecánica cuántica, y por consiguiente, ser 'mecánico' y (en cierta aproximación) 'algorítmico' y 'natural' aunque conforme a reglas desconocidas para el propio matemático. Entonces el problema consiste en el origen de la sensación de certeza que tienen los matemáticos de que las conclusiones producidas conforme a dicho proceso, tienen que ser necesariamente verdaderas"²⁶. Digamos de pasada que esta fundación de las propias certezas matemáticas o eidéticas sí se encuentra en E. Husserl en el programa que va específicamente de la *Filosofía de la aritmética* (1891) y los Prolegómenos a las *Investigaciones lógicas* (1900/1901) hasta la *Lógica formal y lógica trascendental* (1928).

Como quiera que sea, lo anterior me permite pasar al siguiente punto que quisiera considerar. El problema que plantea la tesis de Penrose, esto es, la necesidad de alcanzar una nueva teoría (**OR**) que esté en capacidad de explicar el tránsito del nivel clásico al nivel cuántico, y viceversa, puesto que sólo gracias a esta teoría por lo menos el misterio 2, y quizás también el misterio 3 pueden ser resueltos. Pues bien, digo que el problema que plantea la tesis de Penrose es el de las relaciones entre realidad y percepción, unas relaciones que la mecánica cuántica modifica radicalmente. "Hay una tendencia persistente de objetivación en la filosofía, la ciencia y la vida intelectual contemporáneas en general. Tenemos la convicción de que si algo es real, debe ser igualmente accesible a todos los observadores competentes. Desde el siglo XVII, la gente educada de Occidente ha llegado a aceptar un presupuesto metafísico absolutamente básico: que la *realidad es objetiva*"²⁷. El problema de

26. "The reasoning process, like all mental processes, might be controlled by the universal quantum-mechanical rules, and hence be "mechanical" and (in some approximation) "algorithmic" and "naturalistic" although following rules unknown to the mathematician himself. The problem, then, is the origin of the mathematician's sense of certainty that conclusions produced by this process "must necessarily be true". STAPP, H.P., *Op. cit.*, p. 34.

27. "There is a persistent objectifying tendency in contemporary philosophy, science, and intellectual life generally. We have the conviction that if something is real, it must be equally accessible to all competent observers. Since the seventeenth century,

la filosofía de la mente puede ser formulado igualmente de la siguiente manera: ¿cómo es posible la percepción en general? (how is it that we perceive *at all*? (SM, 208). ¿Cómo explicar un mundo que no se funda ya exclusivamente en la percepción, y de qué manera comprender (= situar) al percibir en un mundo al que la percepción no es capaz de abarcar, de fundar y que la depasa con mucho? Dice Penrose: "Las acciones de nuestro mundo físico en el nivel cuántico son en verdad altamente contra-intuitivos, y en muchos sentidos completamente diferente del comportamiento 'clásico' que parece operar en el nivel más familiar de nuestras experiencias"²⁸ (SM, 307). No tiene sentido, pues, usar la palabra 'realidad' tan sólo para objetos que podemos percibir. Ciertamente el mundo es extraño y nada familiar al nivel cuántico, pero no es irreal (SM, 313). La realidad no es simplemente objetiva - o material.

El desfase creciente entre realidad y percepción en el mundo contemporáneo y en las teorías que se refieren a este mundo y tratan de explicarlo representa en verdad un avance significativo en otro terreno. Me refiero al campo de la verdad y/o de la certeza. La enseñanza más grande de los sistemas complejos, esto es, de la teoría de los sistemas complejos no-lineales, es la pérdida de la certeza absoluta. Y esta pérdida de certezas fijas es tanto más evidente en el terreno de la física cuántica, por ejemplo. A ello apuntan las distinciones entre los misterios acertijos (Z) y los misterios paradojas (X) anteriormente mencionados, y particularmente la no-localidad cuántica.

Recapitulando, permanece la pregunta: ¿cómo surge la conciencia de ingredientes tan poco prometedores como la materia, el espacio y el tiempo? Aún no hemos encontrado la respuesta. Sencillamente, dice Penrose: no conocemos la naturaleza de la materia (SM, 419).

educated people in the West have come to accept an absolutely basic metaphysical presupposition: *Reality is objective*", SEARLE, J, *Op. cit.*, pág. 16.

28. "The actions of our physical world at the quantum level are indeed very counter-intuitive, and in many ways quite different from the 'classical' behaviour that seems to operate at the more familiar level of our experiences".