

EL CAMINO A LA REALIDAD

RESUMEN DEL CAPÍTULO 34 ¿DÓNDE ESTÁ EL CAMINO A LA REALIDAD?

Esta publicación de Roger Penrose ha sido editada en la reciente fecha de 2006 con el propósito de ofrecer un extenso manual de carácter divulgativo, aunque no carente de una complejidad que es inherente a los temas tratados. El libro resume de forma extensa el estado de nuestra comprensión del mundo físico teórico así como del soporte matemático en que reposa. Como conocedor de ambas disciplinas, Penrose plantea permanentes interrogantes sobre la relación entre ambas.

Desde una postura expresamente platónica, sus planteamientos parten de la creencia en la existencia "real" de una verdad "ahí fuera" que es accesible, al menos parcialmente, a la comprensión del hombre. Por tanto, dicha realidad debe ser fijada como objetivo a descubrir.

La publicación pone sobre la mesa el contenido sustancial de conocimiento que considera significativo para entender el estado actual de la cuestión. En concreto, en el último capítulo se describen los puntos, que a su juicio, resultan de importancia para la reflexión acerca de *donde está el camino a la realidad* así como cuales son los retos y dificultades para la investigación subsiguiente en el siglo XXI y como deben canalizarse los esfuerzos a la vista de su conocimiento de la cuestión.

Nuestro conocimiento actual, aún con los enormes progresos constatables en los últimos 2.500 años, dista mucho de alcanzar una teoría del todo. El siglo XX ha conocido dos aportes extraordinariamente valiosos a saber, las teorías einsteinianas de la relatividad especial y de la relatividad general con su visión en profundidad sobre la gravitación por un lado, y los desarrollos con aportes colectivos en el campo de la mecánica cuántica. La relatividad resulta de una gran coherencia y ha sido ampliamente contrastada experimentalmente hasta el punto de suponer una de las más sublimes contribuciones científicas y culturales del pasado siglo. La mecánica cuántica, por el contrario, aun siendo experimentalmente de una gran exactitud, todavía no resulta, en opinión del autor, suficientemente coherente y presenta difíciles paradojas. En este sentido, frente a la corriente de pensamiento que opta por asumir a las mismas, Penrose señala que estas suscitan el replanteamiento de algún enfoque.

Por otra parte, deberá completarse la teoría físico-cuántica si en un futuro queremos encontrar un modelo compatible que englobe a ambas teorías. Para ello, se están ofreciendo alternativas y existen líneas de investigación abiertas que son recogidas en el libro. Cabe citar la teoría de cuerdas y la teoría de twistores. Entre ambas, el autor se decanta por la segunda donde ha colaborado en su desarrollo.

Con objeto de estimar las opciones de investigación de futuro, se estudia la relación que el conocimiento matemático supuso para los descubrimientos físicos en el pasado y de este modo, tantear razonablemente las opciones que dicha relación puede depararnos. Como ejemplo, se señala la importante contribución en la antigua Grecia en el sentido de concebir el cosmos en base a una síntesis de ideas- números. Esta idea que apunta a la matemática como sustrato de la realidad física no ha sido abandonada en Occidente. Sin embargo deben puntualizarse los aspectos que se indican a continuación.

¿Es la coherencia matemática un criterio suficiente para ubicarnos en la pista acertada acerca de una aproximación a la física? Aquí, se apela repetidamente al concepto de belleza matemática. Esta idea de belleza, apunta Penrose, tiene su correlato con los conceptos de coherencia y verdad. Por tanto, en este punto se

plantea la cuestión de si la belleza constituye un aliento importante para el investigador que pretenda hallar las respuestas deseadas. Pueden señalarse los desarrollos exitosos de Dirac, Schrödinger, Einstein, etc... como también pueden señalarse los aportes de extraordinaria belleza matemática que no han llegado a implicar apoyo para ningún descubrimiento en la física. También se referencian ejemplos de desarrollos matemáticos que fueron retomados en tiempos muy posteriores con fines muy diferentes a los originalmente concebidos.

En cualquier caso, señala Penrouse, este criterio estético de las matemáticas se diferencia de otros criterios estéticos por su objetividad, pues su verdad se conjura por sí misma sin más medio que la lógica.

Pero esta insistencia en inducir la investigación en el campo matemático no es vano. En este punto debemos tener en cuenta que el desarrollo de la ciencia se ha basado históricamente en dos pilares en permanente equilibrio, esto es, en la aproximación teórico- intelectual por un lado, y el correspondiente cotejo empírico por vía de la experimentación observacional. Ahora bien, en la actualidad, este último punto resulta extremadamente dificultoso debido a los enormes saltos en la escala entre el hombre y los objetos de investigación, bien sea a nivel de la física de partículas, como en las aproximaciones al conocimiento de la escala astronómica. De esto resultan los muy elevados costes a invertir en la investigación física. Por tanto, el desarrollo teórico matemático debe conllevar una fuerte carga de reflexión acerca de como debe ser focalizado el trabajo con vistas a incidir en aquellos puntos con mas opción para resultar exitosos.

Pero, si Penrouse reconoce la objetividad de la realidad física (según afirma; la realidad no es democrática), esto no implica que la organización del colectivo humano en torno a la investigación comparta este carácter. Por el contrario, aquí podemos apreciar modas y subjetividades difíciles de salvar. Como ejemplo de esto, podemos ver como las líneas de pensamiento mayoritarias, así como los intereses de diversa índole, condicionan la financiación de los trabajos. De igual modo, existen notables dificultades para los jóvenes investigadores que pretenden desarrollar una línea novedosa de trabajo puesto que las conjeturas, intuiciones y propuestas requieren de considerable apoyo y consenso con la suplementaria dificultad que implica la verificación de las mismas.

Pero a continuación podemos preguntarnos; ¿dónde deberíamos hallar la próxima revolución? Aquí podemos señalar dos alternativas. En primer lugar aquella basada en trabajos de elucubración interna con origen en intuiciones fundadas. Tómese como ejemplo el caso de Albert Einstein. En segundo lugar, el trabajo de colaboración de muchas personas en base a la realización de trabajos experimentales y desarrollos sucesivos de un entorno de trabajo similar. Quizás en este punto deberíamos confiar mas en la primera opción. El futuro debe centrarse en saber "olfatear" la profundidad de las matemáticas. Aunque no resulta obvia cual es la vinculación de las matemáticas con la física, lo cierto es que cuanto mas se sondea en la física mas se aprecia como ésta, está *controlada* por las matemáticas.

En relación a la tríada Verdad –fiscalidad –Conocimiento, podemos realizar una serie de cuestiones que en este capítulo quedan abiertas al debate, ¿A que llamamos realidad? ¿Es el mundo platónico de las matemáticas en cierto sentido real? ¿Qué vinculaciones existen con la mentalidad?. En concreto, en relación al conocimiento humano así como a la conciencia, estos, parecen estar jugando un papel importante que puede implicar ligaduras significativas con lo que habitualmente llamamos realidad. ¿qué papel tiene la conciencia en el mundo físico? Existe aquí un debate que vincula lo que el autor llama la parte R de la física cuántica, esto es, la parte no determinista y discreta de la misma relacionada con la interpretación ortodoxa de la reducción del vector de estado después de una observación. La escuela de Copenhague no consideraba a la función de onda como

una entidad físicamente objetiva sino como algo en la *mente del observador*. Wigner indica que la conciencia puede estar *violando* la evolución determinista de la función de onda. Así mismo, otras interpretaciones (exceptuando las de De Brogli- Bohm y las que demandan un cambio de los enfoques cuánticos), hacen depender la evolución cuántica de la partícula con la noción de observador consciente. La postura de Penrose se alinea con los que mantienen que nuestro conocimiento actual de las leyes evolutivas de la partícula (antes y después de la observación) deben tomarse solo como una aproximación a lo que en realidad podría suponer una evolución objetivamente real. Otra consideración, descrita por el autor en otro texto; "La nueva mente del Emperador", es el papel que en su criterio juega la cuántica en el funcionamiento del cerebro como órgano de la conciencia y su rechazo a concebir esta desde un punto de vista meramente computacional.

Dicho de otro modo; la consciencia no es responsable de los procesos cuánticos, sino al contrario, el por él llamado proceso R, siendo un proceso real, está involucrado en la consciencia.

Por último, incide de nuevo en el papel de las matemáticas, y nos recuerda el gran acierto griego que permitió vincular los números reales a nuestro sentido de la extensión de los objetos y que propuso grandes ideas en la geometría. Esto da pie para reflexionar de nuevo acerca de cuales y en virtud de que ideas previas nuestra mente asigna un papel a la matemática en correspondencia con nuestro mundo sensible. En esta correlación no es extraño pensar como, en un principio, el descubrimiento de los números imaginarios resultara extraño e "irreal". Por el contrario, se constata desde la contemporaneidad como los números complejos parecen estructurar el funcionamiento de la realidad física a nivel cuántico. Esto lleva a Penrose a la pregunta sobre si son correctos los adjetivos como "reales", "naturales" "imaginarios", etc... que asignamos a los números. De nuevo, este argumento parece fundar la tesis que alienta el proceso de invertir la habitual relación entre observación física- sensible y su posterior análisis matemático.

Arturo Tomillo, Abril de 2.009